



Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность  
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях  
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

<b>Тема работы</b>
<b>Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности спортивного комплекса «Темп»</b>

УДК 614.84:725.826

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г11	Кострицкий Алексей Николаевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Гришагин В.М.	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе  
направления 280700 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
<b>Универсальные компетенции</b>	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.



Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность  
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях  
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:  
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ  
 \_\_\_\_\_ С.А. Солодский  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г11	Кострицкому Алексею Николаевичу

Тема работы:

Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности спортивного комплекса «Темп»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 26/с

Срок сдачи студентов выполненной работы:	14.06.2016 г.
--	---------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования – Муниципальное учреждение спортивный комплекс «Темп». Построен в 1973 году, имеет спортивно-оздоровительную направленность. Здание относится к 3 классу огнестойкости. Класс функциональной пожарной безопасности – Ф1.1. Общая полезная площадь – 6258 м <sup>2</sup> . Режим работы с 8.00 до 22.00 без выходных.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	1 Рассмотреть систему обеспечения пожарной безопасности. 2 Проанализировать мероприятия, направленные на обеспечение безопасности

	граждан при возникновении ЧС в СК «Темп». 3 Провести анализ автоматических систем пожаротушения и огнетушащих средств. 4 Подобрать и обосновать наиболее подходящую установку пожаротушения для спортивного зала СК «Темп».
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Романенко Василий Олегович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.02.2016 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Гришагин В.М.	к.т.н., доцент		10.02.2016

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-17Г11	Кострицкий Алексей Николаевич		10.02.2016

## Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 80 страниц, 8 рисунков, 10 таблиц, 2 приложения, 50 источников.

Ключевые слова: АДМИНИСТРАТИВНО-ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ, СПОРТИВНЫЙ КОМПЛЕКС «ТЕМП», ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СТАТИСТИКА ПОЖАРОВ, ТОНКОРАСПЫЛЕННАЯ ВОДА.

Объектом исследования является спортивный комплекс «Темп» на котором совершенствуется система обеспечения пожарной безопасности .

Цель работы – повышение эффективности системы обеспечения пожарной безопасности в спортивном комплексе «Темп».

В процессе изучить и внедрить в практику современные средства пожаротушения в пожарную безопасность, выявление пожароопасных помещений.

В результате исследования были выявлены недостатки и недоработки по обеспечению пожарной безопасности.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: спортивный комплекс «Темп» расположен в трёх этажном, бетонно-кирпичном здании с железобетонными и металлическими опорными конструкциями, площадью – 6258 м<sup>2</sup>, укомплектован оборудованием фирмы «Болид».

Область применения: пожарная безопасность.

## Abstract

Final qualifying work includes 80stranits, 8 figures, 10 tables, 2 appendices, 50 sources

Key words: ADMINISTRATIVE-PUBLIC BUILDING, a SPORTS COMPLEX "TEMP", FIRE SAFETY, STATISTICS of FIRES, WATER MIST.

The object of study is a sports complex «Temp» on which system is being improved to ensure fire safety .

The work purpose – increase of efficiency of systems of fire safety in the sports complex «Temp».

In the process to study and implement in practice of modern fire extinguishing means in the fire safety, detection of fire facilities.

The study revealed shortcomings and gaps in fire safety.

The basic constructive, technological and technical-operational features: sports complex "Temp" is located in a three storey, concrete-framed building with reinforced concrete and metal support structures, area – 6258 m<sup>2</sup> equipment «Bolid».

Application field: fire safety.

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 4.99-83 Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей.

ГОСТ 4.106-83 Газовые огнетушащие составы. Номенклатура показателей.

ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 53280.1-2010 Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества.

ГОСТ Р 12.4.026-2001. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические характеристики. Методы испытаний.

ГОСТ Р 50680-94. Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 53282-2009. Установки газового пожаротушения автоматические.

ГОСТ Р 53288-2009. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

## Оглавление

Введение	10
1 Обзор литературы	11
1.1 Система обеспечения пожарной безопасности	11
1.2 Субъекты занимающиеся вопросами обеспечения пожарной безопасности	19
1.3 Статистика пожаров и их причины учреждениях общественного пользования	20
1.4 Современные средства пожаротушения	22
2 Объект исследования	38
2.1 Общие сведения о МАУ СК «Темп»	38
2.2 Силы и средства охраны спортивного клуба «Темп	39
2.3 Мероприятия направленные на обеспечение безопасности граждан при возникновении чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности в спортивном клубе	39
2.4 Средства оповещения, инструктажи, справочная документация	39
3 Выбор установки автоматического пожаротушения. Обоснование применения тонкораспыленной водой для спортивного зала СК «Темп»	41
3.1 Анализ огнетушащих составов пожаротушения	41
3.2 Автоматические установки пожаротушения	43
3.3 Выбор наиболее подходящего модуля управления пожаротушением водой (МУПТВ)	50
3.4 Обоснование необходимости установки МУПТВ	52
3.5 Расчет на установку МУПТВ	52
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	54
4.1 Оценка прямого ущерба	54

4.2 Оценка косвенного ущерба	55
4.2.1 Средства на ликвидацию пожара	56
4.2.2 Затраты, связанные с восстановлением спортивного зала	58
4.3 Расчет косвенного ущерба при наличии модуля «Гарант-160-40»-3, автоматической установки пожаротушения	60
4.4 Затраты связанные с установкой МУПТВ	61
5 Социальная ответственность	63
5.1 Описание рабочей зоны спортивного зала спорткомплекса «Темп». Анализ вредных и опасных факторов производственной среды	63
5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды спортивного зала	64
5.2.1 Освещенность	64
5.2.2 Микроклимат	67
5.2.3 Шумы	68
5.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны	69
5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды	69
5.3.1 Пожарная безопасность	69
5.3.2 Электрическая опасность	70
5.3.3 Механические опасности	71
5.3.4 Защита в чрезвычайной ситуации	71
5.4 Правовые и организационные вопросы	72
Заключение	73
Список использованных источников	74
Приложение А(справочное) Органы управления системы РСЧС	79
Приложение Б Классификация установок пожаротушения	80

## Введение

Главной целью на современном этапе совершенствования системы техносферной безопасности является предотвращение чрезвычайных ситуаций, в частности пожаров, безопасности людей, а также защита материальных ценностей.

По данным статистики МЧС, прослеживается снижение числа пожаров, но материальные потери возрастают, что является главной причиной для изменения системы обеспечения пожарной безопасности.

Для совершенствования пожарной безопасности, в спортивном комплексе, следует по средства перспективного анализа, разработать рекомендации с привлечением современных технологий пожаротушения, обеспечивающие безопасность здоровью и жизни людей, и материальных ценностей.

Для проведения таких работ был выбран спортивный комплекс «Темп», на базе которого решаются следующие задачи:

- Изучить комплекс мероприятий системы обеспечения пожарной безопасности;
- Рассмотреть системы противопожарной защиты;
- Провести анализ современных технологий пожаротушения;
- Обосновать применение модуля пожаротушения тонкораспыленной водой «Гарант-160-40»-3.

По результатам проведенных работ должны быть получены данные, внедрения которых позволит существенно улучшить ситуацию с обеспечением пожарной безопасности в спортивном комплексе «Темп».

Полученные результаты должны быть реализованы и внедрены в практику путем внесения изменений и дополнений в действующие спортивные комплексы.

## 1 Обзор литературы

### 1.1 Система обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» система обеспечения – это совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами. Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, предприятия, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством РФ [1].

Определяющая роль, которой отводится органам государственной власти, органам местного самоуправления и, разумеется, гражданам, принимающим участие в обеспечении пожарной безопасности на основании законодательных норм Российской Федерации, и её субъектов.

Основной целью системы обеспечения безопасности является создания системы обеспечения пожарной безопасности, объектом 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.

Система предотвращения пожара – это комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного указанным выше Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности и причинения вреда в результате пожара [2].

Система противопожарной защиты является совокупность

организационных и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него [3].

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности – это меры по противопожарной защите, организации ведомственных пожарных служб в соответствии с законодательством Российской Федерации [4].

Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, предприятия (организации), граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности.

Основными функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:

- Нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;

В соответствии с пунктом 1 статьи 20 "Федеральный закон" правовое регулирование является принятие органами государственной власти нормативных актов по пожарной безопасности. Это правило закона не определяет какой-либо из органов государственной власти в вопросе - федеральных органов государственной власти и органов государственной власти субъектов Российской Федерации, следует предположить, что закон, применимый к государственным органам на всех уровнях.

Основные правовые акты по пожарной безопасности являются законом от 22 июля 2008 года № 123 – Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Кто определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации. Регулирует отношения между органами государственной власти, органов местного самоуправления, учреждений, организаций, частных крестьянских (фермерских) хозяйств, а также другие

юридические лица независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами России, иностранных граждан, лицами без гражданства.

Цель федерального закона - защита жизни, здоровья и имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров. Он определяет основные технические регламенты в области правил пожарной безопасности и устанавливает общие требования к пожарной безопасности и противопожарной защите объектов и технических продуктов и общих продуктов [5].

Кроме того, вопросы пожарной безопасности регулируются отдельными положениями и иными правовыми актами. К ним относятся: Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151 «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей». Кто определяет общую организационную, правовую и экономическую основу для создания деятельности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований на территории Российской Федерации. Регулирует отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также предприятиями, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, другими юридическими лицами, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, общественных объединений, должностных лиц и граждан Российской Федерации; устанавливает права, обязанности и ответственность спасателей, он является основой для государственной политики в области правовой и социальной защиты спасателей и других российских граждан, принимающих участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также их семьи. Пункт 2 ст. 11 Лесного кодекса обязывает граждан соблюдать правила пожарной безопасности в лесах, правила санитарной безопасности в лесах, правила восстановления и ухода за лесами.

Основным нормативным документом, включают: Правила пожарной

безопасности в Российской Федерации 01-03, утвержденное приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям России Федерации N 390 от 14.05.2012, в котором установлены требования пожарной безопасности, должны применять и выполнять государственные органы. Местные органы власти, организации, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, их должностных лиц, предпринимателей без образования юридического лица, а также граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества Физические или юридические лица, государственной или муниципальной собственности, окружающей среды [6].

- Создание пожарной охраны и организация её деятельности;

Под пожарной охраной понимается совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации и профилактики пожаров, их тушения и проведения аварийно-спасательных работ.

Основными задачами пожарной охраны являются:

- Организация и профилактика пожаров;
- Спасение людей и имущества при пожарах;
- Организация и тушения пожаров, и проведение аварийно-спасательных работ.

Общие требования к пожарной охране организаций устанавливаются нормами пожарной безопасности НПБ-201-96 [7].

- Разработка и осуществление мер пожарной безопасности.

Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством РФ по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений.

При изготовлении веществ, материалов, изделий или оборудования должно указываться в соответствии с технической документацией показатели

пожарной опасности и меры обращения с ними.

Для строительства зданий, сооружений и других объектов, в том числе при проектировании, в обязательном порядке предусматривают решения обеспечивающие эвакуацию людей при пожаре.

Для производств разрабатывают в обязательном порядке планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей [8].

- Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;

Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности – совокупность требований, методов, средств и мер, направленных на реализацию задач пожарной охраны (предотвращение и тушение пожаров), повышение научно-технического потенциала системы обеспечения пожарной безопасности. Научно-техническое обеспечение осуществляется научно-исследовательскими, проектными и другими научно-техническими учреждениями, опытно-конструкторскими организациями, а также соответствующими образовательными учреждениями. Организацию и проведение основных работ предусматривает:

- Выявления потребности в научно-технической продукции;
- Планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Освоения продукции промышленного производства;
- Внедрения современной (модернизированной) пожарно-технической продукции.

Разработка технического проекта и получение, научно-исследовательских работ, с комплексом необходимых мер. Оно должно быть в соответствии с руководящими принципами, которые в свою очередь основаны на результатах исследований, испытаний, расчетов сценариев моделирования и оценки риска аварии. Он одобряет решение нормативно-технического совета Министерства регионального развития РФ.

Финансовая деятельность осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов, фондов и других источников средств. В системе МЧС России координация работ над научно-технической поддержкой возлагается на Департамент по предупреждению стихийных бедствий (ДПЧС) МЧС России [9].

- Информационное обеспечение в области пожарной безопасности;

Информационное обеспечение осуществляется по средствам использования в системе обеспечения пожарной безопасности специальных информационных систем и банков данных, необходимых для выполнения поставленных задач на безвозмездной основе.

Основания и порядок внесения в информационные системы сведений о пожарной безопасности, а также условия и порядок ознакомления с ними должностных лиц и граждан устанавливаются законодательством Российской Федерации по пожарной безопасности.

Метеорологические службы и другие уполномоченные государственные органы обязаны незамедлительно информировать Государственную противопожарную службу о неблагоприятных событиях и прогнозах.

Средства массовой информации обязаны незамедлительно публиковать по требованию Государственной противопожарной службы экстренную информацию, по обеспечению безопасности населения по вопросам пожарной безопасности.

Органы государственной власти и органы местного самоуправления должны информировать население о принятых решениях по обеспечению пожарной безопасности и содействовать распространению пожарно-технических знаний [10].

- Осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности.

Государственный пожарный надзор – осуществляемый в порядке,

установленном законодательством РФ, деятельность по проверке соблюдения, организациями и гражданами, требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки.

Государственный пожарный надзор в России осуществляется в порядке установленным законодательством РФ. Государственный пожарный надзор, находится под юрисдикцией федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение проблем пожарной безопасности. В настоящее время государственные органы пожарного надзора являются частью федеральной противопожарной службы. Ведомственный пожарный надзор – деятельность ведомственной пожарной охраны по проверке соблюдения организациями подведомственными соответствующим федеральным органам исполнительной власти, требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки. Государственный пожарный надзор в лесном фонде РФ, не входящих в лесной фонд РФ, осуществляется должностными лицами федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства. А на подземных объектах и при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов в организациях, ведущих взрывные работы промышленного назначения – федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области промышленной безопасности.

Контроль над соблюдением требований пожарной безопасности на объектах Министерства обороны РФ, федеральной службы охраны РФ, федеральной службы безопасности РФ и Службы внешней разведки РФ осуществляется в порядке, установленном положениями об их ведомственной пожарной охране, согласованными с главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору [11].

- Производство пожарно-технической продукции;

Пожарно-техническая продукция – специальная техническая, научно-

технических и интеллектуальных продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе пожарной техники и оборудование, пожарное снаряжение, огнестойкий материал, средства специальной связи и управления базой данных компьютерных программ, а также другие средства предупреждения и тушения пожаров [3].

Производство пожарно-технической продукции производится на основе государственного или оборонного заказа, а также в порядке предпринимательской деятельности.

- Лицензирование о деятельности в области пожарной безопасности и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 ноября 2011г. № 957 «Об организации лицензирования отдельных видов деятельности» к компетенции Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий, стихийных бедствий.

Лицензирование – это вид деятельности соответствия установленным требованиям, выдаче лицензии, контролю за осуществлением лицензируемых видов деятельности и применению установленных мер воздействия в случае нарушения лицензионных требований и условий. К ним относят

- Деятельность по тушению пожаров на производственных объектах и объектах инфраструктуры, в населенном пункте и по тушению лесных пожаров;  
- Деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств пожарной безопасности зданий и сооружений.

Одним из инструментов технического регулирования процессов, оснащения объектов страны более современной техникой, использования менее пожароопасных материалов в строительстве является обязательная сертификация в области пожарной безопасности [12].

Для России лицензирование является новой формой регулирования

деятельности, получившей развитие в период рыночных реформ девяностых годов. Система лицензирования находится в процессе становления и носит заметный отпечаток проблем, переживаемых российской экономикой в период системных трансформаций, и становится неотъемлемой частью развития экономики и условием успешной интеграции России в мировое сообщество.

## 1.2 Субъекты занимающиеся вопросами обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003г. № 794, по исполнению Федерального закона « О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в целях совершенствования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, координирующими органами системы ЧС является:

- На федеральном уровне (МЧС России);
- На межрегиональном уровне (территориальные органы МЧС России, РЦ по делам ГОЧС и ликвидации последствий, стихийных бедствий);
- На региональном уровне (Главное управление по делам ГОЧС субъектов РФ);
- На муниципальном уровне (штабы управления по делам ГОЧС местного самоуправления);
- На объектовом уровне (структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территории от ЧС).

### 1.3 Статистика пожаров и их причины в учреждениях общественного пользования

Каждый объект с массовым пребыванием людей должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, основной целью которой являются предотвращение пожара, безопасность людей и защита имущества при пожаре.

Вместе с тем пожары на объектах с массовым пребыванием людей имеют широкий общественный резонанс, к ним привлечено внимание высшего руководства страны.

Число пожаров на объектах с массовым пребыванием людей неуклонно снижается, начиная с 2007 года показано на рисунке 1.

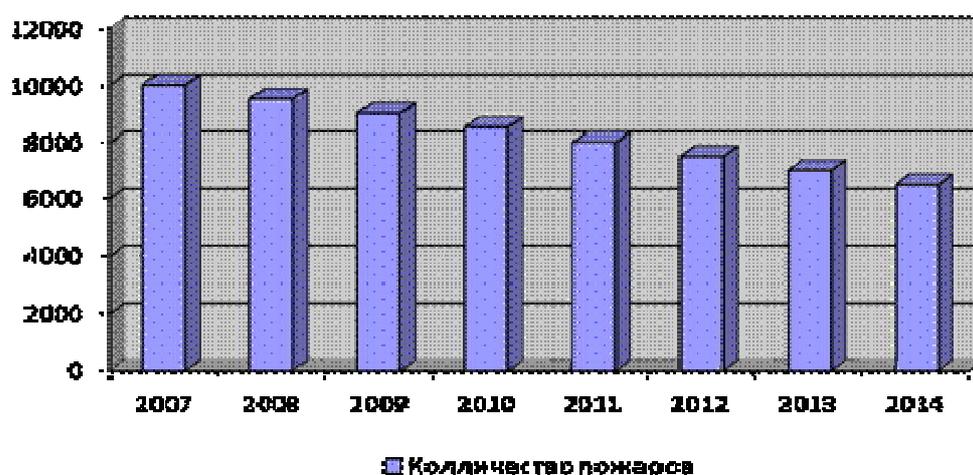


Рисунок 1 – Динамика количества пожаров на объектах с массовым пребыванием людей за 2007 – 2014 годов

Более подходящая картина наблюдается по показателю числа погибших на объектах с массовым пребыванием людей за тот же период. Представленное снижение числа погибших можно объяснить уменьшением числа пожаров показано на рисунке 2.

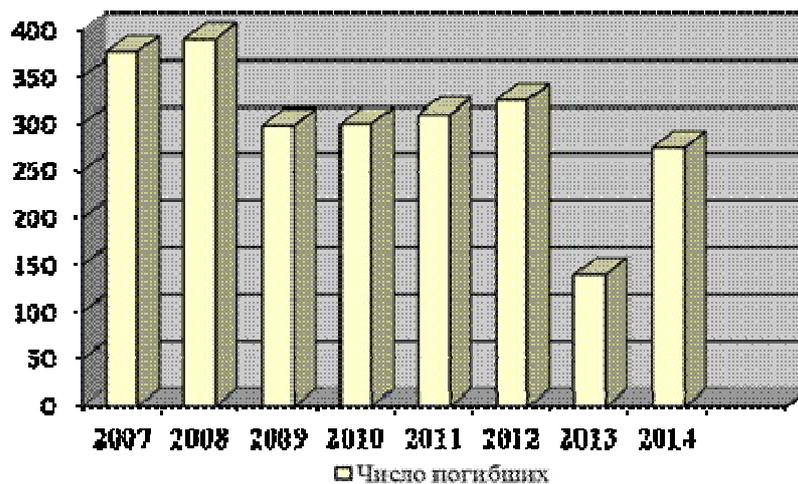


Рисунок 2 – Динамика числа погибших на пожарах (на объектах с массовым пребыванием людей) за 2007-2014 годов

Структура групп причин, способствовавших развитию пожара и гибели людей на пожарах показано на рисунке 3.

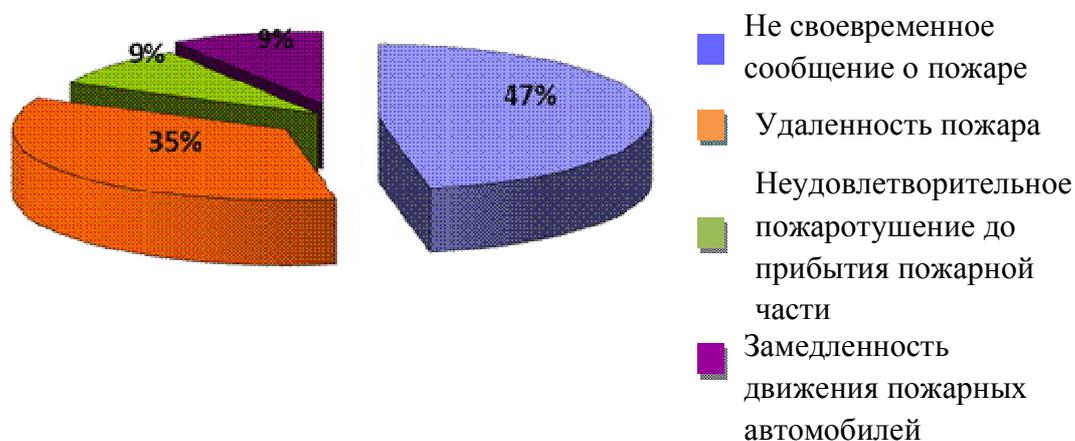


Рисунок 3 – Структура причин, способствовавших развитию пожара и гибели людей на пожарах

Наибольшее внимание для обеспечения защиты объектов с массовым пребыванием людей следует уделять развитию систем раннего сообщения о пожаре и автоматического пожаротушения, и оптимизации размещения

пожарных частей или отдельных постов и оптимизации движения пожарных автомобилей к месту пожара.

Снижение количества пожаров, числа погибших и экономических потерь от пожаров в зданиях, сооружениях с массовым пребыванием людей в большой степени зависит от организации наблюдения и контроля, наличием и работоспособностью систем обеспечения пожарной безопасности объектов [13].

#### 1.4 Современные средства пожаротушения

В современные средства пожаротушения входят автоматические установки водяного, пенного, газового, порошкового, аэрозольного и мелкодисперсного пожаротушения. Принцип установок определяет выбор оборудования. При выборе оптимального варианта управления автоматическими установками пожаротушения, руководствуются техническими требованиями, особенностями и функциональным назначением защищаемых объектов. Автоматические установки должны быть высокоэффективными, максимально надежными и простыми в обслуживании, иметь нормированную инерционность и предотвращать повторное возгорание.

Для прекращения горения необходимо:

- Не допустить проникновения в зону горения окислителя (кислорода, воздуха);
- Не допустить проникновения горючего вещества;
- Охладить эту зону ниже температуры воспламенения (самовоспламенение);
- Разбавить горючие вещества не горючими;
- Интенсивно тормозить скорость химических реакций в пламени (ингибирование);

- Механически срывать (отрывать) пламя.

На этих принципиальных методах и основаны известные способы и приёмы пожаротушения.

К огнегасительным веществам относятся: вода, химическая и воздушно-механическая пена, водные растворы солей, инертные и не горючие газы, водяной пар, углеводородные огнегасительные составы и сухие огнетушащие порошки.

Вода – наиболее распространенное и доступное средство пожаротушения. Попадая в зону горения, она нагревается и испаряется, поглощая большое количество теплоты, что способствует охлаждению горючих веществ. При испарении образуется пар (из 1 л. воды – более 1700 л. пара), который ограничивает доступ воздуха к очагу горения. Воду применяют для тушения твердых горючих веществ и материалов, тяжёлых нефтепродуктов, а также для создания водяных завес, охлаждения объектов, находящихся вблизи очага пожара. Вода, попадая компактной струей, обладает значительной электропроводностью, и поэтому её нельзя применять для тушения пожаров, оборудование которых находится под напряжением. Тонкораспыленной водой можно тушить даже легковоспламеняющиеся жидкости. Для тушения плохо смачивающихся веществ (хлопок, торф) в неё вводят вещества, снижающее поверхностное натяжение [14].

Существует система пожарных водопроводов, которое находит применение в различных комбинациях: тушение пожарными машинами с водяными стволами, для подачи воды в установки пожаротушения на промышленных предприятиях или иной системы, которая зависит от характера производства.

Пенным пожаротушением называется дисперсная система, в которой газ заключен в ячейки, отделенные одна от другой жидкостными стенками. Пена нашла широкое применение для тушения пожара твердых веществ и

легковоспламеняющихся жидкостей, а также для тушения хранилищ газа и нефти, транспорта и простых складов.

Основным огнегасительным свойством пены являются изоляция зоны горения путем образования на поверхности горячей жидкости паронепроницаемого слоя определенной структуры и стойкости, это свойство помогает быстро тушить пожары, охватывая большую территорию, помогая сэкономить большое количество воды [15].

В настоящее время тушение пожаров с помощью газа считается одним из самых эффективных методов. Газовое пожаротушение имеет ряд преимуществ над другими средствами тушения, в частности, воды и пены. Газ – это легкое летучее вещество, которое не способно нанести дефекты горящим предметам и вещам, находящимся в зоне возгорания. Тушение газом может происходить как при высоких, так и при низких температурах, так как газ к изменению температурных показателей ведет себя равнодушно. Его принцип заключается в разбавлении воздуха и снижением в нём содержание кислорода до концентрации, при которой прекращается горение. Но нужно помнить, что двуокись углерода нельзя применять для тушения веществ, в состав которых входит кислород, щелочных и щелочноземельных металлов, а также тлеющих материалов.

Использование оборудования газового пожаротушения очень актуально на нефтяных и газовых платформах. На взрывоопасных объектах пожар классифицируется, как пожар наивысшей сложности. Ущерб от такой катастрофы может носить не только техногенный, но и экологический характер, ведь в процессе возгорания в атмосферу выбрасывается огромное количество токсичных веществ и инертных газов [16].

Установки порошкового пожаротушения предназначены для тушения пожаров: спиртов, нефтепродуктов, щелочных металлов, металлоорганических

соединений и некоторых других горючих материалов, а также различных промышленных установок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Установки могут применяться для тушения пожаров в производствах, где использование воды, воздушно-механической пены, двуокиси углерода, хладонов и других средств пожаротушения неэффективно или недопустимо вследствие их взаимодействия с обращающимися в производстве горючими продуктами.

Огнетушащие порошки не рекомендуется применять в помещениях, где имеется аппаратура с большим количеством открытых мелких контактных устройств, а также в помещениях на производствах, где обращаются горючие материалы, способные гореть без доступа кислорода.

Эффект тушения порошковыми составами достигается за счет:

- Разбавления горючей среды газообразными продуктами разложения порошка или непосредственно порошкового облака;
- Охлаждения зоны горения в результате затрат тепла на нагрев частиц порошка, их частичное испарение и разложение в пламени;
- Ингибирования химических реакций, обуславливающих развитие процесса горения, газообразными продуктами испарения и разложения порошков или гетерогенным обрывом цепей на поверхности порошков или твердых продуктов их разложения.

Основным требованием, предъявляемым к огнетушащим порошкам, относятся не только эффективность тушения пламени, но и способность сохранять свои свойства в течение продолжительного времени.

Порошковый состав является единственным средством тушения пожаров щелочных металлов, алюминийорганических и других металлоорганических соединений (изготовление на основе карбонатов и бикарбонатов натрия и калия, фосфорно-аммонийных солей, порошок на основе грифита для тушения металлов).

При использовании систем аэрозольного пожаротушения в качестве огнетушащего вещества применяется специальный аэрозоль и обладающий мощной огнетушащей способностью. Принцип образования подобных аэрозолей, у разных производителей систем аэрозольного пожаротушения, одинаков: при сжигании некоторых химических веществ, входящих в состав аэрозоля, образуется горячая струя, которая состоит из смеси твердых микрочастиц и газов. Эта смесь заполняет объем помещения и гасит очаг возгорания.

Системы аэрозольного пожаротушения весьма популярны по причине невысокой стоимости, удобства применения, малотоксичные, все равно существует возможность отравления организма человека, и длительного срока эксплуатации. При тушении твердых и жидких горючих веществ, электроизоляционных материалов, а также работающего электрооборудования.

Средства аэрозольного пожаротушения применяются при объёмном способе пожаротушения. Показателями эффективности являются:

- Огнетушащая способность аэрозолеобразующих огнетушащих составов (АОС), генератора огнетушащего аэрозоля;
- Интенсивность подачи аэрозоля, при которой создаётся огнетушащая аэрозольная среда (АОС) во время тушения пожара [17].

С помощью аэрозолей нельзя тушить:

- Склонные к произвольному возгоранию вещества с волокнистой, сыпучей и пористой структурой;
- Пирофорные вещества, гидриды и порошки металлов, а также некоторые металлы;
- Химических веществ и смеси, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха.

Запрещается применение установок:

- В помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов;

- В помещениях с большим количеством людей (50 человек и более).

В наши дни постепенно возрастает интерес к системам аэрозольного пожаротушения. Это обусловлено тем, что они не уступают традиционным методам, при этом их установка и монтаж производится просто, не требуя других объектов обеспечения, и не требует дополнительных денежных расходов [18].

Технический прогресс, в современном обществе, затрагивает абсолютно все сферы жизнедеятельности человечества. Не обошел он стороной и системы автоматического пожаротушения, подарив миру новейшую технологию, позволившую распылять воду до мельчайших капель. Это свойство нашло свое применение в водяных установках, предназначенных для ликвидации различных возгораний.

Тонкораспыленная вода (ТРВ), получила название мелкодисперсная. Такой способ пожаротушения, считается наиболее эффективным из водяных. Суть применения заключается в подаче обыкновенной, или насыщенной углекислым газом водой, на распылители, которые во время пожара, заполняют помещение густым туманом. Туман, вытесняя кислород, создает условия непригодные для реакции горения, что является основным свойством. Кроме того, он не причиняет серьезных убытков имуществу, потому как капли размером 100 мкм не обладают разрушительной силой, в то время как другие водяные установки (дренчерные и спринклерные), разбрызгивая капли размером 1 – 2 мм – непременно испортят, например, настенные обои. Этим обусловлено, что свойство воды используется намного эффективнее вследствие чего, отпадает потребность в содержании больших резервуарах для хранения, а количество воды, потребляемое дренчерными и спринклерными установками более чем в 10 раз больше.

В условиях нынешней экологической обстановки, следует обращать внимание на вредность того или иного метода пожаротушения. Но, мелкодисперсной водой имеет преимущества. Образовавшийся туман из множества микроскопических капель совершенно безвредной пресной воды, никаким образом не вредит здоровью человека. Люди, находящиеся в помещении, могут без труда покинуть помещение, потому что туман не создает никаких препятствий для объектов, кроме как слегка пониженной видимости.

Данные установки применяются практически во всех типах помещений. Они являются эффективными при тушении твердых горючих материалов, горючих жидкостей, горючих газов и электроустановок с напряжением не более 1000 В. Такая универсальность систем позволяет находить им применение в самых разнообразных отраслях человеческой деятельности: начиная от жилых домов и заканчивая складами, промышленными помещениями, аэропортами. Водяной туман не приводит к короткому замыканию, однако, действие которое он оказывает на внутренние детали компьютеров и другой вычислительной техники, могут привести ее в состояние непригодности.

Эта система делится на системы распыления воды под низким и высоким давлением. Оба типа используют основной принцип, – который генерирует водные капли до мельчайшего размера, которые охлаждают очаг горения и вытесняют из него кислород при интенсивном парообразовании.

Основным отличием устройства высокого давления от низкого является, меньшее количество воды требующее для пожаротушения показано на рисунке 4.

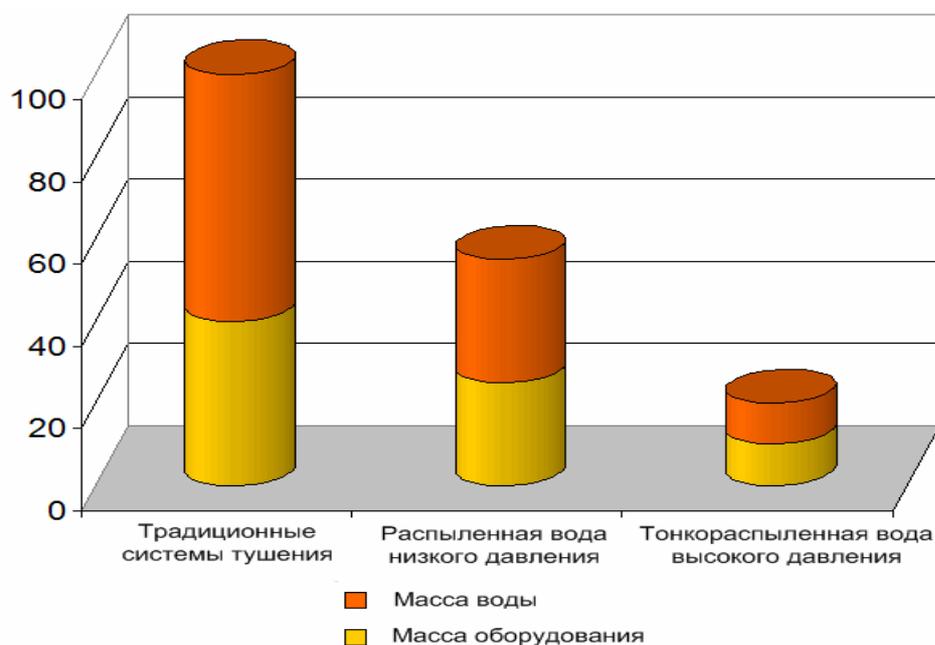


Рисунок 4 – Сравнение объема воды для погашения очага возгорания

Этот способ пожаротушения имеет, целый ряд существенных преимуществ по сравнению с другими методами пожаротушения.

- Полная автономность от внешних источников. Для системы ТРВ не требуется подвода ни воды, ни электроэнергии;

- Системы ТРВ демонстрируют высокую эффективность тушения в сочетании с низким расходом огнетушащего вещества (в сотни раз ниже традиционных способов водяного пожаротушения);

- Полная безопасность при воздействии ТРВ на людей и материальные ценности;

- Пролонгированная огнетушащая активность. По окончании работы установки водяной туман висит в помещении еще в течение 10 – 15 минут и, благодаря конвекционным потокам, продолжает поступать в зоны с повышенной температурой. Это особенно важно для подавления процессов тления и предотвращения повторного возгорания;

- Система легко восстанавливается после срабатывания. Демонтаж модулей не требуется, заливка воды осуществляется на месте, а заправка

баллонов с газом-вытеснителем – это рутинная процедура, аналогичная заправке углекислотных огнетушителей;

- ТРВ обладает высокой дымоосаждающей способностью. По существу, включение вентиляции после работы необходимости не имеет.

При всем многообразии систем пожаротушения, мелкодисперсная вода, по правду занимает свое высокое место в профессиональном подходе к ликвидации пожаров различной категории сложности [19].

Одним немаловажным аспектом является аппараты пожаротушения, которые подразделяются на передвижные, стационарные установки и огнетушители.

Передвижные аппараты пожаротушения это всем знакомые пожарные части и отряды быстрого реагирования МЧС. Передвижные аппараты пожаротушения бывают следующих типов:

- Специальные (пожарные машины, предназначенные для других огнетушащих средств или для определенных объектов);

- Автоцистерны (доставляющие на пожар воду и раствор пенообразователя и оборудованные стволами для подачи воды или воздушно-механической пены различной кратности).

Различают передвижные (пожарные автомашины), стационарные установки и огнетушители (ручные до 10 л. и передвижные и стационарные объемом выше 25 л.).

Для тушения пожаров в начальной стадии без участия людей применяют стационарные установки, которые монтируют в зданиях и сооружениях, а также для защиты наружных технологических установок.

Стационарные установки могут быть автоматическими и ручными с дистанционным пуском. Они оборудуются также устройствами для ручного пуска. Установки бывают водяными, пенообразующими и установки газового тушения.

Огнетушителями маркируются буквами, характеризующими вид огнетушителя по разряду, и цифрой, обозначающей его вместимость (объем). По виду огнетушащих средств огнетушители подразделяются на:

- Жидкостные – огнетушители, в которых используют воду с добавками - для улучшения заливаемости, понижения температуры замерзания и т.д.;
- Углекислотные – огнетушители, в которых используют сжиженную двуокись углерода, применяется для тушения объектов под напряжением до 1000 В;
- Химпенные – используют водяные растворы кислот и щелочей, предназначены для тушения твердых материалов и ГЖ на площади до 1 м<sup>2</sup>;
- Воздушно-пенные – используются при тушении загорания ЛВЖ, ГЖ, твердых (тлеющих) материалов (кроме металлов и установок под напряжением);
- Хладоновые – предназначены для тушения загорания ЛВЖ, ГЖ, горючих газов, в них используют хладоны 114В2, 13В1;
- Порошковые – (ПС, ПСБ-3, ПФ и т.д.), используются при тушении материалов, установок под напряжением;
- Комбинированные – заряженные МГС, ПХ используют при тушении металлов; ПСБ-3, П-1П – при тушении ЛВЖ, ГЖ, горючих газов [19].

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и передачи сигналов о пожаре, в режимах работы системы и, при необходимости, выдачи сигналов на приборы управления автоматическими установками пожаротушения, дымоудаления, системами оповещения и управления эвакуацией, технологическим, электротехническим и другим оборудованием.

Извещатель предназначен для раннего обнаружения и оповещения о задымлении в любых помещениях. Работа извещателя основана на регистрации

отраженного от частиц дыма оптического излучения и выдачи тревожных извещений в виде громких звуковых сигналов. Не требует прокладки линий связи и применения дополнительного оборудования, что существенно экономит затраты на установку.

По исполнению пожарные извещатели делят на нормального исполнения, взрывобезопасные, искробезопасные и герметичные. По принципу действия – максимальные и дифференциальные [20].

Тепловые извещатели строятся на принципе изменения электропроводности тел, контактной разности потенциалов, ферромагнитных свойств металлов, изменение линейных размеров твердых тел и т.п. Тепловые извещатели максимального действия, которые срабатывают при определённой температуре. Единственным недостатком является зависимость чувствительности от окружающей среды. Дифференциальные тепловые извещатели имеют достаточную чувствительность, но малоприспособлены в помещениях, где могут быть скачки температуры.

Дымовые извещатели – бывают фотоэлектрические (работают на основе рассеивания частиц дыма тепловым излучением) и ионизационные (используют эффект ослабления ионизации воздушного межэлектродного промежутка дыма).

Ультразвуковые извещатели – предназначены для пространственного обнаружения очага загорания и подачи сигнала тревоги. Ультразвуковые волны излучаются в контролируемое помещение, где расположены приёмные преобразователи, которые действуют подобно обычному микрофону. Преобразуя ультразвуковые колебания воздуха в электрический сигнал. Недостатком этой системы является ложное срабатывание (эффект Доплера) – при наличии в помещении движущихся объектов отраженные от них ультразвуковые колебания будут иметь частоту, отличную от излучаемой.

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) – нормированное расстояние между зданиями, строениями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара. Они исходят из того, что представляет наибольшую опасность в отношении возможного воспламенения соседних зданий и сооружений представляет тепловое излучение от очага пожара. Так же зависит от свойств горючих материалов и температуры пламени, площади световых проёмов, группы возгорания окружающих конструкций, наличия противопожарных преград, метеорологических условий и т.д.

Противопожарная преграда – строительная конструкция с нормированным пределом огнестойкости и нормированным классом конструктивной пожарной опасности, объёмный элемент здания или иной способ, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания (сооружения) в другую или между зданиями (сооружениями, зелёными насаждениями). К ним относят: стены и перегородки, перекрытия, двери, ворота, люки, тамбур-шлюзы, окна.

Противопожарные преграды должны быть выполнены из негорючих материалов, иметь предел огнестойкости не менее 2,5 часов и опираться на фундамент [21]

Противопожарные стены рассчитаны на устойчивость с учетом возможности одностороннего обрушения перекрытий и других конструкций при пожаре. Противопожарные двери, окна и ворота должны иметь предел огнестойкости не менее 1,2 часа, а перекрытия не менее 1 часа. Перекрытия на должны иметь проёмов и отверстий, через которые могут проникнуть продукты горения при пожаре.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара.

Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом.

Эвакуационные выходы из здания, помещений каждого этажа здания определяется расчетом, но должно составлять не менее двух. Они должны располагаться рассредоточено. При этом лифты и другие механические средства транспортирования людей при расчетах не учитываются. Ширина участков путей эвакуации составляет не менее 1 м., а ширина дверей на путях не менее 0,8 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток должна быть не менее ширины марша лестницы, высота прохода не менее 2 м.

При проектировании здания и сооружений должны предусматривать следующие виды лестничных клеток и лестниц: незадымляемые лестничные клетки, закрытые лестничные клетки с естественным освещением через окна в наружных стенах, закрытые лестничные клетки без естественного освещения, внутреннее открытые лестницы (без ограждающих внутренних стен), наружные открытые лестницы. Для зданий с перепадами высот предусматривать пожарные лестницы [22]

Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ) представляет собой оборудование, которое автоматически приходит в действие в случае превышения контролируемым фактором пожара заданных предельных

значений на объекте. Система АУПТ объединяет в себе технические средства для ликвидации пожара за счет выпуска огнетушащих веществ и смесей.

Назначение автоматической установки пожаротушения состоит в ограничении распространения возгорания и его тушении, а значит она обеспечивает безопасность людей и защиту имущества.

В зависимости от применяемого для тушения пожара вещества автоматические установки пожаротушения классифицируют на следующие виды и типы:

- Водяные – огнетушащим веществом служит вода или ее смесь с компонентами. В зависимости от вида оросителей их делят на:

а) спринклерные – предназначены для помещений площадью до 20 м<sup>2</sup>, кроме оборудования для конструктивных элементов покрытий сооружений;

б) дренчерные – запускаются в автоматическом режиме по сигналам технических средств оповещения (побудительные системы, сигнализация, датчики).

- Газовые – предназначены для тушения пожаров классов А, В, С (по ГОСТ 27331) и электрооборудования. Они делятся на 3 категории:

а) методу тушения: объемного тушения, локального по объему;

б) способу хранения газового огнетушащего вещества: централизованные, модульные;

в) технологии включения от пускового импульса: с электрическим, пневматическим, механическим пуском либо их сочетанием.

- Пенные – необходимы в случае объемного и локально-объемного пожара классов А2, В (по ГОСТ 27331), когда произошло возгорание отдельно взятого оборудования, если общие методы ликвидации огня не подходят.

- Порошковые – выбирают в качестве наиболее эффективного средства локализации и ликвидации пожаров всех классов. При этом для каждого класса возгорания используют отдельную марку АУПТ:

класс А – при горении твердых веществ;

класс В – в случае возгорания жидкостей;

класс С – при пожаре с участием газообразных веществ.

- Аэрозольные – подходят для подавления возгораний легковоспламеняющихся и горючих материалов, веществ и жидкостей, электрического и другого оборудования.

- Комбинированные – сочетают в себе разные типы автоматических установок пожаротушения [23].

Автоматические установки пожаротушения в большинстве случаев самостоятельно гасят очаги возгорания без участия пожарного расчёта, в остальных случаях они помогают выиграть драгоценное время.

Контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ» предназначен для работы в составе автономных или централизованных систем охранно-пожарной сигнализации, управления пожаротушением, контроля доступа и видеоконтроля.

Учитывая весь комплекс противопожарной безопасности здания, должны устанавливаться адресно-аналоговые дымовые пожарные извещатели с возможностью ежедневного контроля уровня загрязнённости их через станцию пожарной сигнализации или автоматизированное рабочее место диспетчера. Это предупредит ложное срабатывание пожарной системы и несанкционированную остановку работы инженерных систем. Пожарные краны оборудуются адресными кнопками пуска пожарных насосов и ручного запуска системы дымоудаления.

Общая система пожарной сигнализации делится на две самостоятельно функционирующие системы – главную и ведомую. Главная система пожарной сигнализации обеспечивает основную защиту здания, технических помещений, холлов, лестниц и осуществляет управление инженерным оборудованием пожарной автоматики здания, а ведомая – непосредственно защиту помещений.

Стыковка осуществляется через адресные блоки главной системы пожарной сигнализации и контакты выходных реле автономного блока пожарной сигнализации ведомой системы.

Последнее поколение адресно-аналоговых приборов с распределенной системой подключений (АПС+Связь+Оповещение) на базе сетевой магистральной шины обеспечивает подключение в единую программную систему с одним центром управления:

- До 64 адресно-аналоговых станций пожарной сигнализации (128 адресно-аналоговых шлейфов пожарной сигнализации);
- Систему диспетчерской телефонной связи (пожарный телефон на каждом объекте);
- Систему речевого оповещения и технической связи;
- Систему управления противодымной защитой и пожарной автоматикой инженерных систем;
- Систему управления пожаротушением

Необходимо подчеркнуть, что нужна хорошая нормативная база для проектирования всех подобных систем, на которую будут опираться проектные организации [24].

## 2 Объект исследования

### 2.1 Общие сведения о МАУ СК «Темп»

Муниципальное автономное учреждение Спортивный клуб «Темп» Кемеровская область город Юрга улица Московская 1а. Построен в 1973 году, имеет административную, спортивно-оздоровительную направленность. СК «Темп» – это отдельно стоящее трёх этажное здание, имеющее три входа-выхода. Здание относится к 3 степени огнестойкости. По классу функциональной пожарной безопасности относится к Ф.1.1 Общая полезная площадь объекта составляет 6258 м<sup>2</sup> Площадь первого этажа – 1554,1 м<sup>2</sup>. Стены внутренние – кирпичные. Перекрытия и покрытия – железобетонные, плоские панели толщиной 160 мм. Перегородки кирпичные 120 мм. Лестницы сборные, железобетонные площадки и марши. Полы здания бетонные, дощатые линолеум. Двери – филенчатые. Крыша, кровля мягкая с внутренним водостоком. Под здание расположен подвал, площадью 632,4 м<sup>2</sup>, для прокладки коммуникаций и устройства ввода и узлов отопления водоснабжения. Режим работы с 8.00 до 22.00 ежедневно без выходных, численность рабочего персонала составляет 57 человек, а общее количество занимающихся свыше 500 человек ежедневно. Объект находится в зоне выезда ПЧ-1 ФГКУ «17 отряд Федеральной Противопожарной службы по Кемеровской области» на расстоянии 3,226 км.

Бассейн 2 этаж, вместимостью 60 человек.

Спортивный зал 2 этаж, вместимостью 50 человек.

Тренажёрный зал, вместимостью 15 человек.

Фитнес зал 1 этаж, вместимостью 20 человек.

Трибуны болельщиков в спортивном зале 3 этаж, вместимостью 300 человек.

Трибуны болельщиков в бассейне 3этаж, вместимостью 300 человек.

Буфет 1 этаж, вместимостью 15 человек.

## 2.2 Силы и средства охраны спортивного клуба «Темп»

Охрана спортивного клуба осуществляется сотрудниками в лице сторожей, 4 человека, охрана осуществляется круглосуточно, в смене 1 охранник. В спортивном клубе установлено система видео наблюдения, в количестве 5 штук. Средства экстренного вызова наряда полиции, вневедомственной охраны или подразделения частного охранного предприятия, осуществляется тревожной кнопкой, в наличии 1 шт.

## 2.3 Мероприятия направленные на обеспечение безопасности граждан при возникновении чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности в спортивном клубе

Внутренне противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки на каждом этаже пожарных кранов – 9 шт., имеется автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС) и система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), первичные средства пожаротушения – 15 огнетушителей марки ОП-4.

## 2.4 Средства оповещения, инструктажи, справочная документация

Телефон на территории спортивного комплекса 6-22-26, также имеется инструкция по ведению телефонных переговоров при получении сообщения об угрозе взрыва, имеется радиоузел, как наличие громкой связи, имеется наглядная агитация по действиям граждан в чрезвычайных ситуациях и антитеррористической направленности. Плановый инструктаж с работниками спортивного комплекса проводится 2 раза в год. Внеплановые инструктажи проходят по необходимости, а также перед праздничными днями. Планы эвакуации граждан при возникновении чрезвычайных ситуации имеются на каждом этаже здания, и направления движения граждан при эвакуации.

На объекте установлено следующее оборудование, обеспечивающее пожарную безопасность:

- Приборы: ППКОП «Сигнал 20П», ПКУ « 2000-КС», одноканальный универсальный комплект управления «УМВ-100»

- Извещатели: пожарный дымовой «ИП 212-85»-98 шт., пожарный ручной ИПР 513-10 – 13 шт., пожарный тепловой ИП 114-5-А2 – 14 шт., пожарный дымовой линейный ИПДЛ-Д-П-4Р – 4 шт., тревожный «КНС-1».

- Оповещатели: комбинированный «Гром-12К», «Октава-12В2, световой «Выход», «Молния-12».

### 3 Выбор установки автоматического пожаротушения. Обоснование применения тонкораспыленной водой для спортивного зала СК «Темп»

#### 3.1 Анализ огнетушащих составов пожаротушения

В последние годы в мировой системе безопасности произошло значительное изменение в подходах к защите от огня. На передние рубежи борьбы с пожарами выходят новые экономичные, высоко эффективные технологии пожаротушения. К таким технологиям, безусловно, относятся средства пожаротушения, основанные на принципах тонкого распыления воды – зарубежное определение «водяной туман». Повышенный интерес к «водяному туману» обусловлен наличием у тонкораспылённой воды целого ряда преимуществ по отношению к традиционным огнетушащим веществам.

Система пожаротушения должна выполнять всего две функции:

- Обеспечение сохранности жизни и здоровья людей;
- Обеспечение сохранности материальных ценностей.

Существующие различные типы систем пожаротушения с различной эффективностью и разным огнетушащим составом.

Таблица 1 – Использование огнетушащих составов в АУПТ.

Состав огнетушащей жидкости в АУПТ	Обеспечение сохранности жизни и здоровья людей	Обеспечение сохранности материальных ценностей
Водяное	+	-
Пенное	-	-
Газовое	-	+
Порошковое	-	-
Аэрозольное	-	-
Тонкораспыленная вода (ТРВ)	+	+

Рассмотрим основные системы пожаротушения, их недостатки и преимущества по пятибалльной системе. Критерии выбора при этом следующие:

Таблица 2 – Оценка различных СП по основным критериям выбора.

Наименование критерия	Газовая АУПТ (Инерт. газы)	Газовая АУПТ (чистые газы)	Пенная АУПТ	Порошковая АУПТ	Водяная АУПТ (спринклер)	Водяная АУПТ (ТРВ)
Опасность для людей	5	1	3	4	2	0
Опасность для имущества	0	0	5	5	2	0
Основные затраты	5	5	3	1	2	3
Дополнител. затраты (инженерные сооружения и т.д.)	0	0	2	0	5	0
Эксплуатац. затраты (включая обслуживание)	1	1	3	1	4	1
Суммарная оценка	11	7	6	11	16	5

Самой главной угрозой для жизни людей и утраты материальных ценностей является быстрое и неконтролируемое распространение огня и дыма. Вода тонкого распыления охлаждает дымовые газы в помещении и сильно ослабляет мощность теплового излучения. В связи с этим представляется весьма интересным направлением стратегия поддержания контроля над пожаром. Это предотвратит распространение и не позволит

вовлечь в пожар еще не воспламененные сгораемые предметы и, тем самым, окончательно защитит объект от большого пожара. Отметим, что такая стратегия является прерогативой только при использовании воды тонкого распыления и не может быть применена для других огнетушащих веществ.

Перечисленные примеры являются только малой частью применения установок пожаротушения ТРВ, причем область их использования непрерывно расширяется.

### 3.2 Автоматические установки пожаротушения

В 2010 году группой компаний «Этернит» разработано и начато производство нового вида автоматических систем водяного пожаротушения. На основе ультратонкого распыла потока полидисперсных струй – так называемых «Модульных установок пожаротушения тонкораспылённой водой» (МУПТВ «ТРВ-Гарант»); а также «Автоматических систем пожаротушения» – АУП «ТРВ-Гарант-Р» (с использованием систем управления, работающих по беспроводной технологии «Гарант-Р»). Создание и сертификация данного оборудования потребовали от разработчиков обеспечения требования раздела 5 СП.5.13130-2009.

В настоящее время к тонкораспыленной воде (ТРВ) относят струи капель с диаметром менее 0,1 мм.

Принцип действия оросителей ТРВ заключается в равномерном распылении воды по защищаемой площади и объему путем создания тонкодисперсионного потока. Это позволяет использовать оросители данных установок даже для защиты библиотек, фондохранилищ и других объектов, где ущерб от пролива воды, наносимый традиционными установками, не менее значителен, чем ущерб от пожара.

Основной механизм тушения тонкораспыленной водой заключается в охлаждении горючего за счет высокой удельной теплоемкости,

разбавления паров горючего, водяным паром. ТРВ способна эффективно охлаждать химическую зону реакции, т.е. пламя.

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой применяются для поверхностного и локального тушения очагов пожара классов А, В. Для модульных установок в качестве газа-вытеснителя применяются воздух, инертные газы,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ .

Модули подразделяются по направлениям орошаемой поверхности пожаротушения (чем больше направлений, тем больше площадь пожаротушения):

Модуль пожаротушения «ТРВ Гарант-160-40» изображен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160-40»-3

Предназначен для тушения пожаров классов А, В по ГОСТ 27331, электроустановок под напряжением до 1000 В и применяется в автоматических модульных установках пожаротушения тонкораспыленной водой для поверхностного и локально по поверхности тушения пожара.

- Высота размещения распылителей: 2,32 – 4,32 м.;
- Длина трубопровода – до 75 м.;
- Работа на четыре направления.

Защищаемая площадь:

- Для пожара класса "А" – 300 м<sup>2</sup>;
- Для пожара класса "В" – 300 м<sup>2</sup>.

Диапазон температур: от минус 30 до плюс 50 °С (при использовании специальных ОТВ).

Области применения:

- Помещения досугового назначения с массовым пребыванием людей, в том числе ночных клубов и дискотек;
- Здания культурно-зрелищного, назначения;
- Здания спортивно- оздоровительного направления;
- Объекты ТЭК;
- Торговые и офисные помещения;
- Производственные и складские помещения;
- Автостоянки;
- Кабельные сооружения;
- Архивы, музеи, книгохранилища.

При возникновении пожара на ЗПУ БРГ поступает электрический импульс инициирующий срабатывание пиротехнического узла вскрытия. Рабочий газ из баллона поступает в емкость хранения ОТВ и обеспечивает рост давления внутри сосуда и магистрали подачи ОТВ до расчетного значения. Огнетушащее вещество, проходя через горловину и подающий трубопровод, поступает на насадки-распылители. Полидисперсный поток тонкораспыленной воды, сформированный насадками-распылителями, поступает на защищаемую площадь. С целью обеспечения безопасной работы сосуда, установка оснащена предохранительным клапаном. С целью обеспечения контроля давления рабочего газа в баллоне БРГ – 40 установка оснащена индикатором давления (манометром). Основной режим работы

МУПТВ в составе АУП – автоматический, когда электрический сигнал на срабатывание модуля поступает от установки пожарной сигнализации объекта. Также срабатывание МУПТВ может осуществляться от устройства ручного пуска ИПР 513-10 или другого аналогичного устройства.

Схема установки пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160-40» представлена на рисунке 6.

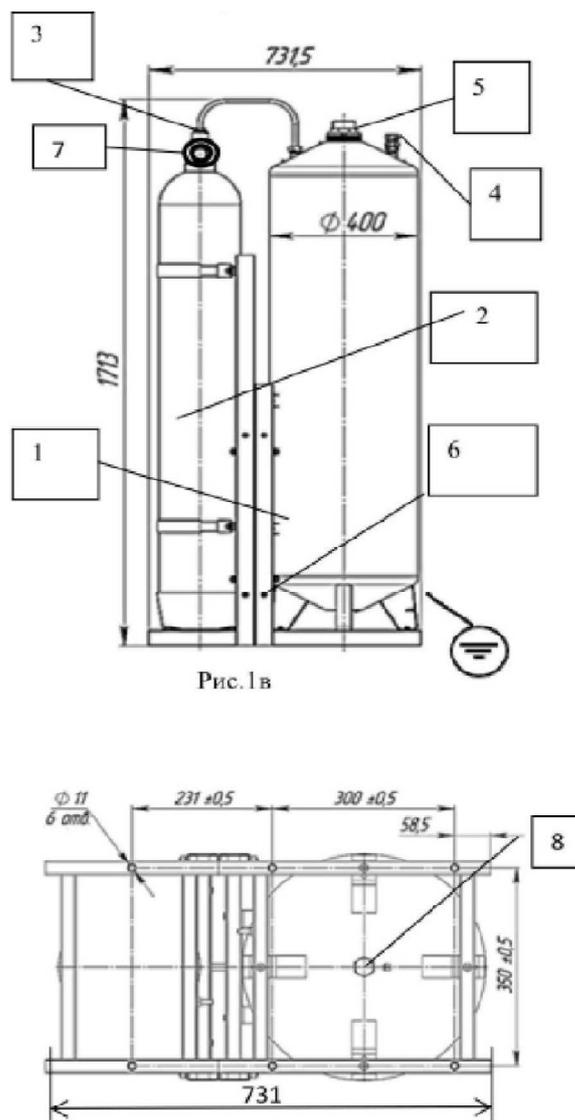


Рис. 1 в

Рисунок 6 – Схема установки пожаротушения тонкораспыленной водой ТРВ «Гарант-160-40»

1 – Блок емкостного хранения огнетушащего вещества (ОТВ); 2 – Блок рабочего газа (БРГ-40); 3 – Запорно-пусковое устройство блока БРГ (ЗПУ БРГ); 4 – Клапан предохранительный; 5 – Выпускная горловина ( ДУ 50 резьба - G2- наружная); 6 – Станина; 7 – Индикатор давления (манометр); 8 – Штуцер трубопровода для слива воды.

В состав установок пожаротушения тонкораспыленной водой МУПТВ должны входить распылители «ТУМАН-3», «ТУМАН-3П», «ТУМАН-5» и «ТУМАН-5П», выполненных по ТУ 4854-007-18452760-13. Применение других распылителей не допускается. Распылители соответствуют требованиям ГОСТ Р 51043.

Эффект мелкодисперсного распыления воды с размером капель до 100 мкм основан на принципе закручивания водяных струй, выходящих из форсунок с большой скоростью под высоким давлением и комплексного воздействия газо-водяного потока.

Климатическое исполнение распылителей – В, категория размещения – 1 по ГОСТ 15150, диапазон температур эксплуатации – от 5 °С до 55 °С. Средний диаметр капель в водяном факеле, образуемом распылителем при давлении свыше 8 МПа не более 100 мкм. Максимальное рабочее давление распылителей 12 МПа. Минимальные коэффициенты производительности распылителей:

«ТУМАН-3» – 0,0054;

«ТУМАН-5» – 0,0082.

Интенсивность орошения, при давлении 5 МПа и высоте установки 2,5м, не менее:

«ТУМАН-3» – 0,015 л/(с·м<sup>2</sup>), «ТУМАН-5» – 0,023 л/(с·м<sup>2</sup>).

Габаритные размеры распылителей:

- Диаметр корпуса – 50 мм;
- Диаметр распылителя с учетом вылета форсунок – не более 55 мм;
- Длина распылителя – не более 60 мм.;
- Масса распылителей не более 0,4 кг.;

Присоединительная резьба распылителей: внутренняя трубная цилиндрическая резьба G ½ ГОСТ 6357.

Устройство распылителя показано на рисунке 7.

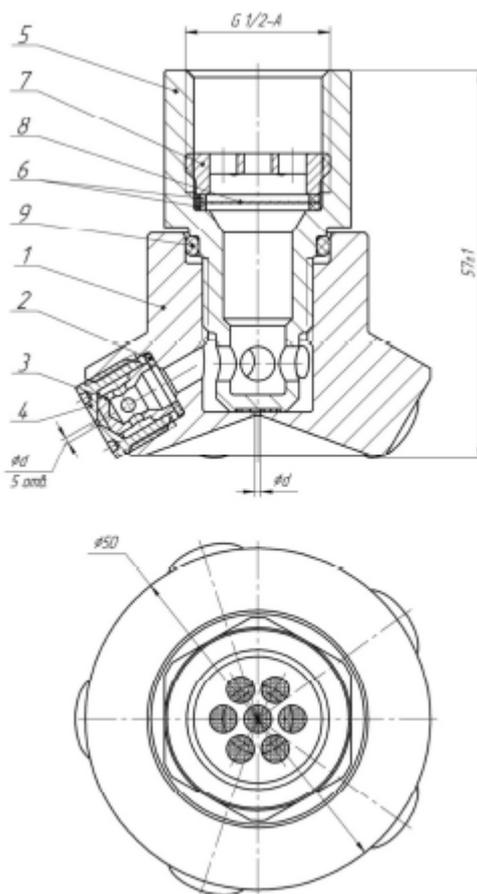


Рисунок 7 – Устройство распылителя

Распылитель, состоят из: корпуса – 1, на котором имеется два конических участка: один находится на торцевой его части и имеет внутренний конус с выходным отверстием диаметром 0,8 мм. («ТУМАН-3») или 1 мм («ТУМАН-5»), второй располагается на боковой поверхности и имеет 5 выходных отверстий под форсунки, состоящие из корпуса – 4, завихрителя – 3 и уплотнительной прокладки – 2. Диаметр выходных отверстий форсунок соответствует диаметру выходного отверстия на торце корпуса. В корпус – 1 распылителя вкручен штуцер – 5, внутренний конец которого имеет камеру закручивания водяных струй, расположенную непосредственно перед торцевым выходным отверстием корпуса – 1, и выходные отверстия, сообщающиеся с полостью, образуемой штуцером – 5 с корпусом – 1, из которой идет подача воды в камеру закручивания водяных струй и к форсункам. Наружный конец

штуцера имеет присоединительную резьбу G 1/2, в которую вкручен рассекатель – 7, смягчающий гидравлический удар при пуске МУПТВ, и прижимающий по торцу сетчатый фильтр – 8 через прокладки – 6. Распылители не требуют регулирования. Выходные отверстия распылителей должны быть защищены от воздействия загрязняющих факторов внешней среды защитными колпачками или иным способом.

Трассировку трубопроводов и расположение модулей следует выбирать с учетом минимальной длины трубопроводов, а также, максимально, исключая применение фитингов (отводов, тройников). Рекомендуется магистральный трубопровод подводить к средней точке зоны распределения распылителей.

Трубопроводы следует выполнять из оцинкованной или нержавеющей стали. Трубопроводы должны быть герметичными при максимальном давлении  $P_{\text{раб.макс.}}$  и выдерживать испытательное давление  $P_{\text{исп.}} = 1,25 P_{\text{раб.макс.}}$ . Максимальное рабочее давление составляет  $P_{\text{раб.макс.}} = 13 \text{ МПа}$ . Диаметр и длину трубопроводов следует выбирать в соответствии с п. 4 настоящего руководства. При выполнении трубопроводов из оцинкованной стали, их требуется окрасить защитной краской. Допускается по согласованию с заказчиком применять цвет краски в соответствии с интерьером защищаемых помещений.

Под электротехнической частью понимается совокупность приборов управления, пожарных извещателей, оповещателей и других исполнительных устройств. Проектирование электротехнической части установки следует выполнять в соответствии с СП5.13130.2009. В составе установок следует применять извещатели – дымовые, тепловые, максимально-дифференциальные, линейные, пламени, аспирационные. Автоматический пуск установки может быть выполнен без временной задержки и оповещения персонала. Персонал помещения должен быть ознакомлен со звуковыми и световыми факторами, возникающими при срабатывании установки.

### 3.3 Выбор наиболее подходящего модуля управления пожаротушением водой (МУПТВ)

Модуль пожаротушения «ТРВ Гарант-160»-10, его технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3– Технические характеристики модуля «Гарант-160»-10

Наименование	Краткая характеристика	Цена (руб.)
Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160»-10	Применяется для противопожарной защиты объектов малых площадей. Высота размещения распылителей: 2,32 - 4,32 м. Длина трубопровода - до 25 м. Работа на одно направление. Защищаемая площадь: для пожара класса «А» – 100 м <sup>2</sup> ; для пожара класса «В» – 100 м <sup>2</sup> . Диапазон температур: от плюс 5 до плюс 50 С.	110250

Модуль пожаротушения «ТРВ Гарант-160-40»-2, его технические характеристики приведены в таблице 4

Таблица 4 – Технические характеристики модуля «Гарант-160-40»-2

Наименование	Краткая характеристика	Цена (руб.)
Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160-40»-2	Высота размещения распылителей: 2,32 - 4,32 м. Длина трубопровода - до 75 м. Работа на два направления. Защищаемая площадь: для пожара класса «А» – 200 м <sup>2</sup> ; для пожара класса «В» - 200 м <sup>2</sup> . Диапазон: от минус 30° до плюс 50° С. при использован спец. ОТВ	198450

Модуль пожаротушения «ТРВ Гарант-160-40»-3, его технические характеристики приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики модуля «Гарант-160-40»-3

Наименование	Краткая характеристика	Цена (руб.)
Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160-40»-3	Высота размещения распылителей: 2,32 – 4,32 м. Длина трубопровода – до 75 м. Работа на три направления. Защищаемая площадь: для пожара класса «А» – 300 м <sup>2</sup> ; для пожара класса «В» – 300 м <sup>2</sup> . Диапазон температур: от минус 30° до плюс 50 °С. при использовании спец. ОТВ.	231525

Модуль пожаротушения «ТРВ Гарант-160-40»-4, его технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики модуля «Гарант-160-40»-4

Наименование	Краткая характеристика	Цена (руб.)
Модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант-160-40»-4	Высота размещения распылителей: 2,32 - 4,32 м. Длина трубопровода – до 75 м. Работа на четыре направления. Защищаемая площадь: для пожара класса «А» 400 м <sup>2</sup> ; для пожара класса «В» 400 м <sup>2</sup> . Диапазон температур: от минус 30° до плюс 50° С. при использовании спец. ОТВ.: от минус 30° до плюс 50 °С. при использовании спец. ОТВ.	286650

### 3.4 Обоснование необходимости установки МУПТВ

При тушении пожара силами пожарных подразделений, площадь пожара составит примерно 37,2 м<sup>2</sup>, а при наличии МУПТВ, что в 3 раза меньше и расходуется в 4 раза меньше литров воды, а капли со сверхмалым диаметром наносят меньше вреда помещению и его интерьеру, при этом справляются с очагом возгорания гораздо эффективнее.

«Водяной туман», обладает высокой теплоемкостью и большой суммарной активной площадью поверхностей капель, резко снижает температуру в зоне пожара, прекращая химическую реакцию горения. Быстрое распыление и высокий охлаждающий эффект водяного тумана позволяет эвакуировать людей, находящихся в помещении, даже во время работы системы пожаротушения. А после тушения пожара водяной туман остается в помещении около 10-15 минут и продолжает поступать в зоны с повышенной температурой. Это особенно важно для подавления процессов тления и предотвращения повторного возгорания. Особая немаловажная деталь весь процесс пожаротушения, приравнен к влажной уборке помещения.

### 3.5 Расчет на установку МУПТВ

Спортивный зал имеет следующие характеристики:

- Высота 13 метров;
- Длина 24 метра;
- Ширина 11 метров;
- Площадь 264 м<sup>2</sup>;
- Объем 3900 м<sup>3</sup>.

Количество установок необходимых для спортивного зала 1 штука, цена одной установки равен 231250 рублей; оросителя 3 штуки, цена одной 800 рублей. Общая цена составит 233650 рублей, в которую входит монтаж установки, которая осуществляется специалистом.

Для приведения в действие МУПТВ «Гарант 160-40»-3 необходим контрольно пусковой блок «С2000-СП2» с адресным оповещением. Который управляет шестью исполнительными устройствами. При поступлении электрического сигнала с системы оповещения, согласно ГОСТ 12.3.046-91 «Установки пожаротушения автоматические», существует задержка подачи огнетушащего вещества в защищаемый объем на время, необходимое для эвакуации людей по ГОСТ 12.1.004 «Пожарная безопасность», но не менее чем на 30 секунд. Затем КПБ подает электрический сигнал на модуль запуска установки.

Монтаж оросителей производится в вертикальном положении, но могут устанавливаться розеткой в низ. Узел запуска присоединён к контрольно пусковому блоку «С2000-СП2», при помощи кабеля, который в свою очередь приводит в действие МУПТВ «Гарант-160-40-3».

Спортивный зал спортивного комплекса «Темп» расположен на втором этаже трехэтажного здания, общей площадью – 6258 м<sup>2</sup>.

В угловой части спортивного зала в результате замыкания электропроводки, произошло возгорание дощатого покрытия пола спортивного зала и распространению пожара по всему помещению.

В данном разделе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенному спортивному комплексу «Темп», в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Полный ущерб (рублей), состоящий из прямого и косвенного ущербов, рассчитывается по формуле:

$$У=У_{\text{пр}}+У_{\text{к}}, \quad (1)$$

где  $У_{\text{пр}}$  – прямой ущерб, рублей (руб.);

$У_{\text{к}}$  – косвенный ущерб, руб.;

$$У = 681976+632449,63=1314425,63,63 \text{ руб.}$$

#### 4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС):

$$У_{\text{пр}}=С_{\text{опф}}+С_{\text{ос}}, \quad (2)$$

где  $С_{\text{ос}}$  – основные производственные фонды, руб;

$С_{\text{рпф}}$  – оборотные средства, руб.

$$У_{\text{пр}}=475196+206780=681976 \text{ руб.}$$

Основные фонды производственных предприятий, из которых складывается материальные и вещественные ценности производственного и непромышленного назначения, необходимых для выполнения

производственными предприятиями своих функциональных обязанностей. В нашем случае это спортивный комплекс, спортивный инвентарь, коммунальные энергетические сети и спортивный зал, где произошел пожар.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{т}} + C_{\text{ку}}, \quad (3)$$

где  $C_{\text{т}}$  – стоимость тренажеров и спортивного инвентаря, руб;

$C_{\text{ку}}$  – стоимость коммунальных услуг, руб;

$$C_{\text{опф}} = 206780 + 268416 = 475196 \text{ руб.}$$

Относительная величина ущерба, причиненного спортивному залу:

$$G_{\text{з}} = \frac{F_{\text{n}}}{F_{\text{o}}}, \quad (4)$$

где  $F_{\text{n}}$  – площадь пожара;

$F_{\text{o}}$  – площадь помещения, м<sup>2</sup>.

$$G_{\text{з}} = \frac{11,04}{264} = 0.04\%$$

Оборотные средства включают в себя спортивный инвентарь, тренажеры. В соседнем помещении находится инвентарь на сумму 206780 руб.

$$C_{\text{o}} = 206780 \text{ руб.}$$

где  $C$  – стоимость пострадавших оборотных средств.

Ежемесячно спортивный комплекс производит оплату за коммунальные услуги, которые составляют 268416 руб.

#### 4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением производственного помещения, для его функционирования.

Сумма косвенного ущерба находится по формуле:

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{ла}} + C_{\text{в}}, \quad (5)$$

где  $C_{\text{ла}}$  – средства, необходимые для ликвидации пожара, руб.

$C_{\text{в}}$  – затраты, связанные с восстановлением помещения, руб.

$$U_k = 606422,83 + 26026,8 = 632449,63 \text{ руб.}$$

Средства необходимые для ликвидации пожара зависят от характера и масштабов, определяющих объемы спасательных и других неотложных работ.

Основными видами работ, выполняемые при ликвидации пожара и определяющими затратами, является тушение пожара.

#### 4.2.1 Средства на ликвидацию пожара

Средства на ликвидацию пожара определяются по формуле:

$$C_{\text{ла}} = C_{\text{о.с}} + C_{\text{и.о}} + C_{\text{т}}, \quad (6)$$

где  $C_{\text{о.с}}$  – расход на огнетушащие средства, руб;

$C_{\text{т}}$  – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.

$C_{\text{и.о}}$  – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

$$C_{\text{л.а}} = 28264,4 + 6158,43 + 572000 = 606422,83 \text{ руб.}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{\text{о.с}} = S_{\text{т}} \cdot L_{\text{тр}} \cdot C_{\text{о.с.}} \cdot t, \quad (7)$$

где  $t$  – время тушения пожара, 8 секунд;

$C_{\text{о.с.}}$  – цена огнетушащего средства – вода, 16 руб./л.;

$L_{\text{тр}}$  – интенсивность подачи огнетушащего вещества (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 20 л/сек.;

$S_{\text{т}}$  – площадь тушения, 11,04 м<sup>2</sup>

$$C_{\text{о.с}} = 11,04 \cdot 20 \cdot 16 \cdot 8 = 28264,4 \text{ руб.}$$

Пожар на 5 минуте распространяется по угловой форме, следовательно, площадь пожара определяем по формуле:

$$S_{\text{т}} = 3,14 \cdot \frac{R^2}{4} = 3,14 \cdot \frac{3,75^2}{4} = 11,04 \text{ м}^2.$$

Путь, пройденный фронтом пламени ( $R_{п}$ ) за время свободного развития пожара (менее 10 мин.), находим по формуле:

$$R_{п}=0,5 \cdot V_{л} \cdot 10, \quad (8)$$

где  $V_{л}$  – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

$$R_{п}=0,5 \cdot 1,5 \cdot 10=7,5 \text{ м.}$$

Время свободного развития пожара ( $T_{св}$ ) определяем по формуле:

$$T_{св}=T_{д.с}+T_{сб}+T_{сл}+T_{бр}, \quad (9)$$

где  $T_{д.с}$  – промежуток времени от начала пожара до сообщения в пожарную охрану, мин (принимаем 1 мин. т.к. объект оборудован АПС).

$T_{сл}$  – время следования подразделений на пожар, мин., рассчитываем по формуле:

$$T_{сл}=\frac{60 \cdot L}{V_{сл}}, \quad (10)$$

где  $L$  – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, 3226 км.;

$V_{сл}$  – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 45 км/ч.

$$T_{сл}=\frac{60 \cdot 3226}{45}=4,2 \text{ мин.};$$

$T_{сб}$  – время сборачичного состава боевых расчетов по тревоге, мин (принимаем равным 1 мин.).

$T_{бр}$  – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин. (принимаем 3 мин., т.к. организация звена ГДЗС не более 1 мин., БР – более 1 мин., следование к очагу пожара – не более 1 мин.).

$$T=1+1+4,2+3=9,2 \text{ мин.}$$

Найдем необходимое количество пожарных машин участвующих для ликвидации пожара по формуле:

$$n=n_{э} \cdot n_{пм}, \quad (11)$$

где  $n_{э}$  – численность экипажа пожарной машины, человек;

$n_{пм}$  – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожара, единиц.

$$n=3 \cdot 5=15 \text{ человек.}$$

Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле:

$$C_{и.о.}=(K_{ап} \cdot Ц_{об} \cdot N_{ап})+(K_{ср} \cdot Ц_{об} \cdot N_{ср})+(K_{пр} \cdot Ц_{об} \cdot N_{пр}), \quad (12)$$

где  $N$  – число единиц оборудования, штук;

$N_{ап}$  – число единиц пожарных автомобилей, 5 единиц;

$N_{ср}$  – число единиц ручных стволов, 2 штуки;

$N_{пр}$  – число единиц пожарных рукавов, 10 штук;

$Ц_{об}$  – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{ап}$  – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{ср}$  – норма амортизации ручного ствола;

$K_{пр}$  – норма амортизации пожарных рукавов.

$$C_{и.о.}=(0,03 \cdot 3800000 \cdot 5)+(0,05 \cdot 2000 \cdot 2)+(0,09 \cdot 2000 \cdot 10)=572000 \text{ руб.}$$

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники находим по формуле:

$$C_m=P \cdot Ц \cdot L=P \cdot Ц \cdot (60 \cdot \frac{L}{V_{сл}}), \quad (13)$$

где  $Ц_m$  – цена за литр топлива, 34,5 руб/л.;

$P_m$  – расход топлива, 0,0415 л/мин.;

$L$  – весь путь, 3226 метров;

$$C_m = 0,0415 \cdot 34,5 \cdot (60 \cdot \frac{3226}{45})=6158,43 \text{ руб.}$$

#### 4.2.2 Затраты, связанные с восстановлением спортивного зала

Затраты на восстановление спортивного зала представлены в таблице 7.

Таблица 7 – исходные данные на восстановление спортивного зала

Данные	Стоимость, рублей
Краска для настенного покрытия, м	200
Работы по покраске, м	150
Штукатурка стен, м	350
Покупка досок, м	1000

Продолжение таблицы 7

Замена пола, м	650
Электропроводка, п.м.	57,50
Замена электропроводки, п.м.	100
Цена топлива, л.	34,50
Огнетушащее средство, вода, л.	16

Так как при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и сгорит дощатое покрытие пола на общей площади 11,04 м<sup>2</sup>, следовательно:

$$C_B = C_{B/\varepsilon} + C_{B/\Pi} + C_{B/C}, \quad (14)$$

где  $C_{B/\varepsilon}$  – затраты связанные с монтажом электропроводки;

$C_{B/\Pi}$  – затраты связанные по замене дощатого пола;

$C_{B/C}$  – затраты по замене настенного покрытия.

$$C_B = 1738,8 + 18216 + 6072 = 26026 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{B/\varepsilon} = (C_{\varepsilon} \cdot V_{\varepsilon}) + (V_{\varepsilon} \cdot R_{\varepsilon}), \quad (15)$$

где  $C_{\varepsilon}$  – стоимость электропроводки, 57,50 руб/м.;

$R_{\varepsilon}$  – расценка за выполнение работ по замене электропроводки, 100 руб./м.п.;

$V_{\varepsilon}$  – объем работ необходимый по замене электропроводки, 11,04 п.м.

$$C_{B/\varepsilon} = (57,50 \cdot 11,04) + (11,04 \cdot 100) = 1738,8 \text{ руб}$$

Затраты, связанные с заменой дощатого пола находи по формуле:

$$C_{B/\Pi} = (C_{\Pi} \cdot V_{\Pi}) + (V_{\Pi} \cdot R_{\Pi}), \quad (16)$$

где  $C_{\Pi}$  – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1000 руб/м.

$R_{\Pi}$  – сумма по замене 1 м<sup>2</sup>. дощатого пола, 650 руб/м<sup>2</sup>;

$V_{\Pi}$  – объем работ по замене дощатого пола, 11,04 м<sup>2</sup>.

$$C_{B/\Pi} = (1000 \cdot 11,04) + (11,04 \cdot 650) = 18216 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с заменой настенного покрытия находим по формуле:

$$C_{в/с}=(C_c \cdot V_c)+(V_c \cdot R_c), \quad (17)$$

где  $C_c$  – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 200 руб/м.;

$R_c$  – расценка по покраске  $1\text{ м}^2$  стены, 350 руб/м<sup>2</sup>.

$$C_{в/с}=(200 \cdot 11,04)+(11,04 \cdot 350)=6072 \text{ руб.}$$

4.3 Расчет косвенного ущерба при наличии модуля «Гарант-160-40»-3, автоматической установки пожаротушения

Затраты, на восстановлением производственного помещения рассчитываются от производится от площади тушения.

$S_T$  – площадь тушения  $11,04 \text{ м}^2$

Пожар на 5 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара составит  $=11,04 \text{ м}^2$ .

$$S_T=3,14 \cdot \frac{3,75^2}{4}=11,04 \text{ м}^2.$$

Путь, пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (менее 10 мин.), находим по формуле (8) и он составит:

$$R_{п}=0,5 \cdot 1,5 \cdot 5=3,75 \text{ м.}$$

При пожаре закоптиться декоративное покрытие стен и сгорит дощатое покрытие пола, площадь пожара составит  $11,04 \text{ м}^2$ . стоимость восстановления рассчитаем по формуле (14):

$$C_{в/э}=1738,8+18216+6072=26026 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле (15):

$$C_{в/э}=(57,50 \cdot 11,04)+(11,04 \cdot 100)=1738,8 \text{ руб}$$

Затраты, связанные с заменой дощатого пола находим по формуле (16):

$$C_{в/п}=(1000 \cdot 11,04)+(11,04 \cdot 650)=18216 \text{ руб.}$$

Затраты связанные с заменой настенного покрытия находим по формуле (17):

$$C_{в/с}=(200 \cdot 11,04)+(11,04 \cdot 350)=6072 \text{ руб.}$$

#### 4.4 Затраты связанные с установкой МУПТВ

Затраты связанный с установкой МУПТВ находятся по формуле:

$$C_3 = \left( \frac{V_{\text{общ}}}{V_{\text{MT}}} \right) \cdot C, \quad (18)$$

где  $C_3$  – общие затраты на установку автоматической установки пожаротушения, руб.;

$V_{\text{общ}}$  – общий объем помещения, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{MT}}$  – максимальный объем тушения одной установки «Гарант-160-40»-3, м<sup>3</sup>;

$C_y$  – стоимость одной установки Гарант-160-40-3, руб.;

$$C_3 = \left( \frac{3234}{3900} \right) \cdot 231250 = 203500$$

Необходима установка контрольно пускового блока С2000-КПБ. Его стоимость составляет 2800 рублей.

Пожар, на площади 11,04 м<sup>2</sup>, который произошел в спортивном зале спортивного комплекса «Темп», нанесет ущерб (табл. 8) в виде испорченного дощатого пола, электропроводки и стен самого спортивного зала. Сумма прямого ущерба составит 681976 руб., в нее вошли затраты на ликвидацию пожара, которые составили 606422,83 руб.

Таблица 8 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость, рублей
Полный ущерб	1314425,63
Оценка прямого ущерба	681976
Ущерб основных производственных фондов	475196
Оценка косвенного ущерба	632449,63
Средства, необходимые для ликвидации пожара	606422,83

Продолжение таблицы 8

Расход на огнетушащие средства	28264,4
Расходы связанные с износомпожарной техники и пожарного оборудования	572000
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	6158,43
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	26026,8
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	1738,8
Затраты, связанные с заменой дощатого покрытия пола	18216
Затраты, связанные с заменой настенного покрытия	6072

Отсюда можно сделать вывод, что спортивному залу спортивного комплекса «Темп» необходимо усилить меры пожарной безопасности. Регулярно проводить осмотр электропроводки на предмет выявления состояний несоответствующих регламенту. Следует также рассмотреть возможность, предприятию в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать можно несколькими способами: показ кино-фото видео материалов, направленных на причину возникновения пожаров, и их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров.

## 5 Социальная ответственность

### 5.1 Описание рабочей зоны спортивного зала спорткомплекса «Темп».

#### Анализ вредных и опасных факторов производственной среды

Объектом исследования рабочей зоны спорткомплекса «Темп» является спортивный зал, длина которого составляет 24 метра, ширина 11 метров, а высота 13 метров. Опорные конструкции и конструкции перекрытий выполнены из металла и железобетона. Полы цементированные, деревянные, паркетные, окрашены на лагах.

Часть стен по периметру в спортивном зале остеклена. Освещение естественное (витражи) и искусственное (люминесцентные лампы дневного света).

Результаты анализа рабочей зоны спортивного зала представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Анализ рабочей зоны спортивного зала

Период года	Температура воздуха, С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с		Освещенность, лк		Коэффициент пульсации,%	
	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.
Холодный	18	22	40	75	0,3	Не более 0,5	200	300	12	20
Теплый	20	28	50	55	0,2	0,2–0,6				

К вредным факторам спортивного зала относится:

- Ненормированная освещенность;
- Ненормированные параметры микроклимата;
- Шумы;
- Загазованность и запыленность рабочей зоны.

К опасным факторам спортивного зала относится:

- Пожарная опасность;

- Электрическая опасность;
- Механическая опасность.

К чрезвычайным факторам относится:

- Стихийное бедствие (ураган).

## 5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды спортивного зала

Вредные факторы спортивного зала, которые влияют на производственную среду.

### 5.2.1 Освещенность

Деятельность человека давно перестала зависеть от солнечного света. Искусственное освещение ничем не уступает естественному. Однако одним из решающих параметров, напрямую влияющих на работоспособность, является яркость света.

Неравномерное либо тусклое освещение весьма негативно влияет на работу зрительного анализатора человека. Чтобы избежать вреда для здоровья, в помещениях должны регулярно проводиться соответствующие измерения. Недостаточное или, наоборот, чрезмерно яркий свет может спровоцировать ухудшение зрения, повышенную утомляемость, проблемы с эндокринной системой, а в некоторых случаях – частичную или даже полную потерю трудоспособности.

Естественное освещение имеет важное физиолого-гигиеническое значение для персонала. Оно положительно влияет на органы зрения, стимулирует физиологические процессы, повышает обмен веществ и улучшает развитие организма в целом. Солнечное излучение согревает и обеззараживает воздух, очищая его от возбудителей многих болезней (например, вируса гриппа).

Иногда из-за искусственного освещения, тех же пульсаций возникает искажение зрительного восприятия, обман зрения. Неправильное освещение также может привести к скачкам давления, учащению сердцебиения, приступам головной боли и общей утомляемости организма.

Естественного освещения присущи и недостатки: оно непостоянно в разные периоды суток и года, в разную погоду; неравномерно распределяется по площади производственного помещения, тем самым оказывает воздействие на общую ситуацию освещенности.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение» в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Выгодным соотношением является расстояние между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \quad (19)$$

где  $L$  – расстояние между лампами;

$h$  – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью.

Высота подвеса лампы над полом равна 13 м. Величина  $\lambda$  для люминесцентных ламп с защитной решеткой будет составлять 0.3. Следовательно, расстояние между светильниками

$$L = 13 \cdot 0.3 = 3.5 \text{ метра.}$$

Исходя из размеров помещения ( $A=24\text{м.}$ ,  $B=11\text{м.}$ ), размеров светильников типа ЛВО ( $A=0,55 \text{ м.}$ ,  $B=0,65 \text{ м.}$ ) и расстояние между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть три.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток  $\Phi$  лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta}, \quad (20)$$

где  $E$  – минимальная освещенность;

S – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения (зависит от типа ламп);

U – коэффициент использования светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента отражения стен  $r_{ст}$  (стены бетонные с окнами  $r_{ст}=30\%$ ), коэффициент отражения потолка  $r_{пот}$  (потолок свежее побеленный  $r_{пот}=70\%$ ) и индекс помещения  $i$  определяется из СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение».

Индекс помещения определяется выражением:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (21)$$

где A и B – длина и ширина помещения, м<sup>2</sup>;

S – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.;

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной 0,22.

$$i = \frac{264}{13 \cdot (24+11)} = 0,58$$

Исходя из вычислительных параметров, получаем:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 2 \cdot 264 \cdot 1,5}{24 \cdot 0,22} = 45000 \text{ лм.}$$

По СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение» выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. При напряжении 220В выбираем люминесцентную лампу ЛБУТ 40 – 2 (люминесцентная дневного света с улучшенной светопередачей, мощностью 40 Вт) со световым потоком 2800 лм.

Таким образом, система общего освещения рабочей поверхности должна состоять из 18 светильников с количеством ламп в одном светильнике 10 шт., мощностью 40 Вт каждая, построенных в шесть рядов как показано на рисунке 8.

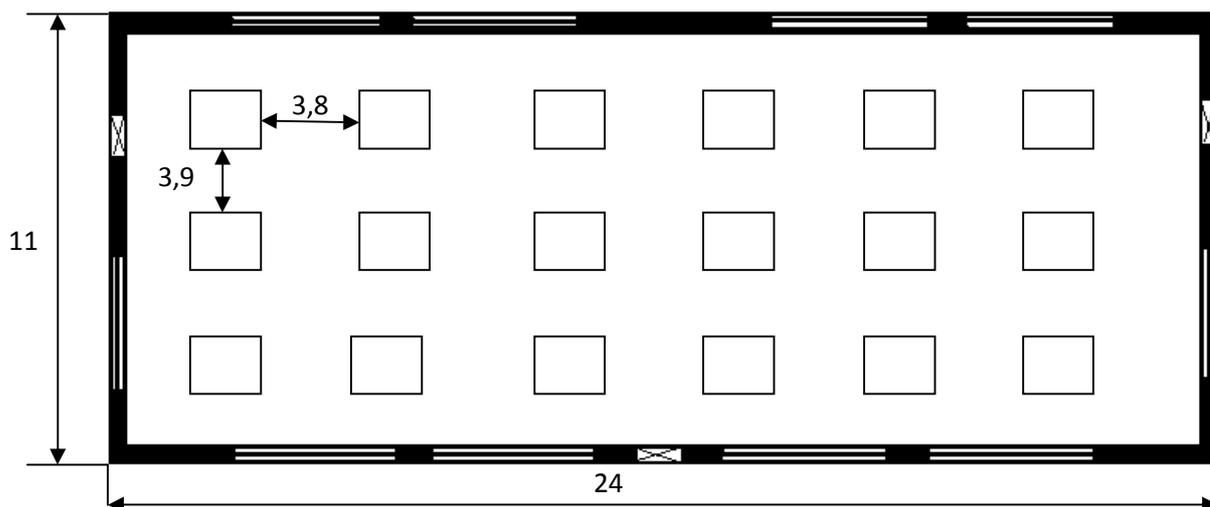


Рисунок 8 – Схема размещения искусственного освещения спортивного зала

### 5.2.2 Микроклимат

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой, на тепловое состояние человека и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

Показателем микроклимата является температура воздуха (Выражается в градусах Цельсия), относительная влажность воздуха (%), скорость его движения (м/с).

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату помещений с учетом требований энерго затрат работающих, временного выполнения работы, периода года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в помещении могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия (табл. 10).

Таблица 10 – Оптимальные и доступные нормы микроклимата для спортивного зала

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
Холодный	3	16-22	75	Не более 0,5
Теплый	3	24-28	55	0,2-0,6
Оптимальные				
Холодный	3	18-20	40-60	0,3
Теплый	3	19-22	40-60	0,2

Из таблицы видно, что параметры микроклимата в спортивном зале по замерам физических факторов соответствует нормативным.

### 5.2.3 Шумы

Воздействие шума на человека зависит от уровня шума, его характеристик и спектра, времени воздействия, резонансных явлений. Оно также зависит от состояния здоровья, приспособляемости организма, индивидуальных особенностей человека и других факторов.

Неприятное воздействие шума оказывает влияние на эмоциональный настрой, мотивацию поступков, инициативу, может, но, как правило, не проявляется в ухудшении работы; во всяком случае, причиняет человеку неудобство.

Нормативные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности и санитарными нормами СП 2.2.4/2.1.8.562-86 Шум на рабочих местах, жилых помещениях, общественных зданиях и на территории жилой застройки.

Единственными источниками шума в спортивном зале является: крики болельщиков (игроков), свистки судей, удары мячей, музыкальное сопровождение спортивных соревнований и т.п.

Все эти шумы не нормируются.

#### 5.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух в помещении должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частицы производственной пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны вредных веществ».

Значения запыленности и загазованности воздуха спортивного зала не превышает допустимых значений, значит, уровень рабочей зоны находится ниже значений, при которых требуется применение средств защиты органов дыхания.

#### 5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

Опасным фактором производственной среды называется такой производственный фактор, воздействие которого в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья человека. Травма – это повреждение тканей организма и нарушение его функций внешним воздействием.

К опасным факторам в спортивном зале является: пожарная опасность, электрическая опасность и механическая опасность (растяжения, ушибы). Все эти факторы подразумевают соблюдение всеми людьми требований безопасности.

##### 5.3.1 Пожарная опасность

В соответствии с Федеральным Законом РФ от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральным Законом от 21.12.1994 г .№ 69 «О пожарной безопасности», Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 года № 390 «О

противопожарном режиме». Тренера, обслуживающий персонал, спортсмены обязаны знать и строго выполнять правила пожарной безопасности, а в случае возникновения пожара принимать меры к эвакуации граждан, материальных ценностей и приступать к тушению пожара.

Пожарная опасность в спортивном зале определяется целым рядом таких параметров, как: способность воспламениться, интенсивность горения, дымообразование, токсичность продуктов сгорания. К которым относят дерево, краски, лаки, спортивный инвентарь. К источнику возгорания этих материалов и веществ относят: неисправности электропроводки или электрооборудования (тренажеры), либо небрежное обращение с огнем.

К средствам защиты от пожарной опасности относят: первичные средства пожаротушения, различные блокировочные устройства по электроснабжению оборудования (тренажера), а также соблюдение требований и мер безопасности.

### 5.3.2 Электрическая опасность

К электрической опасности в спортивном зале относится: опасность получения травм электрическим током при упражнениях на тренажерах. Эти травмы происходят по следующим причинам:

- Неисправность электропроводки, установочных изделий, электроприборов (тренажеры);
- Неосторожность, небрежность, неопытность, неосведомлённость посетителя (спортсмена);
- Доступность электроустановок детям, их озорство.

Способами защиты от электрических травм является соблюдение мер безопасности с электрическими приборами. Кроме того спорт зал должен быть оборудован согласно требованиям ГОСТа 12.1.030-81 «ССПБ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление». При проектировании должен соблюдаться ряд мероприятий, по отделке помещения такие как:

светильники должны быть надежно подвешены к потолку и иметь светорассеивающую арматуру; коммутационные коробки должны быть закрыты крышками; корпуса и крышки электрических выключателей и электрических розеток не должны иметь сколов и трещин, а также оголенных контактов и проводов.

### 5.3.3 Механические опасности

К механическим факторам в спортивном зале относится: опасность получения травм, растяжений, ушибов, занятиях на тренажерах, в результате провидения физических упражнений.

Способами защиты от воздействия механических факторов является: инструктажи по технике безопасности при физических упражнениях в спортивном зале, соблюдение мер безопасности при использовании спортивного инвентаря.

### 5.3.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

Обо всех чрезвычайных ситуациях людей предупреждают заранее, чтобы они могли к ним подготовиться.

На территории Кемеровской области, а именно город Юрга возможным чрезвычайной ситуацией природного характера может быть ураган, который характеризуется большой скоростью ветра с разрушительной силой.

С получением сигнала о надвигающейся опасности население приступает к неотложным работам по повышению защищенности зданий, сооружений и других мест, предотвращению пожаров. С наветренной стороны зданий нужно плотно закрыть окна, двери, чердачные люки и вентиляционные отверстия, стекла окон оклеить, окна и витрины защитить ставнями или щитами. Для уравнивания внутреннего давления двери и окна с подветренной стороны зданий следует открыть.

С получением информации о приближении урагана люди должны занять: места укрытия в ближайших подвалах, убежищах или наиболее прочных и устойчивых помещениях.

После урагана не рекомендуется заходить в поврежденные строения, так как они могут обрушиться. Особую опасность представляют порванные и необесточенные электрические провода.

#### 5.4 Правовые и организационные вопросы

В результате анализа вредных и опасных факторов в спортивном зале, необходимо провести следующие мероприятия, по устранению:

Для проведения уровня освещенности до нормального значения, необходимо установит дополнительные светильники до общего числа 18. Каждая, из которых имеет 10 ламп по 40 Вт, размещаются в шесть рядов.

Уровень шума не превышает предельного допустимого, обязательных мероприятий не требуется.

Уровень амплитуды вибрации воздействующей на людей, занимающихся в спортивном зале, незначительный, особых мероприятий не требуется.

Для обеспечения безопасности в спортивном зале от воздействия вредных и опасных факторов предприняты достаточные меры, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья людей, в том числе и персонала.

## Заключение

По результатам работы удалось достичь ранее поставленной цели, путем выполнения ряда практических и теоретических задач.

Система обеспечения пожарной безопасности представляет комплекс мероприятий по предотвращению пожара, противопожарной защите, организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности.

По большинству показателей пожарная безопасность в спортивном зале соответствует нормам.

Разработан и рекомендован ряд мер исправляющих и улучшающих существующее положение с обеспечением пожарной безопасности в спортивном комплексе, с привлечение современных технологий по обеспечению пожарной безопасности. Эти меры могут быть приняты к реализации, и позволить поднять уровень пожарной безопасности.

Изучены средства предотвращения пожара и противопожарной защиты, АУПС, первичные средства пожаротушения.

В ходе проведенного анализа было выявлено, что наиболее подходящее огнетушащее вещество является тонкораспыленная вода.

С целью уменьшения материальных потерь и сохранности жизни, целесообразно применить автоматическую установку «ТРВ-Гарант-160»-40-3.

## Список использованных источников

1. Система обеспечения пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Библиотека для студентов, 2012-2015. – Режим доступа: [http://bibliotekar.ru/kodex\\_11\\_19/195htm](http://bibliotekar.ru/kodex_11_19/195htm). Дата обращения 10.05.2016 г.
2. Система обеспечения пожарной безопасности [Электронный ресурс] /Учебные материалы для студентов, 2013-2015. - Режим доступа: [http://studme.org/11390708/bzhd/sistema\\_obespecheniya\\_pozharnoy\\_bezopasnosti](http://studme.org/11390708/bzhd/sistema_obespecheniya_pozharnoy_bezopasnosti). Дата обращения: 11.05.2016 г.
3. Современность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него [Электронный ресурс] / Консультант плюс, 2008-2015. – Режим доступа: <http://dik.academic.ru/dik.nsf/stroitel>. Дата обращения 14.05.2016 г.
4. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. 369-ФЗ//Российская газета 2011 г.
5. Акимов В. А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие / В.А.Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.П. Фалеев. – М.: Высшая школа, 2007. – 103 с.
6. Корольченко А. Я. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности / А.Я. Корольченко, Д.О. Загорский. – М.: Изд-во «Пожнаука», 2010. – 118 с.
7. Климушин Н.Г. Противопожарная защита зданий повышенной этажности: учеб. пособие / Н.Г.Климушин, В.Н. Новиков – М.: Стройиздат, 1979. – 142 с.
8. Свод правил СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – М.: Официальное издание МЧС России, 2009 г. – 10 с.

9. Табунщиков Ю.А. Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий: Рекомендации АВОК / Ю.А. Табунщиков, В.М. Есин, А.В. Игольников. – М.: НП «АВОК», 2010. – 52 с.
10. Нормативно правовое регулирование в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Консультант, 2013-2014. – Режим доступа: [http://gendocs.ru/\\_4657/21-156/](http://gendocs.ru/_4657/21-156/). Дата обращения 14.05.2016 г.
11. Правила пожарной безопасности [Электронный ресурс]/ Электронный фонд правовой и нормативно технической документации – Режим доступа: <http://dok 01.ru/news/23840/>. Дата обращения 14.05.2016г.
12. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] / Гост стандарт, 1998-2009. – Режим доступа: [http://standart gost.ru/npb\\_201-96](http://standart gost.ru/npb_201-96). Дата обращения 15.05.2016 г.
13. Научно-техническое обеспечение [Электронный ресурс] /Пожарное обеспечение. – Режим доступа:[www.be 5.biz/zakon/194-69/21.html](http://www.be 5.biz/zakon/194-69/21.html). Дата обращения: 16.05.2016 г.
14. Научно-техническое обеспечение [Электронный ресурс] /Энциклопедия – 2014. – Режим доступа: <http://pozhproukt.ru/enciklopediya>. Дата обращения 17.05.2016 г.
15. Информационное обеспечение в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] /Гарант,2014. – Режим доступа: [baza.garant.ru/10103955/4.html](http://baza.garant.ru/10103955/4.html). Дата обращения 17.05.2016 г.
16. Государственный пожарный надзор [Электронный ресурс] /Грант 2014. – Режим доступа: [ru.znatok.com/dok/index\\_html?page=938774](http://ru.znatok.com/dok/index_html?page=938774). Дата обращения 17.05.2016 г.
17. Адресные системы ОПС и противопожарной автоматики [Электронный ресурс] / Системы безопасности. – Режим доступа: <http://bolid.ru/production/orion/ops-subsystems/>. Дата обращения 20.05.2015 г.
18. Пожаро-техническая продукция [Электронный ресурс] /Знание 2008-2014. – Режим доступа: <http://refleard.ru/otryfspoijld.html>. Дата обращения: 18.05.2016 г.

19. Шубин Е.П. Гражданская оборона / Е.П. Шубин. – М.: Просвещение, 1991. – 315 с.
20. Технические нормативы [Электронный ресурс] / Библиотека ГОСТов и нормативов 2014. – Режим доступа: <http://osc.gorp.ru/undex-123/htm>.
21. Пожары и пожарная безопасность [Электронный ресурс] / Статистический сборник. Статистика пожаров и их последствий, 2014. – Режим доступа: [http://studopeia.ru/g\\_194072\\_analiz\\_pozharov/htm](http://studopeia.ru/g_194072_analiz_pozharov/htm). Дата обращения 19.05.2016 г.
22. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Издание Минстроя России, 1997 г. – 13 с.
23. Терещнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара./ В.В. Терещнев М.: Наука, 2004. – 248 с.
24. Способы пожаротушения [Электронный ресурс] /Лекции.ком.2015. - Режим доступа: <http://lektsii.com/1-116708.html>. Дата обращения 20.05.2016 г.
25. ГОСТ12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны – М.: Изд-во стандартов,1988 г.-15с.
26. ППБО-109-92 Правила пожарной безопасности для спортивных сооружений [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: [www.docs.ntd.ru/document/12032104](http://www.docs.ntd.ru/document/12032104). Дата обращения: 21.05.2016 г.
27. Собурь С.В. Огнетушители. Справочник // С.В. Собурь – М.: Пожкнига, 2004-96с.
28. РД 25.952-90. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирования.
29. Автоматические установки пожаротушения [Электронный ресурс] / Пожарная сигнализация,2013. – Режим доступа: [www.vings-mpr.ru/kpb201/](http://www.vings-mpr.ru/kpb201/). Дата обращения: 22.05.2016 г.

30. Автоматические установки пожаротушения [Электронный ресурс] / Грант 2014. – Режим доступа: [nachkar.ru/index\\_3/ecnfyjdrb.html](http://nachkar.ru/index_3/ecnfyjdrb.html). Дата обращения: 23.05.2016 г.

31. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

32. Гришагин В.М. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности: учебное пособие/ В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов – Юрга: Изд-во Филиала ТПУ, 2002-96с.

33. Руководство к выполнению раздела ВКР «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение». – 2014. – 56 с.

34. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий: Расчет косвенного и прямого ущерба [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/44/44716/index.php#i113018](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44716/index.php#i113018). Дата обращения 01.05.2015.

35. Бадагуев Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии. Приказы, инструкции, журналы, положения/ Б.Т. Бадагуев – М.: Альфа-Пресс, 2013-488с.

36. Васильев В.П. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учеб. Пособие /В.П. Васильев – СПб.: Изд-во Политехн.ун-та,2002-318с.

37. Аверьянов В. Т. ГДЗС в вопросах и ответах: учебное пособие / В. Т. Аверьянов, С. В. Польшко, А. В. Башаричев. – СПб.: Изд-во университета ГПС МЧС России, 2010. – 229 с.

38. Приказ № 313 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03. – М.: Изд-во МЧС, 2003 г. – 141 с

39. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление.

40. ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.

41. ГОСТ Р 53280.1-2010. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества.

42. ГОСТ 4.106-83. Газовые огнетушащие составы. Номенклатура показателей.

43. ГОСТ Р 12.4.026-2001. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические характеристики. Методы испытаний.

44. ГОСТ Р 50680-94. Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

45. ГОСТ Р 53282-2009. Установки газового пожаротушения автоматические.

46. ГОСТ Р 53288-2009. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

47. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства.

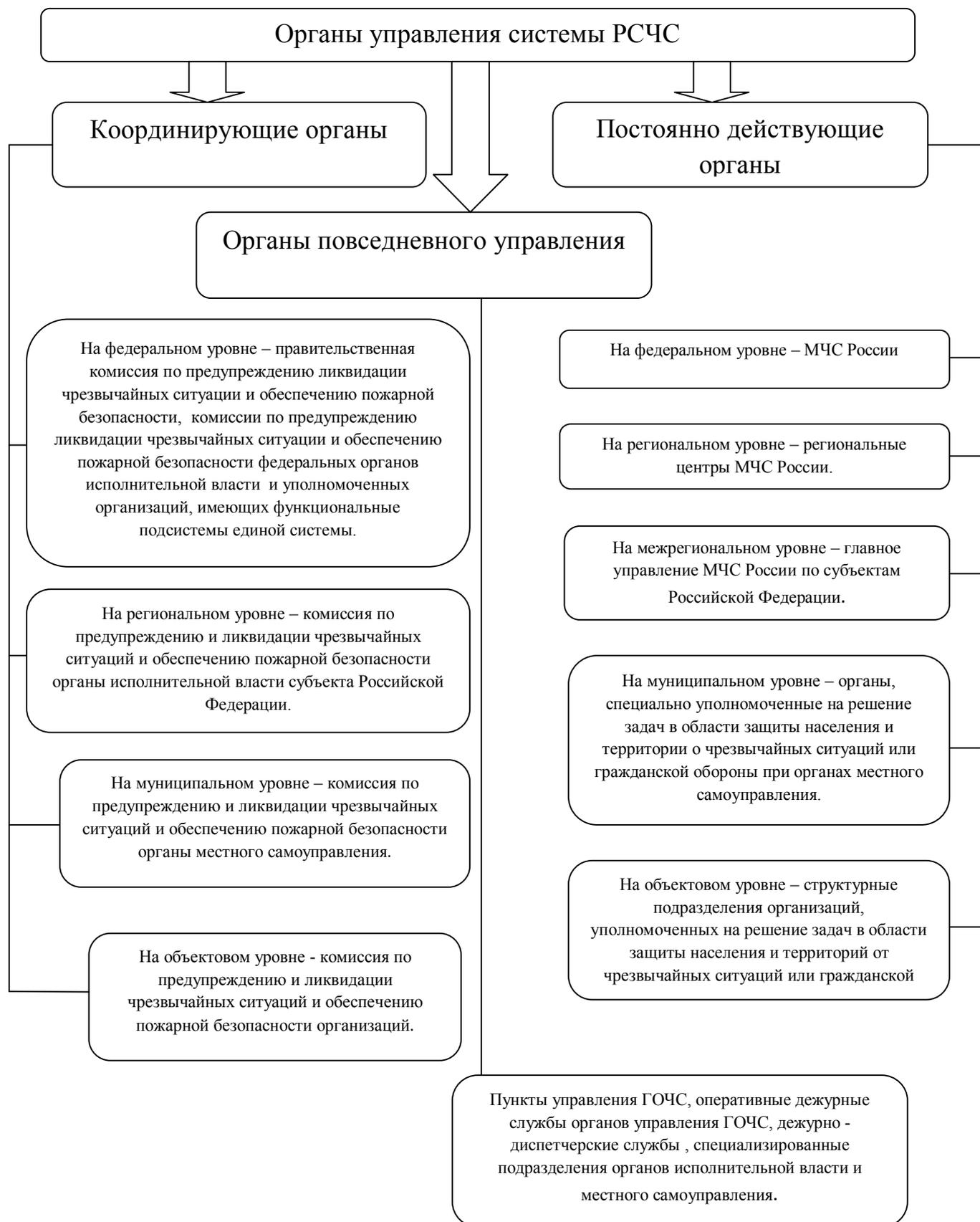
48. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации

49. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

50. ГОСТ 12.1.004-90. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

Приложение А  
(справочное)

Органы управления системы РСЧС



Приложение Б  
(справочное)

Классификация установок пожаротушения.

