



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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующая кафедрой «УПиЭБ»  
Л.Н. Горина  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Круглов Алексей Олегович

1. Тема Обеспечение противопожарного режима в здании для размещения мировых судей судебных участков № 50-57 Советского судебного района г.Самары, ул. Партизанская 26.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

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

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
3. Технологическая схема.
4. Схема противопожарной защиты объекта.
5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).

6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18» мая 2017 г.

Заказчик ГКУ СО «Агентство по  
обеспечению деятельности мировых  
судей Самарской области»

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.А. Супрун  
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А. Чугунов  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.О. Круглов  
(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующая кафедрой «УПиЭБ»  
Л.Н. Горина  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Круглова Алексея Олеговича  
по теме Обеспечение противопожарного режима в здании для размещения мировых судей  
судебных участков № 50-57 Советского судебного района г.Самары, ул. Партизанская 26.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Заключение	31.05.17 –	31.05.17	Выполнено	

	31.05.17			
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**В.А. Чугунов**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**А.О. Круглов**

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В первом разделе описано месторасположение здания размещения мировых судей судебных участков № 50-57 г. Самара, используемое оборудование, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, выполнен анализ пожарной безопасности в здании для размещения мировых судей судебных участков № 50-57, описана система противопожарной защиты зданий и сооружений. Описан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности здания.

В третьем разделе проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, разработана карта пожарной опасности и защиты технологического процесса работы мировых судей. Рекомендовано применение способа тушения пожаров мелко распыленной водой.

В четвертом разделе представлены требования охраны труда участков тушения пожара.

В пятом разделе проведена оценка антропогенного воздействия эмиссии продуктов горения на окружающую среду. Для снижения экологического воздействия предложен способ предотвращения пожара посредством снижения содержания кислорода в закрытой зоне хранения документации. Разработана документированная процедура оценки экологической эффективности.

В шестом разделе разработан план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта. Проведен расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара. Определена целесообразность установки автоматических установок пожаротушения.

Бакалаврская работа состоит из 52 страниц, 1 рисунка, 6 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 Характеристика объекта .....	6
1.1 Расположение .....	6
1.2 Делопроизводство и виды услуг .....	6
1.3 Оборудование .....	6
1.4 Виды деятельности.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения оборудования .....	8
2.2 Описание технологической схемы делопроизводства .....	9
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке .....	10
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений .....	11
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	12
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта. ....	13
2.7 Статистический анализ пожаров .....	15
3 Научно-исследовательский раздел.....	16
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	16
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности .....	16
3.3 Карта пожарной опасности и защиты технологического процесса .....	17
3.3.1 Организация проведения спасательных работ.....	17
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	18
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений .....	25
3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	26
3.3.5 Схема организации связи на пожаре.....	28

3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	28
4. Охрана труда.....	32
4.1 Требования охраны труда участков тушения пожара .....	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	34
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	34
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	35
5.3 Документированная процедура оценки экологической эффективности.....	41
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации .....	42
6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации .....	43
6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий .....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	50

## ВВЕДЕНИЕ

Особую значимость и актуальность в Российской Федерации имеют проблемы обеспечения пожарной безопасности населения. Развитие научно-технического прогресса, связанного с внедрением в производство новейших технологий, делает жизнедеятельность все более пожароопасной. Количество крупных пожаров и катастроф, как свидетельствует статистика, продолжает неуклонно возрастать. Их последствия становятся все более разрушительными и труднопрогнозируемыми. В свою очередь это приводит к колоссальным человеческим жертвам, материальным потерям, отрицательно сказывается на эффективности производственной деятельности, условиях воспроизводства самого общества [1].

Очевидно, что проблема обеспечения пожарной безопасности выходит далеко за рамки узкорегиональной и приобретает статус глобальной, общепланетарной проблемы. Совершенствование системы пожарной безопасности, форм, методов и средств пожарно-технической деятельности требует сегодня интеграции усилий стран и народов (экономических, финансовых, правовых, социальных, политических) [1].

Пожарная безопасность - комплексная проблема, требующая в своем изучении применения общенаучных методов исследования, междисциплинарных, межотраслевых, межпредметных подходов и критериев. Она не поддается одномерному, однолинейному осмыслению. Ее вряд ли можно редуцировать только к узкотехнической или экономической проблематике. Пожарная безопасность - это важнейшая ресурсосберегающая подсистема общества. При этом, основным объектом, ресурсом, подлежащим сбережению, является человек, личность. Комплекс мероприятий, выполняемых системой пожарной безопасности (в области профилактики, пожаротушения, научно-исследовательской деятельности), позволяет создавать условия для нормального, стабильного воспроизводства личности, социальных групп, государств, делать их жизнедеятельность все более пожаробезопасной [1-8].

## 1 Характеристика объекта

### 1.1 Расположение

Здания для размещения мировых судей судебных участков № 50-57 Советского района расположены по адресу г.Самара, ул. Партизанская 26.

### 1.2 Делопроизводство и виды услуг

Мировой судья рассматривает в качестве суда первой инстанции:

- дела о выдаче судебного приказа;
- дела о расторжении брака, если между супругами отсутствует спор о детях;
- дела о разделе между супругами совместно нажитого имущества при цене иска, не превышающей пятидесяти тысяч рублей (п. 3 в ред. Федерального закона от 11.02.2010 N 6-ФЗ).
- иные возникающие из семейно-правовых отношений дела, за исключением дел об оспаривании отцовства (материнства), об установлении отцовства, о лишении родительских прав, об ограничении родительских прав, об усыновлении (удочерении) ребенка, других дел по спорам о детях и дел о признании брака недействительным (п. 4 в ред. Федерального закона от 11.02.2010 N 6-ФЗ).
- дела по имущественным спорам, за исключением дел о наследовании имущества и дел, возникающих из отношений по созданию и использованию результатов интеллектуальной деятельности, при цене иска, не превышающей пятидесяти тысяч рублей (п. 5 в ред. Федерального закона от 11.02.2010 N 6-ФЗ).
- дела об определении порядка пользования имуществом.

### 1.3 Оборудование

Компьютерное оборудование –мини ПК, сервер для офиса или сервер для 1С.

Сетевое оборудование предполагает связь компьютеров и/или компьютерного оборудования в единую систему (т.н. офисные сети).

Периферийное оборудование – отдельно стоящее оборудование, работающее совместно с ПК и обеспечивающее дополнительную функциональность (сканирование, печать, защиту от сбоев питания, доступ к сети Интернет и т.п.). К компьютерной периферии относится такое оборудование, как источники бесперебойного питания (УПС), оргтехника, мониторы, ip-телефония, АТС, плоттеры, МФУ и принтеры и т.д.

#### 1.4 Виды деятельности

Приём заявлений от граждан, юридических и физических, рассмотрение дел (гражданских, административных, уголовных), направление дел мировыми судьями в различные экспертизы и вышестоящие инстанции, проведение судебных заседаний, вынесение, оглашение судебных решений, подготовка судебных приказов и другой документации, решение спорных вопросов.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения оборудования

Служебные помещения оснащены всеми необходимыми табличками, вывесками, стендами. Залы судебного заседания и кабинеты мировых судей оснащены геральдикой. Центральный вход в здание мировых судей оборудован стационарным металлообнаружителем.

Размещение оборудования, помещений и эвакуационных выходов соответствуют требованиям нормативных документов [9-22].

В залах судебного заседания, соблюдение зонности и устройство подиумов высотой до 25 сантиметров над уровнем зала.

Установка решеток на окна: наружные металлические распашные, внутри вертикальные жалюзи.

Двери:

- внутренние: полнотелые, деревянные, простые;
- входные: две двери - первая металлическая, вторая пластиковая со стеклопакетом;
- дверь канцелярии полнотелая, деревянная, простая;
- архивов - металлические противопожарные с пределом огнестойкости I30, оборудованы устройствами для самозакрывания (доводчиками);
- двери комнат для хранения вещественных доказательств
- металлические противопожарные с пределом огнестойкости I30 оборудованы устройствами для самозакрывания (доводчиками) [22].

Конструкции полов:

- вестибюля, санузлов - керамическая плитка;
- кабинета судьи - линолеум;
- зала судебного заседания, кабинетов и др. - линолеум.

Конструкция потолка:

- подвесной типа «Армстронг», поднят на максимально возможную высоту с прокладкой под ним всех необходимых коммуникаций [22].

Отделка стен:

- кабинет судьи, совещательная комната - звукоизолирующий материал, вододисперсионная краска, по периметру кабинета панели МДФ высотой до 1,40м;

- санузел - керамическая плитка до потолка;

- кабинеты и др. помещения для людей - вододисперсионная краска, по периметру отбойная доска шириной 20 см;

- зал заседаний - звукоизолирующий материал, вододисперсионная краска;

- коридор, лестница и другие технические помещения - вододисперсионная краска, отбойная доска шириной 20 см,

- общественный санузел – керамическая плитка 1,50 м от пола, вододисперсионная краска [22].

Сантехприборы:

- в санузле судьи и персонала - индивидуального пользования;

- в общественном санузле - антивандальные.

Слаботочные инженерные системы: Локально-вычислительная сеть (ЛВС), контроль управления доступом (турникет), охранно - пожарная сигнализация, система оповещения о пожаре, кнопки тревожной сигнализации. При входе - металлоискатель. Система вентиляции - приточно - вытяжная.

## 2.2 Описание технологической схемы делопроизводства

В здании мировых судей проводится совокупность процедур, определенных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, регламентирующих:

а) процедуру осуществления правосудия уполномоченными должностными лицами;

б) деятельность мирового судьи, не связанную с рассмотрением конкретных судебных дел, и работников аппарата мирового судьи;

в) нормы поведения граждан в общественных местах.

Контроль за безопасностью и поддержанием общественного порядка в здании (помещении) судебного участка мирового судьи осуществляют судебные приставы по ОУПДС, и их законные требования по соблюдению

установленного порядка являются обязательными для посетителей судов.

Посетители судебного участка вправе находиться в здании (помещении) судебного участка в течение всего рабочего дня, покидая по требованию судебного пристава, мирового судьи либо работника его аппарата служебные помещения на время обеденного перерыва. Нахождение посетителей в здании (помещении) судебного участка мирового судьи вне рабочего времени не допускается.

Посетители судебного участка мирового судьи вправе являться на прием к мировому судье, в канцелярию судебного участка в дни и часы приема, установленные мировым судьей, как для подачи исковых заявлений, жалоб и иных документов, так и для получения таковых по предъявлении документов, удостоверяющих личность. Граждане, прибывшие в судебный участок из других населенных пунктов, принимаются в течение рабочего дня.

Посетители судебного участка вправе использовать информацию, размещенную на стендах с образцами судебных документов, а лица, участвующие в деле, получать информацию о дне и времени рассмотрения тех или иных судебных дел, находящихся в производстве данного мирового судьи.

Посетители судебного участка вправе находиться в зале судебного заседания при рассмотрении мировым судьей того или иного судебного дела в качестве участников судебного процесса, а при наличии свободных мест в качестве наблюдателей, если судебное заседание мировым судьей не объявлено закрытым или им не объявлено об ограничении количества присутствующих.

Посетители судебного участка мирового судьи из числа лиц, привлеченных мировым судьей к процедуре судебного разбирательства, кроме общих прав обладают процессуальными правами, которые им разъясняются мировым судьей либо работником его аппарата.

### 2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

Здание 2-х этажное, степень огнестойкости – III.

Фундамент сборный железобетонный, стены кирпичные из силикатного кирпича снаружи отделаны металлическим сайдингом, перекрытия междуэтажные и подвальные железобетонные, кровля металлическая по деревянной обрешотке [21].

В здании расположено 30 кабинетов, 2 лестничных марша. Количество выходов – 1 центральный и 3 запасных [21].

В здании расположены:

- кабинет мирового судьи;
- кабинет помощника мирового судьи;
- кабинет секретаря судебного заседания
- архивное помещение;
- зал судебных заседаний;
- совещательная комната;
- комната ознакомления с- материалами дела;
- канцелярия;
- комната для хранения вещественных доказательств;
- помещения для конвоя;
- помещение для охраны;
- помещение для судебных приставов;
- комната для приема пищи;
- подсобное помещение;
- комната для хранения уборочного инвентаря;
- санузел для судьи;
- санузел для сотрудников аппарата;
- санузел для посетителей;
- помещение электрощитовой;
- помещение теплоузла [21].

#### 2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

В здании установлена охранно – пожарная сигнализация ВЭРС-24,

вентиляция приточно-вытяжная, электроснабжение 220-380В, отключается в электрощитовой на первом этаже. Отопление центральное.

В здании обеспечена укомплектованность пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода пожарными рукавами, ручными пожарными стволами, вентилями.

Пожарный рукав присоединен к пожарному крану и пожарному стволу и размещается в навесных, пожарных шкафах из негорючих материалов, имеющих элементы для обеспечения их опломбирования и фиксации в закрытом положении.

Пожарные шкафы крепятся к несущим или ограждающим строительным конструкциям, при этом обеспечивается открывание дверей шкафов не менее чем на 90 градусов.

Дежурный персонал, судебные приставы по ОУПДС обеспечиваются телефонной связью и ручными электрическими фонарями.

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

Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ устанавливается планами привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее - План привлечения) и расписаниями выездов подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее - Расписание выезда).

План привлечения разрабатывается для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Расписание выезда разрабатывается для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории города.

Разработку плана привлечения и расписания выезда обеспечивает начальник территориального гарнизона пожарной охраны.

Для разработки плана привлечения руководители подразделений всех видов пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований представляют необходимые сведения (тактико-технические характеристики пожарных и специальных автомобилей, находящихся на вооружении; оперативно-тактические характеристики района выезда и т.д.).

План привлечения, согласованный с начальником Главного управления, а также с начальниками всех подразделений федеральной противопожарной службы, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров, а также в особо важных и режимных организациях (далее - специальные подразделения ФПС).

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.

Надзор за соблюдением требований пожарной безопасности на объектах контроля (надзора) осуществляется в ходе проверок, проводимых в рамках мероприятий по контролю.

Проверки подразделяют на плановые и внеплановые. Плановые проверки проводятся с целью контроля за выполнением обязательных требований пожарной безопасности на объектах контроля (надзора). Внеплановые проверки проводятся с целью контроля исполнения предписаний об устранении нарушений обязательных требований пожарной безопасности, выявленных в результате проведения плановой проверки.

Внеплановые проверки проводятся органами ГПН также в случаях:

- получения информации от юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, органов государственной власти о возникновении аварийных ситуаций, об изменениях или о нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений, оборудования, которые могут непосредственно причинить угрозу жизни, вред здоровью людей, окружающей среде и имуществу граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

- возникновения угрозы жизни и вреда здоровью граждан, повреждения имущества, в том числе в отношении других юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей;

- обращения граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей с жалобами на нарушения их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, граждан, связанными с невыполнением ими обязательных требований пожарной безопасности, а также иной информации, подтверждаемой документами и иными доказательствами, свидетельствующими о наличии признаков таких нарушений (обращения, не позволяющие установить лицо, обратившееся в орган ГПН, не могут служить основанием для проведения внеплановой проверки).

Внеплановые проверки в случаях, указанных в абзацах втором и третьем настоящего пункта, могут проводиться по мотивированному решению органа ГПН, в том числе в отношении иных юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, использующих однородные объекты контроля (надзора).

Проверки проводятся на основании распоряжения (приказа) руководителя органа ГПН. Распоряжение (приказ) руководителя органа ГПН о проведении проверки либо его копия, заверенная печатью соответствующего органа ГПН, предъявляется государственным инспектором, осуществляющим проверку, руководителю или иному должностному лицу юридического лица, либо индивидуальному предпринимателю одновременно со служебными удостоверениями участников проверки.

Проверка может проводиться только теми государственными инспекторами, которые указаны в распоряжении (приказе) о проведении проверки. Продолжительность мероприятия по контролю за обеспечением пожарной безопасности в отношении одного юридического лица или индивидуального предпринимателя не должна превышать один месяц.

## 2.7 Статистический анализ пожаров

Из расчета на 10 тыс. работающих количество пожаров в зданиях судебной системы и зданиях исполнения наказания составляет 3%, при этом погибших 0,1% человека, травмированных на пожаре 0,3% человека.

Причинами возникновения пожаров стали:

- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования;
- нарушение при эксплуатации газовых приборов;
- неисправность механизмов и агрегатов;
- нарушение при проведении газосварочных работ;
- неосторожное обращение с огнем;
- поджоги.

### 3 Научно-исследовательский раздел

#### 3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования является способ тушения пожаров мелкораспыленной водой, и может быть использовано для тушения пожаров в зданиях размещения мировых судов. Целью применения объекта исследования является повышение эффективности тушения пожаров за счет улучшения огнетушащих свойств мелкораспыленной воды путем оптимизации ее дисперсности, достигается тем, что при предварительной обработке воды постоянным магнитным полем напряженностью  $40-45 \times 10^3$  А/м при скорости движения потока 0,4-0,5 м/с и пропускании воды через предложенное устройство с напряжением постоянного электрического поля 30-50 В/мм вдвое повышается однородность отрицательно заряженных капель воды оптимального размера.

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

В настоящее время известны способы тушения пожаров мелкораспыленной водой, в которых обеспечивается подача в очаг горения двухфазного потока, состоящего из газа и мелкораспыленной воды [24-33]. Диспергирование воды при этом достигается как за счет эжектирования потока воды в сверхзвуковой поток газа, так и подачи воды через отверстия в камере смешения в скоростной поток газа.

Так, известен способ работы струйного аппарата [24], который заключается в использовании эжектирующего действия сверхзвуковой газовой струи, подаваемой в газоструйный двухступенчатый насадок для диспергирования подсосываемой жидкости скоростным потоком газа.

Известен также способ создания газочапельной струи жидкости [25] (прототип), который включает ускорение газового потока в газодинамическом сопле, подачу в газовый поток в процессе его ускорения дисперсного потока жидкости и ускорение в сопле образовавшегося двухфазного потока.

Общие недостатки указанных аналогов заключаются в невозможности получения однородного, высокого диспергирования воды и значительный расход сжатого газа, составляющий 40-50% от массового расхода воды.

Как показали натурные испытания, предлагаемый для тушения пожара в объеме способ тушения пожара мелкораспыленной водой, получаемой по способу с помощью струйного аппарата [24], неэффективен даже при поверхностном способе тушения пожара, при подаче распыленной струи воды непосредственно на очаг пожара. По видеозаписи было видно, как мелкодисперсный поток капель и газа подхватывался и уносился вверх восходящим потоком воздуха и продуктов сгорания пламени, не оказывая тушащего влияния на очаг пожара. Капли воды диаметром менее 100 мкм при выходе из сопла аппарата быстро теряют свою скорость и не достигают фронта пламени. К тому же при выходе из струйного аппарата поток приобретает форму пустотелого конуса с распределением капель по его поверхности, а внутри конуса чистый газ. Кроме того, вода при прохождении с большой скоростью через распыливающее устройство частично электризуется и капли получают положительный заряд, что препятствует их проникновению в зону горения через положительно заряженный фронт пламени.

Указанные недостатки не только не позволяют использовать мелкораспыленную воду при тушении пожара объемным способом, но и снижают ее огнетушащую эффективность даже при тушении пожара поверхностным способом при подаче непосредственно на очаг пожара, а также обуславливают значительное увеличение массогабаритных характеристик установок пожаротушения.

### 3.3 Карта пожарной опасности и защиты технологического процесса

#### 3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Порядок эвакуации людей при возникновении пожара – персоналу необходимо открыть все эвакуационные выходы для проведения аварийно-спасательных работ. Людей целесообразно эвакуировать из

помещений 1 этажа через выходы, ведущие непосредственно наружу, из помещений 2 этажа по внутренним лестничным маршам с последующим выходом наружу. Наибольшую опасность при эвакуации людей будут представлять центральные выходы, так как может возникнуть паника и давка.

По прибытию к месту пожара немедленно установить связь с персоналом и выяснить, какие приняты меры по эвакуации людей и тушению пожара. В разведке пожара определить: кратчайшие и наиболее безопасные пути эвакуации, угрозу от огня и дыма. Аварийно-спасательные работы необходимо проводить звеньями ГДЗС, использовать спасательные устройства, входящие в комплект СИЗОД, для снижения задымления вскрыть оконные проёмы лестничных клеток на путях эвакуации. В первую очередь для эвакуации использовать лестничные клетки, для эвакуации с 1 этажа использовать оконные проёмы. Аварийно-спасательные работы на 2 этаже проводить путем вывода людей к оконным проёмам с дальнейшим их спуском по выдвижным трёхколенным пожарным лестницам и АЛ.

Исходя из сложившейся обстановки эвакуированных в зимнее время размещать в ближайших помещениях школы или детского сада. Для своевременного оказания медицинской помощи пострадавшим необходимо по первому сообщению о пожаре выслать бригады скорой помощи. Для транспортировки пострадавших в лечебные учреждения привлечь бригады скорой помощи.

При отравлении продуктами горения оказать первую помощь.

### 3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Расчёт сил и средств для тушения пожара

1. Определяем возникшую обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первыми прибывшими подразделениями (караул в составе 2 отделений на АЦ-40).

Находим время свободного развития пожара:

$$t_{св} = t_{сообщ} + t_{сб} + t_{сл.1} + t_{б.р} = 5 + 1 + 3 + 3 = 12 \text{ мин}; \quad (3.1)$$

$$t_{\text{сл.1}} = (60 \cdot L) / V_{\text{сл}} = (60 \cdot 2) / 45 = 2,67 \approx 3 \text{ мин}; \quad (3.2)$$

где  $L = 2$  км - расстояние от ПЧ-27;

$$V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч.}$$

2. Определяем путь, пройденный огнем за 12 минут:

$$R = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot t_2 = 5 \cdot 5 + 5 \cdot 2 = 35 \text{ м}; \quad (3.3)$$

где:  $V_{\text{л}} = 5$  м/мин;

$$t_2 = t_{\text{св}} - 10 = 12 - 10 = 2 \text{ мин} - \text{ так как } t_{\text{св}} > 10 \text{ мин};$$

к данному моменту пожар примет прямоугольную форму с шириной 6 м, и длиной 70 м.

3. Определяем площадь пожара и площадь тушения пожара:

$$S_{\text{п}} = a \cdot b = 6 \cdot 70 = 420 \text{ м}^2; \quad (3.4)$$

где  $a = 6$  - ширина помещения;

$b = 70$  длина площади пожара;

$$S_{\text{т}} = n \cdot a \cdot h = 2 \cdot 6 \cdot 5 = 60 \text{ м}^2; \quad (3.5)$$

где  $a = 6$  - ширина помещения;

$n = 2$  - количество направлений ввода стволов на тушение;

$h = 5$  - глубина тушения ручными стволами.

4. Определяем требуемое количество стволов на тушение пожара и выполнение защитных действий:

$$N_{\text{ств}} = (S_{\text{т}} \cdot I_{\text{тр}}) / Q_{\text{ствБ}} = (60 \cdot 0,1) / 3,7 = 1,62 \approx 2 \text{ ствола «Б»} \quad (3.6)$$

где  $I_{\text{тр}} = 0,1$  л/м<sup>2</sup>с - требуемая интенсивность подачи воды;

$Q_{\text{ствБ}} = 3,7$  л/с - производительность одного ствола литер «Б»;

Из тактических соображений принимаем 1 ствол «Б» на отм.0.0 и 1 ствол «А» на отм.22.0. Следовательно, первое прибывшее подразделение сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент.

Для выполнения защитных действий из тактических соображений принимаем 1 лафетный ствол - на защиту строительных конструкций.

5. Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожара:

разведка помещений на наличие людей в здании - 1 звено ГДЗС.

Следовательно, для тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ потребуется 3 звена ГДЗС.

6. Определяем фактический расход воды на тушение и выполнение защитных действий:

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ствБ}} \cdot Q_{\text{ствБ}} + N_{\text{ствА}} \cdot Q_{\text{ствА}} + N_{\text{лаф.ств}} \cdot Q_{\text{лаф.ств}} = 1 \cdot 3,7 + 1 \cdot 7,4 + 1 \cdot 17 = 28,1 \text{ л/с}; \quad (3.7)$$

7. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода. Водоотдача ( $Q_{\text{водопров}}$ ) кольцевого водопровода диаметром 300 мм при напоре 40 м составляет 235 л/сек:

$$Q_{\text{водопров}} = 235 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 28,1 \text{ л/с}; \quad (3.8)$$

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

8. Определяем требуемое количество пожарной техники необходимой для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{\text{маш}} = Q_{\text{ф}} / Q_{\text{нас}} = 28,1 / 11,1 = 2 \text{ АЦ}; \quad (3.9)$$

где:  $Q_{\text{нас}} = 11,1 \text{ л/с}$  - водоотдача насоса при схеме разворачивания 1 ствол «Б» и 1 ствол «А» от АЦ.

9. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{\text{лс}} = N_{\text{ГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{ПБ}} \cdot 1 + N_{\text{резГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{лаф.ств}} \cdot 3 + N_{\text{М}} \cdot 1 + N_{\text{РАЗВ}} \cdot 1 + N_{\text{СВ}}; \quad (3.10)$$

где  $N_{\text{ГДЗС}}$  - количество звеньев ГДЗС;

$N_{\text{ПБ}}$  - постовые ПБ ГДЗС;

$N_{\text{резГДЗС}}$  - резервные звенья ГДЗС;

$N_{\text{лаф.ств}}$  – работ с лафетным стволом;

$N_{\text{М}}$  - работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{\text{СВ}}$  - связные РТП, НШ, НУТП;

$$N_{\text{ЛС}} = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 = 22 \text{ чел.} \quad (3.11)$$

10. Определяем количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{ЛС}} / 4 = 22 / 4 = 5,5 \approx 5 \text{ отделений на АЦ.} \quad (3.12)$$

Вывод: для ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ потребуется 5 отделений на основных пожарных автомобилях. По автоматическому рангу пожара №2 прибывает 5 отделений на основных пожарных автомобилях.

Следовательно, по первому сообщению о пожаре на данном объекте необходимо направить силы и средства по рангу пожара №2, направить к месту вызова АЛ, вызвать КПП ГДЗС, объявить сбор личного состава ПЧ свободного от несения службы.

Данные о развитии и тушении пожара приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Данные о развитии и тушении пожара

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	$Q_{\text{гр}}$ , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				$Q_{\text{ф}}$ , л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ЛПС, СВП и		
Ч + 12	Пожар в галерее ЛК-2, угроза распространения огня в главный корпус на отм.22.0 и в дробильное отделение: $S_{\text{п}} = 420 \text{ м}^2$ $S_{\text{т}} = 60 \text{ м}^2$ На пожар прибыл: - караул ПЧ-27 в составе 2х отд. на АЦ и АЛ-30	28,1	1	1	-	-	11,1	1. НК ПЧ-27 - установить связь с администрацией объекта: - выяснить степень угрозы людям, места возможного их нахождения, при необходимости организовать спасание людей; - выяснить о включении стационарных установок пожаротушения, при необходимости произвести их запуск вручную;

Продолжение таблицы 3.1

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>тр</sub> , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> , л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГДЗС, СВП и др.		
								<p>- получить письменный наряд-допуск на тушение пожара в эл.установках.</p> <p>2. НК ПЧ-27 - дать команду на проведение развертывания отделений:</p> <p>- КО 1 отд.ПЧ-27 - установить АЦ на ПГ-4, произвести заземление насоса АЦ. От АЦ проложить магистральную линию (20м) с установкой разветвления у входа в АБК главного корпуса, и далее по маршевой лестнице до 3 этажа отм.7.2 с установкой 2го разветвления в КТЦ на отм.7.2.</p>
Ч + 12	<p>Пожар в галерее ЛК-2, угроза распространения огня в главный корпус на отм.22.0 и в дробильное отделение:</p> <p><math>S_{п} = 420 \text{ м}^2</math>  <math>S_{т} = 60 \text{ м}^2</math></p> <p>На пожар прибыл:</p> <p>- караул ПЧ-27 в составе 2х отд. на АЦ и АЛ-30</p>	28,1	1	1	-	-	11,1	<p>От разветвления с отм.7.2 звеном ГДЗС проложить рабочую линию по металлическому трапу на отм.22.0 и через надбункерную галерею ЛК-3 подать ств.«А» на тушение пожара в ЛК-2, произвести заземление ствола. Выставить ПБ.</p> <p>- КО 2 отд.ПЧ-27 – от АЦ 1отд.ПЧ-27 проложить магистральную линию на 2 рукава к входу в дробильное отделение на отм.0,00, установить разветвление. От разветвления звеном ГДЗС подать ств.«Б» на тушение пожара в ЛК-2, произвести заземление ствола. Выставить ПБ.</p> <p>АЦ установить в резерв.</p> <p>3. НК ПЧ-27 - после получения наряда-допуска на тушение, дать команду на подачу воды в рукавные линии</p>

										и начала тушения. 4. АЛ-30 установить в резерв.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 3.1

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q <sub>гр</sub> , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q <sub>ф</sub> , л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч + 15	Пожар в ЛК-2 локализован. Создалась угроза обрушения конструкций: S <sub>п</sub> = 420 м <sup>2</sup> S <sub>т</sub> = 60 м <sup>2</sup> На пожар прибыло: - отд. ПЧ-23 на АЦ	28,1	1	1	1	-	28,1	1. Отд.ПЧ-23 - установить АЦ на ПГ-13 подать переносной лафетный ствол на защиту строительных конструкций галереи с северной стороны.

Ч + 25	Пожар в ЛК-2 локализован. Создалась угроза обрушения конструкций галереи: $S_{п} = 420 \text{ м}^2$ $S_{т} = 60 \text{ м}^2$ На пожар прибыло: - отд. ПЧ-25 на АЦ	28,1	1	1	1	-	28,1	1. Отд.ПЧ-25 - из личного состава отд.ПЧ-25 создать звено ГДЗС, направить его через вход в АБК главного корпуса для разведки помещений на наличие людей. Выставить ПБ ГДЗС. АЦ ПЧ-25 установить в резерв.
--------	--	------	---	---	---	---	------	--

Продолжение таблицы 3.1

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	$Q_{тр}$ , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				$Q_{ф}$ , л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч + 35	Пожар в ЛК-2 локализован. Силы и средства сосредоточены на тушение пожара и защиту конструкций галереи: $S_{п} = 420 \text{ м}^2$ $S_{т} = 60 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - отд. ПЧ-26 на АЦ;	28,1	1	1	1	-	28,1	1. Организовать 4 участка тушения пожара: УТП-1 - тушение пожара в галерее ЛК №2. Придано сил и средств: 1 звено ГДЗС ПЧ-27, 1 ств.«А», АЦ 1го отд.ПЧ-27 установленная на ПГ-4. УТП-2 - тушение пожара в галерее ЛК №2. УТП-3 - защита конструкций галереи ЛК №2. Придано сил

	- служба пожаротушения; - руководство ФГКУ «8 отряд ФПС по И.О.»							и средств: 1 отд.ПЧ-23, 1 ствол ПЛС, АЦ ПЧ-23 установленная на ПГ-13. УТП-4 - разведка помещений на наличие людей. Придано сил и средств: 1 звено ГДЗС ПЧ-25. 2. Организовать оперативный штаб пожаротушения. 3. Из личного состава отд. ПЧ-26 создать резервное звено ГДЗС, придать его КПП ГДЗС. АЦ ПЧ-26 установить в резерв. 4. Через представителя объекта организовать сверку наличия эвакуированных сотрудников.
Ч + 40	Пожар в ЛК-2 ликвидирован. На пожар прибыло: - 1отд. ОП ПЧ-26 на АЦ	28,1	1	1	1	-	28,1	1. АЦ и личный состав ОП ПЧ-26 установить в резерв.

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

Ответственный за ПБ - сообщает о пожаре в пожарную охрану по телефону «01», руководству (администрации) объекта, организует и руководит эвакуацией людей, техники, и тушением пожара до прибытия пожарных подразделений, обеспечивает их встречу.

Назначенные ответственные:

- обеспечивают оповещение и эвакуацию людей, а также эвакуацию материальных ценностей с этажа;
- обеспечивают при необходимости отключение электропитания и тушение пожара с помощью огнетушителя;

- работают по тушению пожар с использования внутреннего пожарного крана.

Пост охраны - обеспечивает оповещение людей о пожаре, их эвакуацию, при возможности тушение пожара, эвакуацию материальных ценностей их сохранность.

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

Сведения об организации взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Сведения об организации взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Содержание задач	Ответственная служба
<p>Уточняет количество и степень тяжести состояния пострадавших. В случае необходимости организует направления к месту тушения пожара специализированных медицинских бригад.</p> <p>Бригады скорой медицинской помощи оказывают медицинскую помощь пострадавшим в результате пожара и доставляют их в ближайшие учреждения здравоохранения, а так же, при необходимости, оказывают медицинскую помощь лицам, участвующим в ликвидации пожара.</p> <p>В случаях возникновения пожара с большим количеством</p>	<p>Скорая медицинская помощь</p>

<p>пострадавших, старшим медицинским начальником проводится их сортировка и регистрация: записываются анкетные данные; сведения о том, какой бригаде передан пострадавший для эвакуации, и в какое лечебное учреждение он направлен.</p> <p>Направление пострадавших в лечебные учреждения согласовывается с дежурной медицинской службой.</p> <p>Для сбора и сортировки пострадавших, руководителем тушения пожара (начальником штаба) выделяется место для оборудования медицинских постов.</p>	
<p>Обеспечение общественного порядка на территории прилегающей к месту пожара, которая реализуется по двум направлениям: ограничение доступа к месту тушения пожара лиц, не относящихся к участникам тушения пожара, и обеспечение охраны эвакуированных материальных ценностей, зданий и сооружений в районе пожара.</p>	<p>Патрульно-постовая служба полиции (ППС)</p>
<p>Обеспечение общественного порядка на территории, прилегающей к месту пожара, которая реализуется путем ограничения или запрещения проезда на территорию тушения пожара посторонних транспортных средств</p>	<p>Дорожно-патрульная служба ГИБДД</p>

Продолжение таблицы 3.2

Содержание задач	Ответственная служба
<ul style="list-style-type: none"> <li>- производство осмотра места пожара, обнаружение, фиксация, изъятие и исследование следов, имеющих значение для раскрытия преступления, связанного с пожаром;</li> <li>- истребование необходимых документов;</li> <li>- производство опроса свидетелей и очевидцев происшествия.</li> </ul> <p>По поручению руководителя следственно-оперативной группы руководитель тушения пожара, из числа резерва, выделяет личный состав для разборки конструкций, завалов и освещения места пожара. Ответственность за обеспечение требований охраны труда личным</p>	<p>Следственно-оперативная группа (СОГ)</p>

<p>составом пожарных подразделений несет руководитель тушения пожара.</p> <p>Руководитель следственно-оперативной группы не имеет права вмешиваться в ход руководства тушением пожара.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- отключение по решению РТП инженерных сетей;</li> <li>- восстановление поврежденных инженерных сетей и оборудования;</li> <li>- отключение водоснабжения соседних кварталов, для поднятия давления в районе места пожара.</li> </ul>	Водоснабжающая организация
<ul style="list-style-type: none"> <li>- отключение электроснабжения объекта;</li> <li>- выдача «наряда-допуска» на тушение пожара.</li> </ul>	Энергоснабжающая организация

### 3.3.5 Схема организации связи на пожаре

Схема радиосвязи организуется применительно к местным условиям с учетом тактико-технических возможностей применяемых радиостанций и электромагнитной обстановки в гарнизоне.

Радиостанции гарнизона подразделяются на стационарные, возимые и носимые. Стационарные станции устанавливаются на отдельных постах, а возимые - на пожарных автомобилях в соответствии с табельной положенностью.

В зависимости от типов радиостанций, условий прохождения радиосигналов, наличия помех радиоприему и расстояний между радиостанциями схема радиосвязи может строиться по принципу радиосети, или по принципу радионаправлений, или комбинированным способом, когда в схему радиосвязи входят радиосети и радионаправления.

### 3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Задачей предлагаемого изменения является повышение эффективности тушения пожара за счет улучшения огнетушащих свойств мелкораспыленной воды путем магнитной обработки, оптимизации ее дисперсности и электризации капель [26].

Данная задача достигается тем, что при получении мелкораспыленной воды путем ускорения и турбулизации ее потока за счет закручивания в центробежном распылителе, согласно изобретению, поток воды пропускают через область постоянного магнитного поля. Под воздействием магнитного поля происходит нарушение связей между молекулами и перестройка структуры воды, что обуславливает изменение некоторых физических параметров воды, например вязкости, теплоты испарения, поверхностного натяжения и т.п., положительно влияющих на процесс тушения пламени. Омагниченный поток воды далее подается в полость корпуса распылителя и пропускается через область отрицательного коронного разряда, и вода приобретает отрицательный электрический заряд. Электрический заряд повышает электроосмотическое противодавление, которое обуславливает снижение поверхностного натяжения воды, тем самым улучшается распад ее на капли оптимального размера при выходе из сопла распылителя. Отрицательно заряженные капли воды притягиваются положительно заряженным фронтом пламени, что обеспечивает более глубокое проникновение их в зону горения.

Все это приводит к повышению доли использования капель воды на охлаждение зоны горения, увеличению степени разбавления реагирующих веществ парами испарившихся капель и улучшению смачиваемости горючих материалов, а следовательно, к повышению огнетушащей способности мелкораспыленной воды.

На чертеже изображена принципиальная схема устройства, реализующего предлагаемый способ тушения пожара мелкораспыленной водой

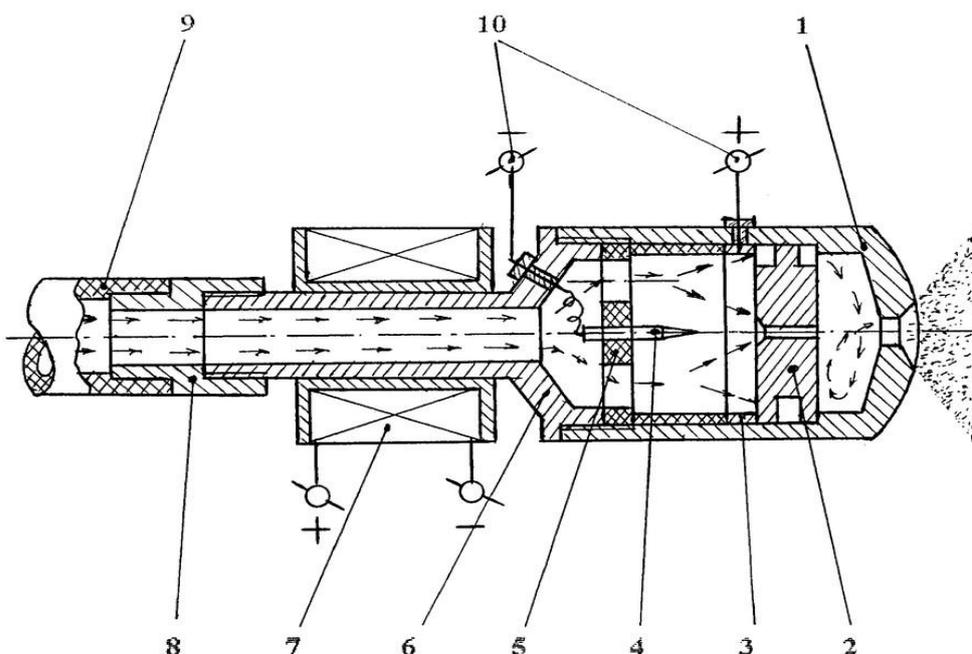


Рисунок 3.1 - Принципиальная схема устройства, реализующего предлагаемый способ тушения пожара мелкораспыленной водой

Устройство включает корпус распылителя 1 с выпускным отверстием (соплом) диаметром 5 мм, в который устанавливаются завихритель 2 с винтовыми каналами и центральным отверстием диаметром 2 мм, положительный электрод 3, центральный отрицательный электрод 4, установленный в проставке 5. Высоковольтные электроды 3 и 4 имеют соответствующие выходы 10. К корпусу 1 крепится втулка 6 с электромагнитом 7, к которой подсоединяется штуцер 8 трубопровода 9 для подачи воды под необходимым давлением.

Способ тушения пожара мелкораспыленной водой осуществляется следующим образом.

Вода по трубопроводу 9, подсоединенному с помощью штуцера 8, к втулке 6 подается под давлением в полость втулки 6 с электромагнитом 7. Под воздействием магнитного поля происходит нарушение связей между молекулами и перестройка структуры воды, что обуславливает изменение некоторых параметров, например вязкости, теплоты испарения, поверхностного натяжения и повышения смачивающей способности воды. Из полости втулки 6 омагниченная вода далее подается в корпус распылителя 1. Проходя через

область отрицательного коронного разряда, создаваемого при подаче на электроды 5 и 6 высокого постоянного напряжения, поток воды приобретает отрицательный электрический заряд, который снижает поверхностное натяжение воды.

Проходя через винтовые каналы и центральное отверстие завихрителя 2, поток воды приобретает вращательно-поступательное движение. Имея высокую вращательную и поступательную скорость, поток воды при выходе из сопла корпуса 1 превращается в конусообразную струю капель, которая направляется непосредственно на очаг пожара.

Благодаря омагничиванию и приобретению водой отрицательного заряда повышается равномерность дисперстности капель воды, капли становятся примерно одинакового диаметра, равного 100-300 мкм. Капли воды приобретают отрицательный электрический заряд. Это обуславливает повышение скорости диффузии капель воды в положительно заряженную зону фронта пламени, а, следовательно, к повышению огнетушащей способности мелкораспыленной воды, что дает значительное снижение ее расхода.

Экспериментально установлено, что при предварительной обработке воды постоянным магнитным полем напряженностью  $40-45 \times 10^3$  А/м при скорости движения потока 0,4-0,5 м/с и пропускании воды через предложенное устройство с напряжением постоянного электрического поля 30-50 В/мм в двое повышается однородность отрицательно заряженных капель воды, оптимального размера, а следовательно, огнетушащая эффективность мелкораспыленной воды. Отрицательно заряженные капли мелкораспыленной воды ускоряют очистку атмосферы аварийного помещения от аэрозольных частиц дыма и снижает ее токсичность.

## 4. Охрана труда

### 4.1 Требования охраны труда участков тушения пожара

Запрещается начинать проведение развертывания до полной остановки пожарного автомобиля.

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

При использовании ПГ его крышку открывать специальным крючком или ломом. При этом необходимо следить за тем, чтобы крышка не упала на ноги.

В зимний период времени также необходимо осуществлять своевременную замену личного состава и его обогрев, а так же обеспечение его сменной и боевой одеждой.

Принять все возможные меры для защиты личного состава, пожарных автомобилей и рукавных линий от падающих стекол и других предметов.

В зимний период времени не допускать разлива воды на используемые для подачи стволов лестницы.

Во всех случаях, когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с развертыванием сил и средств организуют вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости.

Для спасания людей и имущества с высоты используются прошедшие испытание ручные пожарные лестницы, автолестницы и автоподъемники пожарные, спасательные веревки.

Выбрать наиболее безопасные и кратчайшие пути прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря.

Установить пожарные автомобили и оборудование на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств.

Руководитель подразделения ГПС, принимавшего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязан:

- проверить наличие личного состава подразделения ГПС, а также размещение и крепление ПТВ на пожарных автомобилях;

- принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов.

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

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

Выдвижение автолестницы производится на 1,0-1,5 метра выше карниза кровли (площадки, ограждения и т.п.). После выдвижения на заданную длину, автолестница должна быть посажена на замыкатели (где они имеются).

Водители автолестниц и автоподъемников при работе на пожарах (учениях, занятиях) должны работать в касках.

При перемене места работы, колена лестницы (стрелы автоподъемника) укладываются в транспортное положение, опоры поднимаются, рессоры разблокируются, коробка отбора мощности отключается.

Подъем (спуск) людей по маршу автолестницы, при неприслоненной вершине и угле наклона до  $50^\circ$ , разрешается только одному человеку, а при угле свыше  $50^\circ$  - одновременно не более двух человек. По прислоненной лестнице личный состав подразделений ГПС может перемещаться цепочкой с интервалом не менее 3 м, а при переносе тяжестей массой 100-120 кг - с интервалом не менее 8 метров. При этом необходимо передвигаться не в такт, чтобы не возникло резонансных колебаний лестницы.

В целях обеспечения безопасных условий проведения личным составом тушения пожаров в непригодной для дыхания среде определяется участок в непосредственной близости к входу в зону с непригодной для дыхания средой, на котором исполняет свои обязанности постовой поста безопасности [7-10].

Для обозначения пути следования газодымозащитников в непригодную для дыхания среду, по решению командира звена ГДЗС применяется путевой.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Эмиссии продуктов горения в результате пожаров являются одним из важнейших факторов, определяющих баланс малых газовых компонент и аэрозолей в атмосфере. В настоящее время общепризнано, что пожары играют важную роль в глобальном балансе углерода и являются одним из климатообразующих факторов, оказывая влияние на сезонные и долгосрочные изменения химического состава и радиационных свойств атмосферы как в региональном масштабе, так и во широтах полушария в целом [18].

Трансформация первоначальных выбросов в шлейфах пожаров может приводить к образованию высоких концентраций токсичных соединений, включая озон, летучие органические соединения (бензин, альдегиды) и мелкодисперсный аэрозоль, оказывающих негативное влияние на здоровье человека [18].

Поступление в атмосферу продуктов горения биомассы необходимо учитывать в исследованиях сезонной и долгосрочной изменчивости состава атмосферы и её радиационных параметров, климатических трендов, при проведении оценок экологических нагрузок, прогнозировании качества воздуха [18].

Отличительной особенностью атмосферных эмиссий продуктов горения является их значительная пространственная и временная изменчивость в связи с разнообразием и вероятностным характером факторов, вызывающих возгорание, разнообразием ландшафтов и экосистем. В то же время, существующие на сегодняшний день количественные оценки атмосферных эмиссий от пожаров на территории России известны с большой долей неопределенности, а данные по отдельным регионам с высокой пожарной активностью крайне разрознены и практически не поддаются обобщению в масштабах континента [7,8, 18].

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

Предлагается способ предотвращения пожара или взрыва в первой закрытой защищенной зоне посредством снижения содержания кислорода в защищенной зоне до базового уровня инертизации по сравнению с окружающим воздухом [27]. Для обеспечения возможности устранения какой-либо опасности для людей или процессов в защищенной зоне способом по данному изобретению предусмотрено измерение содержания кислорода в защищенной зоне, сравнение его с пороговой величиной, которая для концентрации кислорода ниже величины содержания кислорода при базовом уровне инертизации, и в случае, если оно уменьшается ниже пороговой величины, введение свежего воздуха в защищенную зону.

Способы инертизации для предотвращения и тушения пожаров в закрытых пространствах известны в технике пожаротушения. Конечный результат тушения этими способами основан на принципе замещения кислорода. Как известно, обычный атмосферный воздух содержит 21% кислорода по объему, 78% азота по объему и 1% по объему других газов. Для тушения или предотвращения пожаров вводят, например, инертный газ в виде чистого или 90%-ного азота для дополнительного увеличения концентрации азота в рассматриваемой защищенной зоне и тем самым снижают процентное содержание кислорода. Эффект тушения, как известно, имеет место, если процентное содержание кислорода уменьшается ниже примерно 15% по объему. В зависимости от вида горючих материалов, находящихся в соответствующей защищенной зоне, дополнительно может потребоваться дальнейшее снижение содержания кислорода до, например, 12% по объему. Наиболее легко воспламеняющиеся материалы не могут далее гореть при этой концентрации кислорода.

Газы, замещающие кислород, в этом «способе тушения инертным газом» обычно хранят сжатыми в стальных контейнерах в заданных прилегающих зонах или же используют устройство для получения газа, замещающего

кислород. Соответственно, могут быть также использованы газовые смеси, содержащие, например, 90%, 95% или 99% азота (или другого инертного газа). Стальные контейнеры или устройство для получения газа, замещающего кислород, образуют так называемый первичный источник системы тушения пожара инертным газом. В случае необходимости газ затем направляют из этого источника через систему трубопроводов и соответствующие выпускные сопла в соответствующую защищенную зону. Чтобы также поддерживать риск возникновения пожара при случайном отказе указанных источников на минимально возможном уровне, иногда используют также вторичные источники инертного газа.

Все известные до настоящего времени способы повышения надежности таких противопожарных систем, основанных на принципе инертизации защищенной зоны инертным газом, направлены на предотвращение того, чтобы сохранялся поток газа, необходимого для поддержания концентрации, обеспечивающей инертизацию. В связи с этим описан ряд устройств, которые определяют различные источники инертного газа для первичного использования, а также вторичные источники инертного газа для потенциального использования, повышающие безопасность. Вторичный источник инертного газа сразу же вводится в действие в случае отказа первичного источника инертного газа. Для всех этих устройств и способов обычным является то, что для них не предусмотрен предохранительный механизм для случая неконтролируемого притока инертного газа даже после достижения уровнем инертизации величины, которая надежно предотвращает пожары. Однако состояние со слишком высокой концентрацией инертного газа может возникнуть, когда происходит случайное уравнивание уровней концентрации газа для инертизации вследствие утечки между соседними зонами с разным уровнем инертизации. Возможными другими неисправностями могут также являться отказ регулирующего механизма, который контролирует подачу инертного газа, или же то, что генератор, используемый для получения инертного газа, не отключается, или в подающем

клапане нарушена герметичность уплотнения, и продолжается поступление потока инертного газа в защищенную зону.

Основанием для высокого уровня инертизации при соответствующем, еще сравнительно высоком содержании кислорода может являться то, что в защищенной зоне находятся люди, или для людей должна оставаться возможность входа в защищенную зону даже при увеличенной концентрации газа для инертизации, используемой для предотвращения пожаров. Непрерывный приток газа для инертизации в защищенную зону, соответственно, не только приводит к увеличению затрат на непрерывное получение инертного газа или освобождение инертного газа из первичного и/или вторичного источников, но он также создает, в частности, критические проблемы в отношении безопасности людей в защищенной зоне.

В соответствии с описанными выше проблемами, связанными с требованиями техники безопасности в отношении системы пожаротушения инертным газом и слишком высокими концентрациями газа для инертизации, целью данного изобретения является дальнейшее совершенствование способа инертизации такого типа, как это было описано выше, таким образом, чтобы обеспечить надежное снижение концентраций газа для инертизации, которые слишком высоки или которые слишком высоки для специфических требований, например, в отношении входа персонала в защищенную зону.

Поставленная задача решена в данном изобретении с помощью способа инертизации, описанного выше, в котором непрерывно измеряют содержание кислорода в защищенной зоне, сравнивают его с пороговой величиной (уровнем максимальной инертизации) и в случае, если оно непреднамеренно - опускается ниже пороговой величины (уровня максимальной инертизации), в защищенную зону вводят свежий воздух.

В данном случае термин «свежий воздух» также относится к воздуху с пониженным содержанием кислорода, который, однако, имеет более высокое содержание кислорода по сравнению с его содержанием в защищенной зоне.

Особое преимущество данного изобретения заключается в предоставлении простого в реализации и вместе с этим очень эффективного способа инертизации для предотвращения пожара в закрытых зонах даже в случае неконтролируемого потока инертного газа, обусловленного технической неисправностью системы получения инертного газа или системы подачи инертного газа. В любом случае вокруг защищенной зоны имеется достаточный объем свежего воздуха. При этом, несомненно, устраняются недостатки известных устройств и способов, которые могут создавать угрозу безопасности людей, находящихся в защищенной зоне.

Далее рассмотрены варианты осуществления в виде зависимых пунктов формулы изобретения.

Предпочтительно пороговая величина для содержания кислорода, при которой в защищенную зону вводят свежий воздух, меньше величины содержания кислорода при базовом уровне инертизации. Эта разница между величинами содержания кислорода целесообразна, поскольку содержание кислорода, выбранное в качестве базового уровня инертизации, будет предотвращать пожар при сохраняющейся возможности для людей войти в защищенную зону. Если это содержание кислорода продолжает уменьшаться вследствие избыточной подачи инертного газа из-за неисправности оборудования, то при сохраняющемся состоянии, обеспечивающем предотвращение пожара, возрастает опасность для людей, остающихся в данном помещении. Пороговая величина для содержания кислорода в защищенной зоне должна быть, соответственно, выбрана так, чтобы она была ниже содержания кислорода при базовом уровне инертизации, однако она не должна быть меньше величины, которая представляла бы опасность для людей.

В качестве альтернативы измерению содержания кислорода в защищенной зоне возможно также измерение содержания в защищенной зоне инертного газа. В этом случае содержание инертного газа затем сравнивают с пороговой величиной, и в случае, когда оно превышает эту величину, в защищенную зону вводят свежий воздух. Этот способ предполагает наличие

прямой связи между содержанием кислорода и содержанием инертного газа в естественной атмосфере. Эта зависимость известна для типичных ситуаций по предотвращению пожара.

Содержание кислорода в защищенной зоне предпочтительно измеряют в нескольких местах с помощью соответственно одного или нескольких датчиков. Преимущество измерения содержания кислорода в нескольких местах заключается в том, что величина снижения ниже пороговой величины в одном из мест определяется сразу же, даже в случае неравномерной концентрации кислорода. Другим преимуществом использования нескольких датчиков является резервирование. Если какой-либо датчик дефектный или имеется разрыв в линии к датчику, то другой датчик может взять на себя задачу по выполнению измерений.

В случае затруднений с прокладкой кабелей к разным датчикам возможна передача сигналов от датчиков в блок управления по радио.

В качестве альтернативы для измерения содержания кислорода в одном или нескольких местах возможно также измерение содержания инертного газа в защищенной зоне в одном или нескольких местах с помощью соответственно одного или нескольких датчиков инертного газа. Преимущество такого измерения в нескольких местах аналогично преимуществу в измерении концентрации кислорода в нескольких местах. Следует особо обратить внимание на то, что одновременное измерение как содержания кислорода, так и содержания инертного газа существенно повышает безопасность людей в защищенной зоне.

В одном из других предпочтительных вариантов осуществления данного изобретения сигналы от датчиков кислорода и/или инертного газа поступают в блок управления. Предпочтительно все электронные компоненты, требующиеся для оценки сигналов датчиков, сосредоточены в этом блоке управления. В блоке управления могут быть также предусмотрены разные алгоритмы обработки в соответствии с разными концентрациями газовой смеси.

В другом предпочтительном варианте осуществления блок управления может также включать и выключать систему подачи свежего воздуха. Включение логических схем управления системой подачи свежего воздуха в блок управления также отвечает критерию в отношении компактности конструкции с обработкой всех сигналов для измерения и управления в одном электронном блоке.

Подачу свежего воздуха предпочтительно регулируют таким образом, чтобы не превысить уровень максимальной инертизации. Также не опускаются ниже базового уровня инертизации. Это означает, что концентрацию кислорода в защищенной зоне регулируют также и при подаче свежего воздуха таким образом, чтобы возникновение пожара надежно предотвращалось при базовом уровне инертизации. Для этого важно, чтобы подача свежего воздуха включалась - самое позднее - при достижении уровня максимальной инертизации, который создавал бы опасность для людей в защищенной зоне.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления данного изобретения блок управления контролирует вторую защищенную зону. Также для этой второй защищенной зоны имеется система подачи свежего воздуха, по меньшей мере один датчик кислорода и/или по меньшей мере один датчик инертного газа и зональный клапан для контроля подачи инертного газа. Также предусмотрено, что в этой второй запрещенной зоне не превышает уровень максимальной инертизации, а также, с другой стороны, не опускается ниже базового уровня инертизации. Преимущество разделения на разные защитные зоны с разными уровнями инертизации заключается в том, что обеспечиваются разные возможности для входа людей в эти зоны.

Хотя и имеются разные защищенные зоны, все линии для измерений и управления сведены в один блок управления. Преимуществом здесь является более простое техническое обслуживание и компактная конструкция электронной аппаратуры для всей совокупности сигналов и их оценки для разных защищенных зон.

Предпочтительно для блока управления может быть также предусмотрено задание разных величин базового уровня и уровня максимальной инертизации для каждой защищенной зоны. Например, содержание кислорода при базовом уровне инертизации в защищенной зоне 1a может быть ниже соответствующей величины в защищенной зоне 1b. Преимущество такой дифференциации заключается в возможности для людей находиться в одной защищенной зоне в то время, когда содержание кислорода в другой зоне выбрано таким низким, что людям в этой зоне находиться невозможно. Такое разделение могло бы оказаться уместным, когда легко воспламеняющиеся материалы хранятся в одной защищенной зоне, а материалы с обычной горючестью хранятся в другой защищенной зоне, в которую люди регулярно входят и выходят из нее.

### 5.3 Документированная процедура оценки экологической эффективности

Оценка экологической эффективности (ОЭЭ) - внутренний процесс и инструмент управления, предназначенный для обеспечения руководства достоверной и подтверждаемой текущей проверкой информацией, позволяющей определить, соответствует ли экологическая эффективность организации совокупности критериев, заданных руководством организации.

Методика оценки экологической эффективности аналогична методам оценки экономической эффективности с учетом экологических составляющих и позволяет:

- оценить соответствие экологической эффективности политике, целям, плановым показателям и другим критериям;
- определить необходимые действия для обеспечения соответствия экологической эффективности организации установленным критериям;
- выявить тенденции изменения экологической эффективности;
- идентифицировать стратегические возможности;
- идентифицировать экологические аспекты;
- оценить, какие экологические аспекты являются наиболее важными.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

### 6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Здание для размещения мировых судей	Инструктаж о мерах пожарной безопасности	Совершенствование пожарной безопасности	24.05.2017	Служба обеспечения мировых судей, инженер по ПБ	Выполнено
	Организация добровольной пожарной дружины		01.05.2017		Выполнено
	Установка автоматической установки пожаротушения		15.05.2017		Выполнено

6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Исходные данные для расчетов приведены в таблицах 6.1 и 6.2.

Таблица 6.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Примерная остаточная стоимость здания	5 250 000
Стоимость оборудования и материальных ценностей	9 540 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	14 790 000

Таблица 6.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	450	
Стоимость поврежденных материальных ценностей и оборудования	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	5 943 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	38150	11300
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,0×10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	5	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F <sup>*</sup> <sub>пож</sub>	-	1

Продолжение таблицы 6.3

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
-------------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-------------------

Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	$p_1$	0,80	
Вероятность тушения пожара при- возными средствами	-	$p_2$	0,85	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	$p_3$	0,98	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,60	
Коэффициент, учитывающий кос- венные потери	-	$k$	1,60	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	12	
Стоимость оборудования	Руб.	$K$	-	5 540 000
Норма амортизационных от- числений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{об}$	-	1000
Коэффициент транспортно- заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы уста- новленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84

Продолжение таблицы 6.3

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
Установленная электрическая мощ- ность	кВт	$N$	-	0,12
Коэффициент использования	-	$k_{им}$	-	30

установленной мощности				
------------------------	--	--	--	--

### 6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

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

$$F_{\text{пож}} = n \left( \frac{V_{\text{св.г}}}{L} \right)^2 = 3,14 \cdot 0,5 \times 12^2 = 113,04 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

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

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

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

$$M(\Pi_1) = JFC_{\text{т}} F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_{\text{т}} F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1 + k) p_2; \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,0 \times 10^{-6} \times 450 \times 1943000 \times 5 (1 + 1,60) 0,80 = 27279,72 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,0 \times 10^{-6} \times 450 \times (1943000 \times 113,04 + 38150) \times 0,52 \times (1 + 1,60) \times (1 -$$

0,80) 0,85 = 68161,60руб/год.

Для 2-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.5)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения;

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (k + p_1); \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_3) = JFC_T F_{\text{пож}}^* (k - p_1 - p_3) \quad (6.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,0 \times 10^{-6} \times 450 \times 1943000 \times 5 (1 + 1,60) 0,80 = 27279,72 \text{руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,0 \times 10^{-6} \times 450 \times 1943000 \times 1 \times (1 + 1,60) \times (1 - 0,80) \times 0,98 = 1336,71 \text{руб/год}.$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(\Pi)1 = 27279,72 + 68161,60 = 95441,32 \text{руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 27279,72 + 1336,71 = 28616,43 \text{руб/год}.$$

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

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / (C_2 - C_1) \frac{1}{(1 + \text{НД})^t} - (K_2 - K_1), \quad (6.8)$$

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

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

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

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет.

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

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (6.9)$$

$$C_2 = 35400 + 78\,000 + 24,19 = 113424,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100, \quad (6.10)$$

$$C_{ам} = 3540000 \times 1\% / 100 = 35400 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с.}, \quad (6.11)$$

$$C_{о.в} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.}$$

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

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (6.12)$$

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

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{эл}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T_p$  – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$  – коэффициент использования установленной мощности.

Распределение денежных потоков приведено в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Распределение денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1-$ $M(\Pi)2$	$C_2-C_1$	$D$	$[M(\Pi1)-$ $M(\Pi2)-(C_2-$ $C_1)]D$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	66824,9	113424,2	0,91	42405,4	3540000	-3540000
2	66824,9	113424,2	0,83	38677,4	-	38677,4
3	66824,9	113424,2	0,75	34949,5	-	34949,5
4	66824,9	113424,2	0,68	31687,5	-	31687,5
5	66824,9	113424,2	0,62	28891,6	-	28891,6
6	66824,9	113424,2	0,56	26095,6	-	26095,6
7	66824,9	113424,2	0,51	23765,6	-	23765,6
8	66824,9	113424,2	0,47	21901,7	-	21901,7
9	66824,9	113424,2	0,42	19571,7	-	19571,7
10	66824,9	113424,2	0,39	18173,7	-	18173,7
11	66824,9	113424,2	0,35	16309,8	-	16309,8
12	66824,9	113424,2	0,32	14911,8	-	14911,8
13	66824,9	113424,2	0,29	13513,8	-	13513,8
14	66824,9	113424,2	0,26	12115,8	-	12115,8
15	66824,9	113424,2	0,24	11183,8	-	11183,8
16	66824,9	113424,2	0,22	10251,8	-	10251,8
17	66824,9	113424,2	0,20	9319,9	-	9319,9
18	66824,9	113424,2	0,18	8387,9	-	8387,9
19	66824,9	113424,2	0,16	7455,9	-	7455,9
20	66824,9	113424,2	0,15	6989,9	-	6989,9

Интегральный экономический эффект составит 931 986,00 руб. Установка АУПТ целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение противопожарного режима в зданиях для размещения мировых судей судебных участков № 50-57 Советского Судебного района г.Самара, ул. Партизанская 26.

В первом разделе описано месторасположение зданий размещения мировых судей судебных участков №50-57 г.Самара, используемое оборудование, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, выполнен анализ пожарной безопасности в здании размещения мировых судей судебных участков №50-57, описана система противопожарной защиты зданий и сооружений. Описан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности здания.

В третьем разделе проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, разработана карта пожарной опасности и защиты технологического процесса работы мировых судей. Рекомендовано применение способа тушения пожаров мелкораспыленной водой.

В четвертом разделе представлены требования охраны труда участков тушения пожара.

В пятом разделе проведена оценка антропогенного воздействия эмиссии продуктов горения на окружающую среду. Для снижения экологического воздействия предложен способ предотвращения пожара посредством снижения содержания кислорода в закрытой зоне хранения документации. Разработана документированная процедура оценки экологической эффективности.

В шестом разделе разработан плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности объекта. Проведен расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара. Определена целесообразность установки автоматических установок пожаротушения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Андреев, Н.А. Система пожарной безопасности : Социальный анализ эволюции и функционирования : диссертация ... доктора социологических наук : 22.00.04.- Санкт-Петербург, 1998.- 348 с.

2 Драйэдел, Д. Введение в динамику пожаров [Текст] / Д. Драйэдел, пер. с англ. К. Г. Бромштейна, под ред. Ю. А. Кошмарова, В. Е. Макарова. – М.: Стройиздат, 1990. – 424 с.

3 Иванников, В.П. Справочник руководителя тушения пожара / Иванников В.П., П.П. Ключ. – М.: Стройиздат, 1987. – 228 с.

4 Черноруцкий, И.Г. Методы принятия решений / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

5 Молчадский, И. С. Пожар в помещении [Текст] / И. С. Молчадский. – М.: ВНИИПО, 2005. – 456 с.

6 Пузач, С.В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах [Текст]: Монография / С.В. Пузач, А.В. Смагин, О.С. Лебедченко, Е.С.Абакумов // Академия ГПС МЧС России. – М., 2007. – 222 с.

7 Серебренников, Е.А. Пожарная безопасность и современные направления ее совершенствования [Текст] / Е. А. Серебренников, А. П. Чуприян, Н. П. Копылов и др.; под ред. Ю.Л. Воробьева // ВНИИПО. – М., 2004. – 187 с.

8 Пожарная безопасность : учебник для студентов вузов [Текст] / под ред. Л. А. Михайлова, - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 223 с.

9 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения :Введ. 01.07.1982 г. [Текст] / МВД СССР. - Изд. офиц. - Москва : ГУП ЦПП, 2001.

10 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда.. Пожарная безопасность. Общие требования.Введ. 01.07.1992 г. [Текст] / Госстандарт СССР. - Изд. офиц. - Москва :Стандартинформ, 2006.

11 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]: введ. 01.01.98. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001.

12 Пожарная безопасность зданий и сооружений: сб. Стандартов по испытаниям строительных материалов и конструкций (к СНиП 21-01-97) [Текст] / Госстрой России. - Москва : ГУП ЦПП, 2000.

13 Нормы пожарной безопасности «Пожарная охрана предприятий. Общие требования»: НПБ 201-96 [Текст] / МЧС РФ ; Гос. противопожарная служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 1996.

14 Федеральный закон от 22 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Введ. 05.01.1995 г. [Текст] / Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст.3649. - Изд. офиц. - Москва, 1994.

15 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]. Введ. 22.07.2008 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579. - Изд. офиц. - Москва, 2008.

16 Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390. [Текст] Введ. 25.04.2012 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 19, 07.05.2012, ст.2415. - Изд. офиц. - Москва :2012.

17 Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [Текст]. Введ. 01.07.2003 г. / Собрание законодательства Российской Федерации (часть I), N 52, 30.12.2002, ст. 5140. - Изд. офиц. - Москва, 2003.

18 Васильева, А.В. Влияние природных пожаров на крупномасштабную изменчивость поля приземного СО в Северной Евразии : диссертация ... кандидата физико-математических наук : 25.00.29 / Васильева Анастасия Васильевна.- Москва, 2012.- 156 с.

19 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [Текст]. Введ. 01.05.2009 г. / ФГУ ВНИИПО МЧС России. - Изд. офиц. - Москва, 2009.

20 Постановление Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 года «О федеральном государственном пожарном надзоре» [Текст]. Введ. 01.05.2012 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 17, 23.04.2012, ст.1964. - Изд. офиц. - Москва, 2012.

21 Об утверждении типовых норм помещений судебного участка мирового судьи города москвы и типовых норм материально-технического обеспечения судебного участка мирового судьи города Москвы (редакция на 04.08.2009) / Постановление Правительство Москвы 4 сентября 2007 г., № 773-пп. - Москва. - 15 с.

22 Распоряжение мэра от 27.06.2002 n 377-рм об утверждении типовых норм помещений судебного участка мирового судьи города москвы и типовых норм материально технического обеспечения судебного участка мирового судьи города москвы / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 10, 13.08.2002. - Изд. офиц. - Москва, 2002.

23 Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник [Текст]. Под общей редакцией А.В. Матюшина, - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.

24 Патент РФ 2066404. Способ работы струйного аппарата и струйный аппарат [Текст]. Автор: Калаев, В.А., публикация патента: 26.04.1994.

25 Патент РФ № 2107554.Способ создания газокапельной струи, установка для его осуществления и сопло для создания газокапельной струи [Текст]. Авторы: Зуев Ю.В., Карпышев, А.В., Лепешинский, И.А., публикация патента: 27.03.1998.

26 Патент РФ № 2457877. Способ тушения пожара мелкораспыленной водой [Текст]. Авторы: Крысов, П.В., Ефремов, С.Л., Пышный, А.Л., Сахацкий, С.Г. публикация патента: 10.08.2012.

27 Патент РФ № 2372954. Способ инертизации для предотвращения пожаров [Текст]. Автор: ВАГНЕР Эрнст Вернер. Публикация патента: 20.11.2009.

28 Bleiholder, J. Data Fusion [Текст] / J. Bleiholder, F. Naumann // ACM Comput. Surv., v.41, 1, Article 1, 2008. P. 41.

29 Cecher, R.P. Fire impact and risk evaluation decision support tool (FIREDEST) [Текст] / Cecher R. P., French I. A., Kepert J. D. Meyer C. P., Fawcett R. J. B., Tory K. J. // Final project report, 2014. – 181 с.

30 Church, R. Manpower deployment in emergency services [Текст] / Church R., Sorensen P., Corrigan W. // Fire technology, 2001. – №37(3). – С. 219-234.

31 Daily, M. I., Farr, T., and Elachi, C. Geologic interpretation from composited radar and Landsat imagery [Текст]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 45, 1009–1116.

32 Church, R. Manpower deployment in emergency services [Текст] / Church R., Sorensen P., Corrigan W. // Fire technology, 2001. – №37(3). – С. 219-234.

33 Guan, H. Y. Computational Fluid Dynamics in Fire Engineering [Текст] / Guan H.Y., Kwok K.Y. // Theory, Modeling and Practice, Butterworth-Heinemann, Elsevier Science and Technology, ISBN: 978-0-7506-8589-4, 2009. - 530 p.