



Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

<b>Тема работы</b>
<b>Проектирование автоматической системы сигнализации и пожаротушения ООО «Клуб 12 футов»</b>

УДК 614.842.435:614.844:725.8

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Сухорученко Виктория Святославовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОТБ	Родионов П.В.			

### КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В.Г	к.пед.н		

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец по УМР	Журавлев В.А.	к.т.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

И.о. рук. ОТБ	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2019 г

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе  
направления 20.03.01 – 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.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ  
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:  
 И.о. руководителя ОТБ  
 \_\_\_\_\_ С.А. Солодский  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

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

Студенту:

Группа	ФИО
17Г51	Сухорученко Виктория Святославовна

Тема работы:

Проектирование автоматической системы сигнализации и пожаротушения ООО «Клуб 12 футов»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№11/С от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентами выполненной работы:	08.06.2019г.
---	--------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования – обеспечение пожарной безопасности людей в развлекательном центре «12 Футов».
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	1 Аналитический обзор литературных источников актуальности проведения мероприятий по пожарной безопасности на объектах с массовым нахождением людей. 2 Изучение требований нормативно-правовых актов по пожарной безопасности в игровых и развлекательных комплексах. 3 Анализ существующей системы пожарной защиты на исследуемом объекте. 4 Постановка цели и задач исследования. 5 Проектирование усовершенствованной системы

	автоматической пожарной защиты развлекательного комплекса ООО «12 Футов». 6 Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по ликвидации пожара.
<b>Перечень графического материала</b>	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Специалист по УМР Журавлев Василий Александрович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	07.02.2019г.
---	--------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОТБ	Родионов П.В.	-		07.02.2019г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Сухорученко Виктория Святославовна		07.02.2019г.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 122 страницах, содержит 13 таблиц, 7 рисунков, 41 источник, 5 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ОБЪЕКТ С МОССВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ, АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, СТАТИСТИКА ПОЖАРОВ.

Объектом исследования является противопожарная защита людей и материальных ценностей в развлекательном комплексе ООО «12 Футов».

Целью исследования является повышение эффективности пожарной защиты в развлекательном комплексе ООО «12 Футов».

В процессе исследования проводился обзор нормативно правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности, анализ существующей системы пожарной защиты на рассматриваемом объекте, усовершенствование системы автоматической пожарной защиты.

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

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: развлекательный комплекс ООО «12 Футов» расположен в трехэтажном, бетонно-кирпичном здании с железобетонными и металлическими опорными конструкциями, площадью – 3780 м<sup>2</sup>, укомплектован оборудованием фирмы «Болид».

Степень внедрения: начальная и средняя.

Область применения: пожарная безопасность.

Экономическая эффективность/значимость работы высокая.

В будущем планируется продолжить детальную разработку с последующим внедрением.

## The abstract

The final qualifying work is done on 122 pages, contains 13 tables, 7 figure, 41 sources, 5 applications.

Key words: FIRE SAFETY, AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEM, MOBILE STAY OF PEOPLE, ANALYSIS OF FIRE SAFETY, STATISTICS OF FIRE.

The object of the study is the fire protection of people and property in the entertainment complex of LLC «12 Ft».

The aim of the study is to increase the effectiveness of fire protection in the entertainment complex of LLC «12 Ft».

In the course of the study, a review of the regulatory framework in the field of fire safety, the analysis of the existing fire protection system at the facility in question, and the improvement of the automatic fire protection system of the entertainment complex OOO «12 Foote» were conducted.

As a result of the study, shortcomings and flaws in ensuring fire safety were identified.

The main design, technological and technical and operational characteristics: the entertainment complex of LLC «12 Ft». Is located in a three-story, concrete-brick building with reinforced concrete and metal support structures with an area of 3780 m<sup>2</sup>, equipped with the equipment of the firm «Bolid».

The degree of implementation: initial and average.

Scope: fire safety.

Economic efficiency / importance of work is high.

In the future it is planned to continue the detailed development with the subsequent implementation.

## Обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

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

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

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

ГОСТ Р 53280.3-2009. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества.

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

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

РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи».

В настоящей работе используются следующие определения:

Система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Перечень обозначений и сокращений:

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

ГОА – генератор огнетушащего вещества.

## Оглавление

	C.
Введение	11
1 Обзор литературы	13
1.1 Система обеспечения пожарной безопасности	13
1.2 Субъекты занимающиеся вопросами обеспечения пожарной безопасности	20
1.3 Автоматическая система пожаротушения	21
1.4 Монтаж систем пожаротушения	22
1.5 Первичные средства пожаротушения	26
1.6 Статистика пожаров объектов с массовым пребыванием людей	30
2 Объект и методы исследования	32
2.1 История о предприятии	32
2.2 Организация системы пожарной безопасности	34
2.3 Порядок проведения анализа системы пожарной безопасности на предприятии	39
2.3.1 Анализ организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности	39
2.3.2 Анализ содержания территорий, зданий, сооружений и помещений технологических установок	52
2.3.3 Анализ состояния эвакуационных путей и выходов	53
2.3.4 Анализ наличия и исправности первичных средств пожаротушения	54
2.3.5 Анализ готовности персонала к действиям в случае возникновения пожара	54
2.3.6 Анализ наличия и работоспособности автоматических систем противопожарной защиты (АУПС, АУПТ)	55
2.3.7 Заключение	56
2.4 Существующая система пожарной сигнализации и пожаротушения в здании	57
2.5 Порядок проведения анализа эффективности существующей пожарной сигнализации	62
2.5.1 Анализ актуальности существующей АУПС по методам пожарозащиты	63
2.5.2 Анализ правильности выбора установленного оборудования	64
2.5.3 Анализ рационального размещения всех элементов существующей АУПС	65
2.5.4 Анализ физического и морального состояния оборудования АУПС	67
2.2.5 Анализ необходимости усовершенствования АУПС	67

2.5.6	Анализ необходимости проектирования АУПТ в помещениях с наибольшей вероятностью возникновения возгораний	68
2.5.7	Заключение	69
2.6	Заключение	70
3	Расчёты и аналитика	71
3.1	Анализ огнетушащих составов пожаротушения	71
3.2	Автоматические установки аэрозольного пожаротушения	74
3.3	Выбор наиболее подходящей аэрозольной автоматической установки пожаротушения	76
3.4	Проект усовершенствованной установки пожарной сигнализации и пожаротушения	78
3.5	Расчёт на установку АУПТ	78
3.5.1	Общие указания	79
3.5.2	Общие сведения	79
3.5.3	Характеристики защищаемых зон	81
3.5.4	Основные технические решения	82
3.5.5	Характеристика защищаемого объекта	83
3.5.6	Принципиальная схема работы АУПТ	84
3.5.6.1	Работа системы АУПТ	85
3.5.6.2	Алгоритм работы АУПТ	86
3.5.6.3	Размещение и монтаж оборудования АУПТ	86
3.5.6.4	Система освещения и управления эвакуацией	88
3.5.7	Расчёт автоматической установки аэрозольного пожаротушения	88
3.5.7.1	Определение необходимого общего количества генераторов в установке	90
3.5.8	Электроснабжение и защитное заземление	91
3.5.9	Сведения об организации производства и ведении монтажных работ	91
3.5.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	93
3.5.11	Техническое обслуживание	93
3.6	Заключение	94
4	Финансовый менеджмент	96
4.1	Оценка прямого ущерба	96
4.2	Оценка косвенного ущерба	97
4.2.1	Средства на ликвидацию аварии	98
4.2.2	Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	100
4.2.3	Расходы на топливо для пожарной техники	101
4.2.4	Затраты связанные с восстановлением производственного помещения	101
4.2.5	Затраты, связанные с монтажом электропроводки	101
4.2.6	Затраты, связанные с монтажом электрощитов	102

4.2.7 Затраты связанные с заменой декоративного покрытия	102
5 Социальная ответственность	104
5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов	104
5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	105
5.2.1 Освещённость	105
5.2.2 Микроклимат	108
5.2.3 Шум	109
5.2.4 Загазованность и запылённость рабочей зоны	110
5.2.5 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды	110
5.2.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	111
Заключение	112
Список используемых источников	114
Приложение А АУПС с АУПТ развлекательного комплекса «12 Футов».	118
Общие сведения	
Приложение Б АУПС с АУПТ ночного клуба ООО «12 Футов». Схема АУПС и АУПТ 1 этаж	119
Приложение В Схема АУПС детской развлекательной комнаты «Смайлэнд». План сети АУПС 2 этаж	120
Приложение Г Схема АУПС гостиницы «12 Футов». План сети АУПС 3 этаж	121
Приложение Д План сети АУПС и АУПТ развлекательного комплекса ООО «12 Футов». Структурная схема АУПС с АУПТ.	122

## Введение

Проектирование автоматической системы сигнализации и пожаротушения, как и раньше, играет важнейшую роль в обеспечении противопожарной защиты зданий и сооружений. Во многих сферах деятельности человека, за последние десятки лет произошел большой скачок в научном и техническом развитии. В человеческой деятельности, с огромной скоростью, вводятся компьютерные и автоматические технологии. Внедряется новое дорогостоящее оборудование, строительные и отделочные материалы, высокие и наукоемкие технологии, которые являются наиболее эффективными, но и в то же время несут немалую пожарную опасность. Также немаловажными являются культурные ценности человека, которые могут утратить люди по своей халатности, с потерей которых не сравнится никакая физическая ценность. С целью снижения потерь, человек использует различные меры защиты. Человечество стремится к тому чтобы максимально обезопасить свое имущество, свою жизнь как дома, на рабочем месте.

Актуальность настоящей работы подтверждают данные официальной статистики представленной Министерством по чрезвычайным ситуациям, связанных с пожарами. Согласно официальным данным статистики представленной Министерством по чрезвычайным ситуациям, что на протяжении пяти лет обстановка с пожарами и последствиями от них имеет устойчивую положительную динамику снижения. Так за последние 6 лет количество пожаров уменьшилось на 18,3 %, количество погибших при них людей на 32,9 %, травмированных на 23,4 %. Динамика изменения количества пожаров и погибших людей на пожарах в Российской Федерации за последние 6 лет (рис. 1).

Внедрение автоматических систем обеспечения пожарной безопасности на объекты с массовым нахождением людей является результатом анализа чрезвычайных ситуаций за последние года.

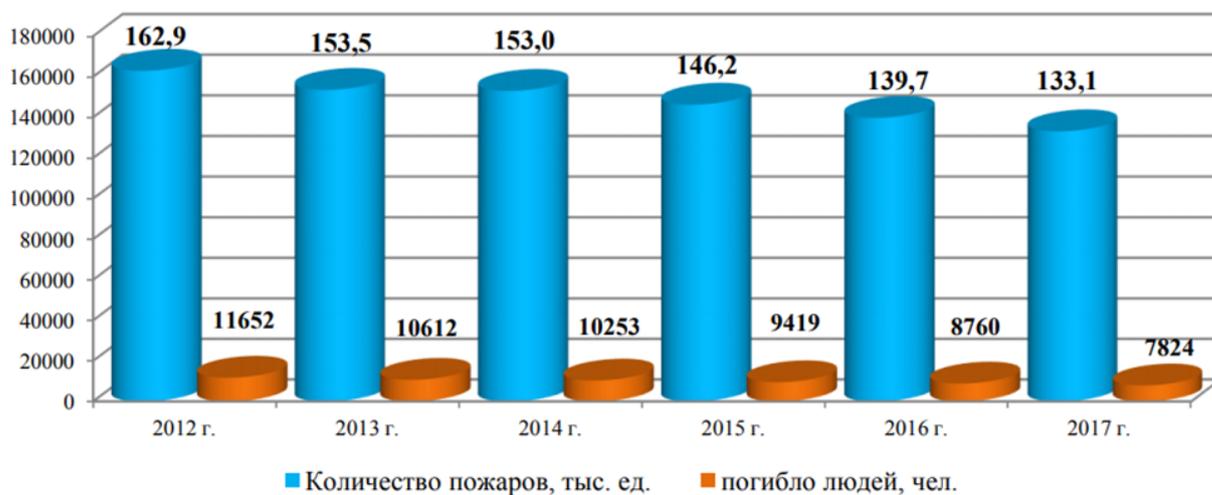


Рисунок 1 – Динамика изменения количества пожаров и погибших людей на пожарах в Российской Федерации за последние 6 лет

Целью проведения мероприятий пожарной безопасности является создание таких условий, которые могли бы предупредить и предотвратить возникновение возможных пожаров.

Целью исследования является повышение эффективности пожарной защиты в развлекательном комплексе.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- Провести обзор нормативно правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности;
- Провести анализ существующей системы пожарной защиты на исследуемом объекте;
- Проанализировать существующие автоматические системы пожарной защиты для зданий с массовым пребыванием людей;
- Усовершенствовать систему автоматической пожарной защиты развлекательного комплекса ООО «12 Футов».

В результате проведенной работы проект усовершенствования автоматической пожарной системы защиты может быть реализован на базе развлекательного комплекса ООО «12 Футов».

# 1 Обзор литературы

## 1.1 Система обеспечения пожарной безопасности

Согласно федеральному закону «О пожарной безопасности» система обеспечения пожарной безопасности – это силы и средства, а также меры правового, организационного, экономического и социального характера, направленные на предупреждение пожаров, а также борьбу с ними. Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, учреждения социального обслуживания и граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре [1].

Комплекс мероприятий системы обеспечения пожарной безопасности (рис. 2).



Рисунок 2 – Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты

Система предотвращения пожара – это комплекс организационных мероприятий, направленных на исключение условий возникновения пожаров,

установленного Федеральным законом (Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), и направленных на предотвращение опасности и причинения вреда в результате пожара [2].

Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты [3].

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности – это мероприятия, которые включают в себя организацию пожарной охраны, организацию ведомственных служб пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации [4].

Основными функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:

1) Принятое органами нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов, направленных на регулирование общественных отношений, связанных с обеспечением пожарной безопасности [5].

Согласно ч. 1 ст. 20 федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов по пожарной безопасности.

Основополагающими нормативно-правовыми актами по пожарной безопасности являются комментируемый Закон и Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Комментируемый Закон определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами

государственной власти, органами местного самоуправления, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами РФ, иностранными гражданами, лицами без гражданства [6].

## 2) Разработка и реализация мер пожарной безопасности.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах [6].

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

Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы тушения пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей.

Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления [7].

## 3) Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности.

Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности —

совокупность требований, методов, средств и мер научно-технического характера, направленных на реализацию задач пожарной охраны (предотвращение и тушение пожаров), повышение научно-технического потенциала системы обеспечения пожарной безопасности.

Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности осуществляют научные и образовательные организации. Финансирование научно-технических разработок в области пожарной безопасности осуществляется за счет средств федерального бюджета, средств бюджетов субъектов Российской Федерации, средств местных бюджетов, средств организаций, а также за счет других источников финансирования.

Координация научных исследований в области пожарной безопасности возлагается на федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области пожарной безопасности, в ведении которого находится головное пожарно-техническое научно-исследовательское учреждение.

Федеральные органы исполнительной власти, предприятия при создании новых технологий и продукции организуют проведение необходимых научно-технических разработок в целях обеспечения законных интересов личности, общества и государства в области пожарной безопасности [8].

#### 4) Информационное обеспечение в области пожарной безопасности.

Информационное обеспечение в области пожарной безопасности осуществляется посредством создания и использования в системе обеспечения пожарной безопасности специальных информационных систем и банков данных (далее – информационных систем), необходимых для выполнения поставленных задач.

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 и на безвозмездной основе информировать

Государственную противопожарную службу о неблагоприятных для пожарной безопасности событиях и прогнозах.

Средства массовой информации обязаны незамедлительно и на безвозмездной основе публиковать по требованию Государственной противопожарной службы экстренную информацию, направленную на обеспечение безопасности населения по вопросам пожарной безопасности.

Органы государственной власти и органы местного самоуправления должны информировать население о принятых ими решениях по обеспечению пожарной безопасности и содействовать распространению пожарно-технических знаний [11].

5) Осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности.

Государственный пожарный надзор (ГПН) – специальный вид государственной надзорной деятельности, осуществляемый должностными лицами органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушения.

Федеральный государственный пожарный надзор, за исключением федерального государственного пожарного надзора, осуществляемого в лесах, на подземных объектах, при ведении горных работ, при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов промышленного назначения, осуществляется должностными лицами органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы, являющимися государственными инспекторами по пожарному надзору [9].

Органы государственного пожарного надзора осуществляют деятельность, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, посредством организации и проведения в установленном порядке проверок

деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, а также на систематическое наблюдение за исполнением требований пожарной безопасности, анализ и прогнозирование состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности [10].

б) Пожарно-техническая продукция.

Пожарно-техническая продукция – это специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе пожарная техника и оборудование, пожарное снаряжение, огнетушащие и огнезащитные вещества, средства специальной связи и управления, программы для электронных вычислительных машин и базы данных, а также иные средства предупреждения и тушения пожаров.

Пожарно-техническая продукция производится на основе государственного заказа и государственного оборонного заказа, а также в порядке предпринимательской деятельности.

К пожарно-технической продукции относятся специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, пожарное снаряжение, огнетушащие и огнезащитные вещества, средства специальной связи и управления, программы для электронных вычислительных машин и базы данных, а также иные средства предупреждения и тушения пожаров [11].

К пожарно-технической продукции относятся:

- Средства пожарной и охранно-пожарной сигнализации технические;
- Средства ограничения распространения (локализации) пожара;
- Системы и средства обеспечения безопасности людей пожарные;
- Части составные установок пожаротушения;
- Вещества огнетушащие;
- Огнетушители;

- Машины пожарные и их специальные агрегаты;
- Роботы пожарные;
- Оборудование пожарное;
- Инструмент, инвентарь, приборы осветительные пожарные;
- Приборы и установки специальные;
- Средства программные пожарные.
- Лицензирование деятельности в области пожарной безопасности[12].

Постановлениями Правительства Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 957 «Об организации лицензирования отдельных видов деятельности», от 06.10.2017 № 1219 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам лицензирования отдельных видов деятельности» к компетенции Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий отнесено лицензирование следующих видов деятельности:

- деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры;
- тушение пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры;
- деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.

При сертификации продукции в системе сертификации в области пожарной безопасности проверяются характеристики (показатели пожарной опасности) и используются методы испытаний, позволяющие: провести идентификацию объекта сертификации, в том числе проверить принадлежность к классификационной группировке, соответствие технической документации, происхождение, принадлежность к данной партии и др. Достоверно подтвердить соответствие продукции требованиям пожарной безопасности, направленным на обеспечение ее безопасности для жизни, здоровья и

имущества граждан, окружающей среды, установленным в нормативных документах для этой продукции (по показателям назначения и другим основным характеристикам), а также другим требованиям, которые на основе законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации должны проверяться при обязательной сертификации, при обычных условиях ее исполнения, хранения и транспортирования, эксплуатации, а также в условиях пожара [13].

## 1.2 Субъекты занимающиеся вопросами обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794, во исполнение Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и в целях совершенствования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, организационная структура имеет следующий вид (рис. 3).



Рисунок 3 – Организационная структура

### 1.3 Автоматическая система пожаротушения

Автоматическая система пожаротушения является обязательным элементом, который должен существовать на различных объектах таких как промышленные, бытовые, объекты с массовым пребыванием людей. Наличие средств пожарной безопасности позволит надежно защитить объект в случае возникновения пожара. Чтобы устанавливаемое оборудование обеспечивало требуемый уровень защиты и работало корректно, перед началом его монтажа проводится проектирование системы пожаротушения. Имея проектную документацию, которая отвечает всем требованиям и нормам законодательства в сфере пожарной безопасности, можно будет приступить к самой установке соответствующего оборудования. Такие системы обязательно будут работать правильно, обеспечивая требуемый уровень защиты.

Основной целью, создания проектной документации, является защита жизни людей в случае возникновения возгораний на объекте. Следующей целью, является минимизация материального ущерба ценностям, хранимым на объекте, а также самому объекту.

Эффективно реализовать перечисленные задачи можно с применением автоматических систем пожаротушения. На сегодняшний день существует много разновидностей этих систем, для каждой из которых отличается и само проектирование. Автоматическая система пожаротушения может быть следующего типа:

- водяного;
- газового;
- порошкового;
- пенного;
- аэрозольного.

Для каждой из них следует учитывать конкретные нюансы, которые впоследствии влияют на функциональность и корректность работы создаваемой противопожарной защиты [15].

Установки пожаротушения и сигнализации создают согласно норм и правил проектирования, учитывая общегосударственную и региональную нормативную документацию, действующую на момент создания проекта. Также следует учитывать некоторые инженерно-строительные особенности защищаемых объектов и возможность использования того или иного вещества для борьбы с огнем.

К основным целям проектирования систем противопожарной защиты относятся:

- своевременная нейтрализация всех очагов возгорания до момента достижения критических факторов пожара;
- ликвидация огня до момента превышения предела огнестойчивости конструктивных элементов здания;
- нейтрализация очагов возгорания с минимальным ущербом для материальных ценностей объекта;
- предотвращение опасности, связанной с разрушением технологического оборудования.

План пожаротушения объекта, включаемый в проектную документацию, должен предусматривать, что применяемые установки должны выполнять также и роль сигнализации, оповещающей о возгорании на объекте и передающей сигналы на систему управления эвакуацией персонала.

Нормы проектирования автоматического пожаротушения с применением этих установок предусматривают, что они должны выполнять две функции: локализации возгорания и тушения открытых очагов пламени [16].

#### 1.4 Монтаж систем пожаротушения

Пожаротушение – это ликвидация пожара различными способами, которое осуществляется с помощью первичных и мобильных средств, а также при помощи установки пожаротушения.

Установка пожаротушения – это стационарная комплектация,

нацеленная на ликвидацию или локализацию пожара при помощи специального вещества. Существует несколько видов установок, разделяющие по основным характеристикам:

- степень автоматизации;
- конструктивное устройство;
- способ ликвидации возгорания;
- тип огнегасящего вещества.

По способу автоматизации, устройства бывают ручными и автоматическими. При монтаже автоматических установок их снабжают специальными датчиками, срабатывающими при изменениях в сторону повышения контрольных значений в помещении. Установки ликвидируют возникшие пожары в ситуациях, когда это невозможно сделать первичными средствами.

Системы пожаротушения, установка которых обеспечивает защищенность различных объектов от пожара, делятся по типу вещества, применяемого в тушении пожара на несколько видов:

- Пенные. Пожар тушат специальной пеной. Места применения – нефтеперерабатывающие предприятия и склады для хранения нефтепродуктов.
- Водяные. Самая дешевая система пожаротушения с использованием воды обычной или имеющей в составе специальные вещества.
- Газовые. Установки пожаротушения с использованием газа. Монтаж газового пожаротушения производится на объектах с дорогостоящим оборудованием, историческими ценностями, в библиотеках, музеях, хранилищах.
- Порошковые. Для тушения используется специальный порошок. Применяются в помещениях с оборудованием под электрическим напряжением.
- Аэрозольные. Тушение аэрозолями применяется редко, но такие системы легко монтируются, не вызывают коррозии металла и безвредны для человека.

Качественная установка систем пожаротушения требует точных расчетов состава и количества необходимых элементов, к которым относятся:

- Механизм, реагирующий на возгорание (пожарный датчик).
- Устройство извещения (пожарный извещатель).
- Устройства для хранения и подачи огнетушащего вещества (трубопроводы, резервуары) [17].

Водяная система пожаротушения представляет собой капитальную конструкцию с насосами, резервуарами, коммуникациями, находящуюся в отдельном от охраняемой зоны помещении. Насосную станцию оборудуют двумя типами освещения – рабочим и аварийным, а также телефонной связью.

Там же размещают узлы управления, изолировав их специальными переборками. Оросители устанавливают в нише подвесного потолка, иногда между выступающими частями потолка или балочными перекрытиями.

Устанавливается резервуар с необходимым расчетным количеством воды и аппарат, пополняющий запасы воды в резервуаре во время тушения пожара. Систему трубопроводов присоединяют к производственному или хозяйственно-питьевому оборудованию.

Температура воды не должна быть ниже 5°C, температура воздуха – не выше 5°C [15].

При монтаже газовой установки на защищаемой зоне монтируются пожарные оповещатели. Прокладывают кабельные шлейфы, которые соединяют оповещатели и пульт управления, обеспечивая связь систем пожаротушения с пультом. Через них также подается электропитание к датчикам.

Емкости с жидкой смесью для тушения пожара расставляют по помещению. Газовые распылители устанавливают над защищаемой зоной. Прокладывают трубопроводы, соединяющие баллоны с газовыми распылителями.

По окончании установки системы пожаротушения, проводят ее техническое обслуживание, заключающееся в регулировке и настройке всех

узлов, клапанов и систем управления [17].

Монтаж порошковой системы самый простой и дешевый. В помещении устанавливаются специальные модули пожаротушения. Существует несколько популярных модулей. Под каждый объект подбирают конкретное устройство, ориентируясь на его технические характеристики. Параметры установки рассчитываются одним из нескольких способов, исходя из площади, объема или кубатуры помещения. Далее производят установку системы и организуют пуско-наладочные работы.

Установка аэрозольного пожаротушения состоит из:

- генератора;
- металлического корпуса;
- пускового заряда;
- твердого наполнителя;
- охладителя.

Генератор содержит вещества, создающие аэрозоль в процессе горения. Генератор можно активировать ручным способом или автоматическим – при включении пожарной сигнализации [17].

Аэрозоль замедляет химические реакции, вызывающие горение. Аэрозольные комплексы устанавливаются после составления и утверждения проекта. Монтаж должны осуществлять квалифицированные специалисты, чтобы система работала корректно.

Пена – это смешение воды и воздушных пузырьков. Во время пожара пена перекрывает доступ кислорода к огню.

Автоматическая система пенного пожаротушения состоит из:

- емкости с водой;
- резервуара с пенообразователем;
- пеногенератора;
- смесителей, дозаторов;
- системы подачи газа;

– распределительных трубопроводов с камерами, оросителями или пенными генераторами [18].

Пожарная сигнализация – это совокупность технических устройств разного вида, которые обрабатывают полученные сигналы и оповещают о пожаре.

Монтажом систем пожарной сигнализации и пожаротушения занимаются специализированные фирмы, выполняющие наладку конструкций, а также подготовку и согласование проектной документации.

В процессе проектирования учитывается площадь здания и все остальные данные о лестницах, окнах, коридорах, входных дверях. Датчики извещения монтируют по два на каждые 70 м<sup>2</sup>, выдерживая определенное расстояние от вентиляционных выходов и осветительных приборов. Чем больше помещение, тем больше требуется датчиков.

Установку системы пожаротушения и пожарной сигнализации должны производить лицензированные специалисты, один раз в году следует проводить техническое обслуживание обеих систем [19].

### 1.5 Первичные средства пожаротушения

Все средства борьбы с огнем, включая первичные средства пожаротушения, виды, порядок их применения расписан в законах, сводах правил, технических регламентах. Дается их классификация, разрешения и запреты, периодичность проверки, нормы установки по типам объектов.

Средства пожаротушения являются обязательным элементом системы безопасности. Их классифицируют по принципу размещения технических средств (мобильные и стационарные), по виду применяемых огнетушащих веществ, по оснащению.

Главные средства пожаротушения на предприятии – это стационарные установки. В сочетании с пожарной сигнализацией они могут работать в автоматическом режиме.

Мобильные средства тушения пожаров представляют собой транспорт, оборудованный соответствующим образом: машины, самолеты, поезда, морские и речные суда. Для труднодоступных мест применяются вертолеты со специальным ковшом.

Первичные средства пожаротушения – это огнетушители, ручной инструмент, инвентарь, огнетушащие материалы, пожарные краны.

Пожарные топоры, багры и другой пожарный инструмент используются для вскрытия помещений или разнесения горящих предметов, для уменьшения интенсивности возгорания. Они размещаются на специальных щитах, устанавливаемых в определенных местах.

В первичные средства пожаротушения на предприятии обязательно входит песок. Он находится в боксах объемом 500 л. Песок хранится сухим, периодически перемешивается для предупреждения образования комков.

Покрывала из асбеста, брезента или кошмы используются размером 1 м<sup>2</sup> и больше. В зданиях с легковоспламеняющимися жидкостями их размер увеличивается до 3 м<sup>2</sup> и больше. Они накидываются на очаг возгорания, лишая его кислорода.

Материалы держат в непроницаемых для воды мешках, обеспечивающих их быстрое применение при необходимости.

Полотна из негорючих материалов используются для тушения веществ, которым не нужен кислород.

Первичным средством тушения пожара также является вода, положительное качество воды – присутствие почти в любых объемах на предприятии, в любом кране. При необходимости можно воспользоваться пожарным водопроводом.

Вода хорошо справляется с огнем при тушении материалов типа дерева, бумаги. Коэффициент полезного действия воды увеличивается при использовании в распыленном состоянии. Площадь защиты увеличивается, потребность уменьшается, температура воздуха в районе пожара также снижается. Эти свойства используются и при создании водяных завес и преград

для огня, за счет обливания водой всего вокруг.

Но она имеет и ограничения из-за ее относительно высокой электропроводности. Воду недопустимо применять при тушении оборудования, находящегося под током. Не разрешается использовать воду при тушении веществ, входящих с ней в активную химическую реакцию.

Вода бесполезна при борьбе с воспламенившимся бензином, легковоспламеняющимися жидкостями, имеющими удельную плотность менее 1 кг/л. Очень опасно использование воды при тушении масла, приводит к его разбрызгиванию и расширению площади возгорания.

К элементам первичного тушения относятся разные виды пожарных огнетушителей. С их помощью можно воздействовать на открытые очаги пламени до момента приезда команды пожарных. Они представляют собой переносные или передвижные огнетушащие системы, заполненные специальными веществами, ликвидирующими процесс горения и тления. На любом огнетушителе имеется наглядная картинка, показывающая как им нужно пользоваться. Рядом обычно располагается плакат с подробными инструкциями. Все сделано для того, чтобы человек в критической ситуации смог быстро им воспользоваться.

Существуют следующие виды огнетушителей по виду огнетушащего вещества:

- углекислотные;
- пенные;
- порошковые.

Углекислотные огнетушители благодаря снижению концентрации кислорода в атмосфере за счет углекислого газа способны гасить большинство горящих материалов, оборудование под напряжением до 10 кВ. Ограничение распространяется на вещества, способные гореть без доступа кислорода. Газ хранится под высоким давлением, поэтому при выходе температура углекислого газа падает до минус 70°C и превращается в снегообразную массу. Проверяется раз в год, перезарядку проводят раз в пять лет. Для использования

нужно вскрыть пломбу, направить раструб на пламя и нажать на рычаг.

Пенные огнетушители способны тушить возгорания твердых веществ и материалов, горючих жидкостей, кроме щелочных металлов и материалов, которым не нужен кислород для поддержания горения. Из-за высокой электропроводности использовать для тушения электроустановок под напряжением нельзя. Проверяются и перезаряжаются один раз в год.

Порошковые огнетушители могут тушить практически все возгорания, начиная от твердых материалов и нефтепродуктов с растворителями и заканчивая электроустановками под напряжением до 1000 вольт. Принцип действия основан на эффекте ингибирования, за счет чего происходит торможение процессов горения до полной его остановки. Проверяется ежегодно, перезаряжается раз в пять лет. Генераторы аэрозоли при включении вырабатывают высокодисперсный раствор, тормозящий процесс горения. Бывают ручного и автоматического исполнения.

При тушении пожара огнетушителем необходимо соблюдать несколько правил:

- Используя порошковый огнетушитель, огнетушащее вещество посылают порционно с интервалом в несколько секунд;
- Средство распыляется с расстояния не менее одного метра. Струя заряда направляется только с наветренной стороны;
- За раструб углекислотного огнетушителя браться голой рукой нельзя, все-таки минус 70°C на выходе;
- При тушении углеводородов пеной начинают покрывать очаг пожара с ближнего края;
- Во избежание разбрызгивания струю огнетушащего вещества сверху вниз на масло не направляют.

Пожарный кран является неотъемлемым элементом противопожарной системы. Он обеспечивает быстрый доступ к огнетушащей жидкости при тушении пожара. Конструктивно пожарный кран состоит из:

- запорного клапана;
- пожарного рукава;
- ствола.

Кран должен располагаться на высоте не более 1,5 м. в специальном ящике отдельно или совместно с огнетушителями. Для тушения пожара необходимо развернуть пожарный рукав, открыть запорный клапан и направить струю воды, вытекающей из ствола под большим давлением на очаг возгорания. Необходимо раз в полгода проводить обслуживание запорной арматуры. После регламентных работ сотрудник с лицензией составляет акт о состоянии крана.

#### 1.6 Статистика пожаров объектов с массовым пребыванием людей

По данным МЧС России за 2018 год произошел 471 пожар на объектах с массовым пребыванием людей. С 1 января 2019 зарегистрировано 673 пожара и 1956 случаев загорания [20].

Данные о возникновении пожаров в отдельно взятых объектах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о возникновении пожаров в отдельно взятых объектах

Объект	Число возникновения пожаров		Рост числа возникновения, %
	2017 год	2018 год	
Торгово-развлекательный центр	45	74	64%
Здания образовательного назначения	177	229	29%
Здания здравоохранения и социального обслуживания	142	168	19,7%

Наличие современных первичных средств пожаротушения в нужном

месте и в нужное время, умение ими пользоваться, могут предотвратить большие беды и сохранить не одну жизнь. Но опыт показывает, что лучшим средством борьбы с огнем является профилактика, правильная организация пожарной безопасности, соблюдение техники безопасности, особенно при работе с электроустановками. Внедрение современных систем автоматического пожаротушения позволят обеспечить надежную защиту объектов от пожара, а также предупреждение и предотвращение возгорания [21].

В данной работе будет проведён анализ существующей системы пожарной защиты развлекательного комплекса ООО «12 Футов», а также усовершенствование имеющейся системы автоматической пожарной защиты исследуемого объекта.

## 2 Объект исследования

Объектом исследования является противопожарная защита людей и материальных ценностей игровых развлекательных центров.

Предметом исследования является обеспечение пожарной безопасности людей в развлекательном центре «12 Футов», который включает в себя гостиницу, детскую развлекательную комнату, караоке зал, ночной клуб и стоматологию. Комплекс «12 Футов» расположен по адресу: г. Юрга, улица Ленинградская 1.

Методы исследования:

- Анализ организации системы пожарной безопасности на рассматриваемом объекте;
- Анализ существующей автоматической установки пожарной сигнализации исследуемого объекта;
- Проектирование автоматической установки пожарной сигнализации и пожаротушения на объекте.

### 2.1 История предприятия

Развлекательный комплекс «12 Футов» образован в 2008 году в здании бывшей мебельной фабрики. Сначала в Юрге было два небольших деревообрабатывающих предприятия: райпромкомбинат и столярный цех машиностроительного завода, но мебели в которой нуждались юргинцы, они не выпускали. Решением Кемеровского Совнархоза от 1 сентября 1957 года деревообрабатывающий цех машзавода был передан Министерству лесной и деревообрабатывающей промышленности. Так родилась Мебельная фабрика. Велось производство обеденных столов, тумбочек под радиоприемники и телевизоры, комоды, книжных и платяных шкафов, стульев. При общей

численности работающих в 166 человек фабрика выпускала мебели на 320 тыс. рублей в год.

В 2007 году на базе здания мебельной фабрики на первом этаже был образован бильярдный клуб «12 Футов» который просуществовал до 2013 года. В 2008 году на третьем этаже состоялось открытие гостиницы «12 Футов» на данное время гостиница активно продолжает свое функционирование.

Гостиница включает в себя 26 номеров для проживания и сауну. В 2015 на базе бильярдного клуба был образован клуб-бар «Мёд», продолжающий свое функционирование по сей день. Далее на втором этаже была создана детская развлекательная комната, включающая в себя игровую комнату, кафе и кинотеатр с эффектом 5D. В 2016 году на втором этаже состоялось открытие караоке зала.

Основной целью развлекательного комплекса «12 Футов» является:

- Получение прибыли;
- удовлетворение потребностей гостей в размещении гостиницы, питании и других сопутствующих услугах, а также эффективная работа на рынке гостиничных услуг;
- организация досуга, развития и активного отдыха детей посещающих детскую комнату «Смайленд»;
- организация досуга и удовлетворение потребностей молодёжи, посещавшей ООО «Клуб 12 Футов» и караоке зал.

Организационная структура ООО «Клуб 12 Футов» (рис. 4).

Клуб-бар «Мёд» – это бар с большим количеством напитков, современный танцпол с новейшим оборудованием, бильярдная vip-зона с русским профессиональным 12 футовым столом фирмы «Рептур». В заведении разнообразная кухня: русская, европейская, японская, итальянская, китайская. Работает кальян-бар, ведет работу караоке зал с профессиональным оборудованием, также клуб-бар «Мёд» обеспечивает доставку еды и напитков.

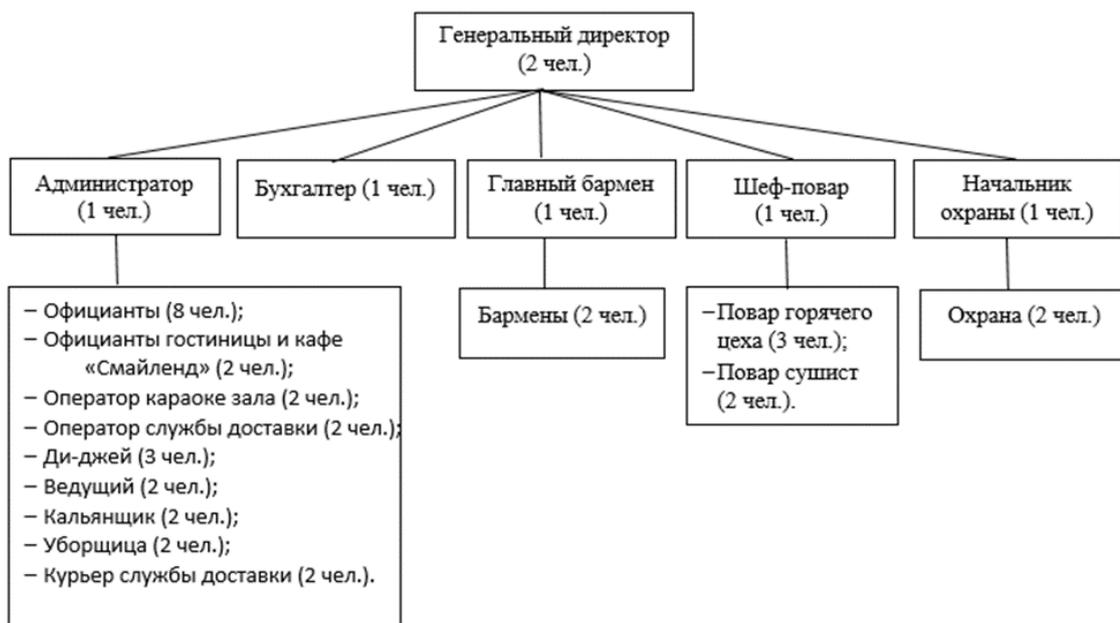


Рисунок 4 – Организационная структура ООО «Клуб 12 Футов»

Стоит отметить, что на первом этаже расположен центр семейной стоматологии «Яблоко». Открытие частной стоматологии состоялось 27 апреля 2011 года. Стоматология «Яблоко» ведет работу в данный момент времени и оказывает полный спектр стоматологических услуг.

## 2.2 Организация системы пожарной безопасности

Основной нормативный акт, который регулирует правила пожарной безопасности – Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме». Причем, к ночным клубам, а также барам и ресторанам, где есть сцена в некоторой части применяется и глава VI «Культурно-просветительные и зрелищные учреждения». Рассматриваемый объект включает наличие сцены.

Согласно статье 38 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ответственность за пожарную безопасность несут: собственники имущества, руководители федеральных органов исполнительной власти и местного самоуправления, а также лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители

организаций. Указанная норма права называет несколько субъектов, которые могут понести ответственность за несоблюдение правил пожарной безопасности: как собственник имущества, но также и арендатор, который пользуется имуществом на основании заключённого договора аренды. На рассматриваемом объекте ответственность за пожарную безопасность несет владелец здания, он же является генеральным директором гостиницы «12 Футов» и стоматологии «Яблоко». Схема ответственности генерального директора за пожарную безопасность (рис. 5).



Рисунок 5 – Схема ответственности за пожарную безопасность развлекательного комплекса ООО «12 Футов»

Руководитель организации обеспечивает разработку плана эвакуации по которому люди будут покидать помещение в случае возникновения пожара.

Правила поведения на рассматриваемом объекте относятся не только к персоналу, но и посетителям.

Персоналу и посетителям запрещено пользоваться открытым огнем высокой интенсивности, зажигать фейерверки, курить в не оборудованных для этой цели местах.

При рассмотрении организации пожарной безопасности персоналу необходимо знать список следующих данных:

- расположение средств первичного пожаротушения;
- точки и механику пуска аварийных устройств запуска световой, звуковой сигнализации;
- размещение огнетушителей;
- места установки оборудованных пожарных щитов;

- порядок тушения огня, с использованием тех или иных средств.

Для персонала обязательно проводится инструктаж первичный и периодический, что входит в обязательный комплекс мер по поддержанию нормированного уровня противопожарной безопасности. В комплекс знаний также включается порядок оповещения людей о пожаре на предприятии, оптимальные схемы эвакуации, меры по оказанию первичной медицинской помощи.

К обязательным средствам пожаротушения, которые должны присутствовать на данном объекте, относятся огнетушители.

Руководитель организации обеспечивает объект огнетушителями, а также обеспечивают соблюдение сроков их перезарядки, освидетельствования и своевременной замены, указанных в паспорте огнетушителя.

Инструкция по пожарной сигнализации на предприятии, знание которой обязательно для каждого сотрудника, должна включать данные о применяемых средствах оповещения. К ним относятся:

- звуковая сирена, если помещение рассчитано на численность персонала и посетителей до 50 человек;
- сирена и дополнительные световые указатели-знаки, если число людей находится в пределах до 200 человек;
- светозвуковая система дополняется громкоговорителями, позволяющими отдавать речевые команды, если в пределах предприятия находится более 200 человек.

К обязательным средствам пассивного оповещения, с которыми работники должны быть ознакомлены во время первичных и периодических инструктажей, относятся схемы эвакуации, посты огнетушителей, точки, где расположены средства запуска тревоги или систем автоматизированного пожаротушения.

Каждый работник объекта приступает к работе только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Путем проведения противопожарного инструктажа осуществляется обучение работников мерам

пожарной безопасности. Порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа и прохождения определяет руководитель предприятия. Обучение мерам пожарной безопасности осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности. На объекте с ночным пребыванием людей руководитель организации организует круглосуточное дежурство обслуживающего персонала, это и относится к рассматриваемому объекту.

На объекте с ночным пребыванием людей руководитель организации обеспечивает наличие инструкции о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара в дневное и ночное время, телефонной связи, электрических фонарей (не менее 1 фонаря на каждого дежурного), средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от токсичных продуктов горения.

При разработке средств противопожарной защиты, оповещения и мониторинга на данном объекте – применяется метод разделения помещений по уровню опасности. В зонах кухонь, где задымление и высокая температура являются нормой – устанавливаются ручные средства запуска тревоги, подачи сигналов на контрольный пульт. Пожарная сигнализация на предприятии в таких точках основана на датчиках открытого пламени высокой интенсивности, а также средствах контроля взрыва и ударной волны.

В помещениях, где находятся посетители, рационально основывать систему мониторинга на принципе разумной достаточности. В частности, в залах для некурящих, где четко запрещено использование свечей, фейерверков можно применить тройной контроль (дым, пламя, температура).

Зоны, где присутствует табачный дым – оснащаются детекторами температуры и пламени. В местах, где возможна организация постановочных номеров с использованием открытого огня, свечей – разумно ограничиться детекторами температуры.

Рассмотрение используемых веществ и механики распространения огня, как и наиболее действенных средств его подавления – является обязательным, если разрабатывается пожарная безопасность на предприятии с нуля.

Для комплекса помещений с отличными друг от друга показателями опасности требуется применение как огнетушителей разного типа, так и автоматических систем, основанных на распылении воды, пены, выбросе углекислого газа в объем зоны поражения.

Применяемые централизованные средства пожаротушения могут запускаться как автоматически, при наличии многоуровневой структуры контроля, так и по сигналу с центрального пульта или расположенных в помещении аварийных систем.

Последний вариант зачастую предпочтительнее, так как при низкой скорости пожара и наличии ответственного персонала позволяет:

- провести эвакуацию быстрее;
- избежать опасности потери ориентации, сужения обзора, области зрения при распылении пены;
- снизить показатели поражения людей углекислотой при работе систем соответствующего класса;
- избежать опасности падений, поражения электротоком при распылении воды.

Правильно разработанная система автоматического тушения на предприятиях общественного питания всегда включает в себя две или более зон ответственности, с разной механикой запуска мер подавления, применяемыми средствами снижения интенсивности огня.

Исходя из вышесказанного нужно понимать, что объект имеет повышенную опасность. При нерациональном построении системы оповещения, плохом уровне обучения персонала, отсутствии проработанной механики эвакуации и приспособленных для этого проходов и выходов – вероятность негативных последствий очень высока.

Поэтому тщательный инструктаж работников, содержащиеся в порядке средства первичного пожаротушения и общая высокая культура проведения работ – залог безопасности для жизни персонала и посетителей.

## 2.3 Порядок проведения анализа системы пожарной безопасности на предприятии

Анализ системы пожарной безопасности на предприятии состоит из следующих этапов:

- наличие организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности;
- содержание территорий, зданий, сооружений и помещений технологических установок;
- состояние эвакуационных путей и выходов;
- наличие и исправность первичных средств пожаротушения;
- готовность персонала к действиям в случае возникновения пожара;
- наличие и работоспособность автоматических систем противопожарной защиты (АУПС, АУПТ). (сколько лет, состояние извещателей)

### 2.3.1 Анализ организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности предприятия ООО «12 Футов»

На предприятии определен противопожарный режим и назначены ответственные за пожарную безопасность. С целью установления противопожарного режима на рассматриваемом объекте ежегодно издается приказ №2 от 1 марта 2019 года об установлении противопожарного режима. В соответствии с требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24.04.2012 №390, и в целях укрепления пожарной безопасности. Данный приказ включает в себя следующие пункты:

- Курение на территории и в помещении развлекательного комплекса «12 Футов» запрещается;

– Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в помещении объекта запрещается;

– В помещениях разрешается размещать только необходимую для деятельности предприятия мебель, технику, и другие принадлежности. Прочие принадлежности должны храниться, на стеллажах, столах или других устойчивых стойках.

– Во всех помещениях, которые по окончании работ закрываются или не контролируются дежурным персоналом, электроустановки и электроприборы должны быть обесточены.

– При проведении временных огневых работ (газоэлектросварка) и других пожароопасных работ – удалить из здания людей (или проводить работы в их отсутствие), обеспечить место проведения этих работ огнетушителем, пожарным щитом. После окончания работ тщательно осмотреть место их проведение на отсутствие очагов возгорания. Ответственность возложить на лицо, ответственное за обеспечение пожарной безопасности на объекте.

При обнаружении пожара:

– Сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение (информирование) руководства ООО «Клуб 12 Футов»;

– Организацию спасения людей с использованием для этого имеющихся сил и средств;

– Проверка включения автоматических систем противопожарной защиты (систем оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

– Отключение при необходимости электроэнергии (за исключением систем противопожарной защиты), остановка работы транспортирующих устройств, аппаратов, агрегатов, перекрытие водных коммуникаций, остановку работы систем вентиляции в аварийном и смежных в нем помещениях, выполнение других мероприятий, способствующих

предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- Прекращение всех работ в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- Удаление за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- Осуществление общего руководства по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны.

- Обеспечение соблюдения требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- Организация одновременно с тушением пожара эвакуации и защиты материальных ценностей;

- Встреча подразделений пожарной охраны и оказание помощи в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

- Сообщение подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведений, необходимых для обеспечения безопасности личного состава, о хранящихся на объекте опасных, (взрывоопасных), взрывчатых или сильнодействующих ядовитых веществ;

- Информирование по прибытии противопожарного подразделения руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, о количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых на объекте веществ, материалов, изделий и сообщение других сведений, необходимых для успешной ликвидации пожара;

- Организация привлечения сил и средств объекта к осуществлению мероприятий связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития;

- Противопожарный инструктаж с работниками проводить согласно

порядка и сроков, определенных соответствующим приказом;

- Тренировочные занятия по эвакуации людей при пожаре проводить не реже одного раза в год с привлечением всех задействованных для эвакуации работников.

Также на предприятии разработана общеобъектовая инструкция о мерах обеспечения пожарной безопасности. Инструкция о мерах пожарной безопасности разработана на основе правил противопожарного режима в РФ и других нормативных документов по пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности здания, помещений технологического и производственного оборудования.

Настоящая инструкция устанавливает основные требования пожарной безопасности для всех работников ООО «Клуб 12 Футов» и обязательна для исполнения.

Целью данной инструкции является обеспечение сохранности имущества ООО «Клуб 12 Футов» и недопущение причинения неблагоприятных последствий здоровью и жизни людей, находящихся в его здании и на территории.

Работники «ООО Клуб 12 Футов» допускаются к работе только после прохождения ими вводного инструктажа о мерах пожарной безопасности и ознакомления их под роспись с Настоящей инструкцией в журнале регистрации вводного инструктажа о мерах пожарной безопасности.

Система ответственности за обеспечение мер пожарной безопасности:

- Ответственность за обеспечение мер пожарной безопасности организации несет Генеральный директор;

- Ответственность за пожарную безопасность служебных, вспомогательных, складских и других помещений, технологического оборудования, электросетей несет Генеральный директор, а также работники в пределах их компетенции;

- Руководитель, а также лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, должны обеспечивать

своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору;

– Ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности на своем рабочем месте несет каждый работник (независимо от стажа работы занимаемой должности). Работники обязаны знать, строго выполнять и поддерживать установленный в здании противопожарный режим, не допускать действий, приводящих к пожару, а также знать свои обязанности в случае его возникновения;

– При проведении строительно-монтажных и других пожароопасных работ на территории, в здании помещениях ООО «Клуб 12 Футов» работники подрядных организаций должны соблюдать требования пожарной безопасности, изложенные в инструкциях, утвержденных Генеральным директором ООО «Клуб 12 Футов»;

– Лица виновные в нарушении данной инструкции, в зависимости от характера нарушений и их последствий несут дисциплинарную, административную, гражданскую или уголовную ответственность.

Если функциональные особенности предприятия связаны с выполнением работ, отличающихся особенной опасностью, должен быть полный перечень таких работ с указанием лиц, ответственных за их выполнение. Это должен быть порядок, где подробно описаны действия при проведении огнеопасных работ. Кроме этого, дополнительно необходимо подготовить порядок, согласно которому должно проводиться регулярное обучение работников пожарно-техническому минимуму.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при производстве пожароопасных работ в здании развлекательного комплекса ООО «Клуб 12 Футов»:

1) В зданиях ООО «Клуб 12 Футов» запрещается проводить огневые работы во время нахождения посетителей.

2) При проведении окрасочных работ необходимо:

а) Производить составление и разведение всех видов лаков и красок в изоляционных помещениях у наружной стены с оконными проемами или на открытых площадках, осуществлять подачу окрасочных материалов в готовом виде централизованно, размещать лакокрасочные материалы в кладовой в количестве, не превышающем сменной потребности, плотно закрывать и хранить тару из-под лакокрасочных материалов на специально отведенных площадках.

б) Оснащать электрокрасящие устройства при окрашивании в электростатическом поле защитной блокировкой, исключающей возможность включения распылительных устройств при неработающих системах местной вытяжной вентиляции.

в) Не превышать сменную потребность горючих веществ на рабочем месте, оказывать ёмкости с горючими веществами только перед использованием, а по окончании работы закрывать их и сдавать на склад, хранить тару из-под горючих веществ в специально отведенном месте вне помещений.

3) Запрещается допускать в помещения, в которых применяются горючие вещества лиц, не участвующих в непосредственном выполнении работ, а также производить работы и находиться в смежных помещениях.

Также в данной инструкции установлен порядок осмотра и закрытия помещений по окончании работы.

Установлен порядок нормы хранения и транспортировки взрывоопасных веществ, пожароопасных веществ и материалов.

– В здании ООО «Клуб 12 Футов» запрещается осуществлять хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, горючих газов;

– Запрещается временное хранение горючих материалов, отходов, упаковок и контейнеров в помещениях и на путях эвакуации;

– Хранение керосина, оружия, и патронов к нему, а также пиротехнических изделий в зданиях запрещается.

Следующим пунктом является порядок осмотра и закрытия помещений

по окончании работы.

Все помещения, независимо от назначения перед закрытием должны обязательно осматриваться лицами, ответственными за пожарную безопасность того или иного помещения, или назначенными лицами.

Порядок осмотра и закрытия помещений по окончании работы предусматривает:

- Устранение возможных причин пожара;
- Устранение причин, способствующих быстрому распространению огня;
- Готовность средств пожаротушения к использованию.

Ежедневно по окончании рабочего дня перед закрытием необходимо тщательно осмотреть все обслуживаемые помещения и проверить:

- Включение электронагревательных приборов, электроустановок, агрегатов, машин, оборудование, силовой и электроосветительной сети (за исключением источников электропитания и электроустановок, которые по условиям технологического процесса должны работать круглосуточно);
- Отсутствие контакта нагретых поверхностей включенных электроприборов, электрооборудования с горючими веществами и материалами;
- Уборку помещений, рабочих мест от производственных отходов и мусора;
- Удаление с рабочих мест легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, товаров в аэрозольной упаковке в специально отведенное и оборудованное для их хранения место.

При осмотре и проверке помещений следует установить, нет ли дыма, запаха гари, повышения температуры и других признаков пожара. При обнаружении подобных признаков – выявить и принять меры к её устранению.

Проверка помещений, где проводились пожароопасные работы, должна производиться с особой тщательностью. За этими помещениями должно быть

установлено наблюдение в течении 3-5 часов после окончания пожароопасных работ.

О недочётах, которые не могут быть устранены проверяющим, последний обязан немедленно сообщить вышестоящему руководству для принятия соответствующих мер.

В помещении необходимо обеспечить свободный доступ к датчикам охранно-пожарной сигнализации и средствам охранно-тревожной сигнализации; не загромождать зону обнаружения датчика какими-либо предметами.

Выходя из помещения, тщательно закрыть окна, форточки, двери, исключить их самопроизвольное открытие.

Помещения могут быть закрыты только после их осмотра и устранения всех пожароопасных недочётов.

Расположение мест для курения, применения открытого огня, проезда транспорта и проведения огневых или иных пожароопасных работ, в том числе временных:

- Курение в помещениях ООО «Клуб 12 Футов» запрещено, в связи с чем не предусмотрены места для курения;
- Применение открытого огня на территории, в здании и помещениях ООО «Клуб 12 Футов» запрещено;
- Места для проезда транспорта определены схемой проезда транспорта;
- Места для проведения огневых или иных пожароопасных работ, в том числе временных, определяется отдельным приказом по предприятию.

На рассматриваемом объекте разработана инструкция, которая определяет действия работников объекта в случае возникновения пожара. Согласно разработанной инструкции необходимо проводить первичный инструктаж приступающего работника к своей работе. Помимо этого, следует регулярно проводить повторные инструктажи с работающими лицами. Аналогично внеочередной инструктаж проводится в случае возникновения

чрезвычайной ситуации.

Инструкция, определяющая действия работников ООО «12 Футов» по обеспечению безопасной эвакуации людей, включает в себя следующие пункты:

- Администратор немедленно сообщает о пожаре в пожарную охрану;
- Администратор оповещает людей о пожаре и сообщает руководству ООО «Клуб 12 Футов»;
- Служба контроля открывает эвакуационные выходы на первом этаже;
- Оператор караоке зала открывает эвакуационные выходы на втором этаже;
- Бармен отключает приточно-вытяжную вентиляцию в зале и обесточивает помещение;
- Повар отключает вытяжную вентиляцию на кухне и обесточивает помещение;
- Бармен и ди-джей производят обесточивание здания;
- Служба контроля и официанты руководят эвакуацией из помещения людей на первом этаже;
- Оператор караоке и официанты руководят эвакуацией из помещения людей на первом этаже;
- Бармен и служба контроля приступают к тушению пожара с помощью первичных средств пожаротушения;
- Администратор проверяют отсутствие людей в помещениях;
- Администратор совершает на месте сбора проверку эвакуированных;
- Бармен и ди-джей по прибытии пожарной охраны сообщают руководителю пожарной охраны все необходимые сведения о наличии людей в здании, об очаге пожара, путях его распространения, мерах, принятых по его ликвидации.

Инструкция для ответственного за пожарную безопасность на объекте.

Ответственный за пожарную безопасность помещения обязан:

- Обеспечить в помещении установленного противопожарного режима и инструкций о мерах пожарной безопасности;
- Обеспечить сохранность и готовность к действию огнетушителей, находящихся в помещении;
- Не допускать курение и применение открытого огня;
- Запрещать установку, хранение и использование в помещении бытовых электронагревательных приборов (электрочайников, электрокипятильников, электроплиток, электрообогревателей);
- Не допускать загромождение мебелью, оборудованием и другими предметами проходов и эвакуационных выходов из помещения, подступов к электрическим розеткам и огнетушителям;
- Следить за исправностью электрических сетей, приборов, удлинителей, электрических розеток и вилок;
- Не допускать размещение горючих материалов и предметов вблизи радиаторов отопления и электроприборов;
- Запрещать хранение в помещении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, баллонов с газами;
- Не допускать обёртывание электроламп и светильников бумагой, тканью и другими горючими материалами;
- Ознакомить всех сотрудников, работающих в помещении, с Памяткой о порядке действия при возникновении чрезвычайной ситуации.

Ответственный за пожарную безопасность помещения в целях выполнения возложенных на него функций имеет право:

- Требовать от всех находящихся в помещении сотрудников неукоснительно соблюдения установленных требований пожарной безопасности;
- Получать от руководства соответствующих служб организации документы, материалы, необходимые для осуществления своих функций по

обеспечению пожарной безопасности помещения;

- Вносить предложения руководителю о привлечении к дисциплинарной и материальной ответственности за систематические нарушения установленного противопожарного режима, невыполнение приказов и распоряжений по пожарной безопасности сотрудников, работающих в помещении.

Ответственный за пожарную безопасность помещения или сотрудник, покидающий последнее помещение после окончания работы, обязан:

- Закрыть все окна и форточки;
- Убедиться, что подступы к огнетушителям, проходы и выходы не загромождены;

- Обеспечить отключение и обесточивание всех электроприборов путем отключения их от электрических розеток, кроме приборов, определенных для круглосуточной работы, если это обусловлено их функциональным назначением;

- Выключить освещение;
- Запереть помещение и поставить его на сигнализацию.

На рассматриваемом объекте имеется журнал учета противопожарного инструктажа для персонала

Журнал учёта инструктажей по пожарной безопасности имеет официальную форму, которая установлена Приказом МЧС России от 12.12.2007г. № 645.

Инструктировать работников, рассказывая о правилах поведения при возникновении пожара и соблюдении противопожарных мер для его предотвращения, может только лицо, ответственное за противопожарную безопасность. Отвечает за неё в первую очередь руководитель организации, который сам обязан изучить и обеспечить обучение пожарно-техническому минимуму работников, ответственных за безопасность на производстве.

Виды противопожарного инструктажа

Выделяются 5 видов такого инструктажа, которые также закреплены в

Приказе МЧС России от 12.12.2007 г. № 645:

- Вводный проводят при приёме сотрудников в организацию (не обязательно индивидуально) в отдельном помещении с применением специальных наглядных пособий и учебных материалов, завершается тренировочными действиями по тушению потенциального пожара и опросом на знание средств тушения пожара и индивидуальной защиты. Распространяется также на сезонных работников, студентов, проходящих практику, и командированных;

- Первичный инструктаж на рабочем месте проходит с каждым сотрудником отдельно при знакомстве с непосредственной рабочей обстановкой. В ходе обучения отрабатываются практические навыки использования средств пожаротушения, демонстрируются действия при пожаре, правила эвакуации и неотложной помощи пострадавшим;

- Повторный проводят не реже, чем 1 раз в год, индивидуально или с группой сотрудников, использующих однотипное оборудование. Прослушать его и подтвердить свои знания должны все сотрудники без исключения. Работники пожароопасных производств проверяют знания раз в полгода;

- Внеплановый может быть вызван изменениями в технологическом процессе, нарушениями противопожарных требований, перерывом в работе, информацией об авариях на схожих производственных предприятиях или выявлением недостаточных знаний работников;

- Целевой проходит при выполнении разовых опасных работ, взрывоопасных работ с использованием огня, устранении последствий аварий и бедствий, проведении массовых мероприятий и экскурсий на предприятии.

На предприятии ООО «Клуб 12 Футов» имеется журнал учета противопожарного инструктажа, который ведется в соответствии всех требований.

В помещении объекта вывешены планы эвакуации людей из зоны при возникновении пожара. Все работники ознакомлены с планами эвакуации, а также с сигналами, которые оповещают о возникновении чрезвычайной

ситуации. Согласно правилам противопожарного режима, руководитель организации обеспечивает объект защиты огнетушителями по нормам согласно пунктам 468 и 474 ППР. Огнетушители необходимы для обеспечения безопасности людей и имущества организации. Государственный пожарный надзор в ходе проверок, помимо всего прочего, зачастую уделяет немало внимания как наличию огнетушителей, так и наличию самого журнала учета огнетушителей.

На данный момент законодательство не устанавливает какой-либо четкой формы журнала учета первичных средств пожаротушения, поэтому многие организации составляют либо сокращенную произвольную форму, либо используют рекомендованную форму из СП 9.13130. Результаты анализа организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 2.

Произвольная форма зачастую включает в себя основные технические характеристики оборудования, графы для примечаний, отметок о перезаряде, подписей ответственного лица:

- порядковый номер записи;
- наименование средства пожаротушения;
- область применения;
- серийный (заводской) номер, дату производства;
- дату последней и следующей перезарядки;
- графу для примечаний;
- подпись ответственного лица.

Таблица 2 – Анализ организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности ООО «Клуб 12 Футов»

Параметры оценки	Оценка документов
1.Наличие документов	Все перечисленные документы разработаны в полном объеме и хранятся на предприятии у генерального директора ООО «Клуб 12 Футов»
2.Целенаправленность	Точно определены мероприятия по достижению повышения пожарной безопасности на предприятии ООО «Клуб 12 Футов» Сформированы приказы,

	определены действия персонала в случае возникновения пожара. Разработаны инструкции определяющие действия работников по обеспечению безопасной эвакуации людей.
3.Конкретность	Все планируемые мероприятия в документах имеют конкретные названия, объем и содержание, также согласованны между собой

На рассматриваемом объекте используется журнал учета и технического обслуживания огнетушителей, который включает в себя следующие пункты:

- дата и вид проведенного ТО;
- внешний вид и состояние узлов огнетушителя;
- полная масса огнетушителя;
- давление или масса газового баллона;
- состояние ходовой части передвижного огнетушителя;
- принятые меры по устранению отмеченных недостатков;
- должность, фамилия, инициалы и подпись ответственного лица.

### 2.3.2 Анализ содержания территорий, зданий, сооружений и помещений технологических установок

ООО «Клуб 12 Футов» является объектом с массовым пребыванием людей то в помещениях здания на видном месте вывешены планы эвакуации людей при пожаре.

В ходе проведения анализа содержания территории здания ООО «Клуб 12 Футов» было выявлено что:

- хранение, применение на чердаках, в подвалах и цокольных этажах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости отсутствует;
- чердаки, технические этажи, вентиляционные камеры и другие технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также для хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов не используются;

– не сняты предусмотренные проектной документацией двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, тамбуров и лестничных клеток, другие двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации;

– изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты не произведено;

– не загромождено мебелью, оборудованием и другими предметами двери, переходы в смежные секции и выходы на наружные эвакуационные лестницы;

– уборка помещений и стирка одежды не проводится с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также отогревание замерзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня не проводится;

– под лестничным маршем хранится садово-огородный инвентарь и другие инструменты;

– не установлены в лестничных клетках внешние блоки кондиционеров.

### 2.3.3 Анализ состояния эвакуационных путей и выходов

Был проведен анализ состояния эвакуационных путей, доступности запасных выходов, возможность информирования посетителей здания и соответствующих органов при возникновении чрезвычайной ситуации.

Эвакуационные пути свободны, нет посторонних предметов, беспрепятственное продвижение по коридорам обеспечено, запасные выходы свободны. Места размещения средств пожарной безопасности не загромождены. Световая, звуковая, речевая сигнализация в исправном

состоянии.

На территории здания отсутствует бесхозный автотранспорт, строительные отходы, мусорные контейнеры и другие предметы, которые могут быть источником возгорания.

Имеется возможность информирования соответствующих органов при возникновении чрезвычайной ситуации: кнопка экстренного вызова 2 шт.

Имеется автоматическая пожарная сигнализация в исправном состоянии.

#### 2.3.4 Анализ наличия и исправности первичных средств пожаротушения

В здании ООО «12 Футов» применяются два вида огнетушителей: порошковые (ОП) и углекислотные (ОУ). Огнетушители расположены таким образом, что они защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов.

Огнетушители хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Размещены вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также – около выхода из помещения. Огнетушители не препятствуют эвакуации людей во время пожара. В местах размещения огнетушителей вывешены указатели «Огнетушитель». Указатели выполнены по ГОСТ 12.4.026 и располагаются на видных местах на высоте 2,0–2,5 м от уровня пола, с учетом условий их видимости [ГОСТ 12.4.009; 4].

В помещении ООО «Клуб 12 Футов» имеется 8 огнетушителей, 7 углекислотных и 1 порошковый. Ведется журнал учёта огнетушителей и анализа их технического состояния. Техническое обслуживание огнетушителей производится в установленном порядке соответствующей документации.

#### 2.3.5 Анализ готовности персонала к действиям в случае возникновения пожара

Анализ и результаты проведения противопожарных обучений (инструктажей) по соблюдению правил пожарной безопасности, ликвидации (минимизации) его негативных последствий с последующими практическими тренировками, лекций по правилам пожарной безопасности. В первом квартале 2019 года проведен один плановый инструктаж по мерам пожарной безопасности с 34 сотрудниками, Проведенные инструктажи фиксируются в журналах «Регистрации инструктажа по пожарной безопасности». Журналы прошнурованы, пронумерованы, скреплены печатью.

В первом полугодии 2019 проведено две практические тренировки по эвакуации людей из здания, действиям при получении сигналов «Пожар», с занесением информации в журнал «Журнал по учёту противоаварийных, противопожарных тренировок». Журнал прошит, пронумерован и скреплен печатью.

2.3.6 Наличие и работоспособность автоматических систем противопожарной защиты (АУПС, АУПТ).

На объекте ООО «Клуб 12 Футов» установлена автоматическая установка пожарной сигнализации. Пульт контроля и управления BOLID и прибор управления речевыми оповещателями «Соната-К-120 М» установлены на 3 этаже в гостинице «12 футов». Автоматическая система оповещения находится в исправном состоянии, не запылена. На первом этаже в помещении ООО «Клуб 12 Футов» установлено 28 дымовых датчиков пожарной сигнализации, 10 датчиков в зале где проходят развлекательные мероприятия и 1 ручной пожарный извещатель, и 18 датчиков в служебном помещении.

На первом этаже в соседнем помещении находится стоматология «Яблоко». От зала ООО «Клуб 12 Футов» отделена противопожарной дверью и имеет отдельный выход на улицу. Стоматология «Яблоко» так же имеет автоматическую установку пожарной сигнализации.

Проверка противопожарной защиты проводится регулярно 1 раз в

квартал. Результаты проверки фиксируются в журнале, который хранится на ресепшне гостиницы «12 Футов». Проведение проверки работоспособности систем ППЗ проводится с участием специалистов, состоящих в штате организации или на договорной основе, с привлечением ИП, обладающих необходимой компетенцией, подтвержденной в системе добровольной сертификации, зарегистрированной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии.

### 2.3.7 Заключение

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что действующая система пожарной безопасности является удовлетворительной, но при этом имеет недостатки по проектированию автоматической установки пожарной сигнализации. Результаты соответствия требованиям обеспечения пожарной безопасности проведенного анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Соответствие требованиям обеспечения пожарной безопасности

№	наименование	соответствие
1	наличие организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности	соответствует
2	содержание территорий, зданий, сооружений и помещений технологических установок	соответствует
3	состояние эвакуационных путей и выходов	соответствует
4	наличие и исправность первичных средств пожаротушения	соответствует
5	готовность персонала к действиям в случае возникновения пожара	соответствует
6	наличие и работоспособность автоматических систем противопожарной защиты	не соответствует

	(АУПС, АУПТ). (сколько лет, состояние извещателей)	
--	--	--

#### 2.4 Существующая система пожарной сигнализации и пожаротушения в здании

На рассматриваемом объекте имеется автоматическая система оповещения, прибор управления которой находится на ресепшене в гостинице «12 Футов».

Пульт контроля и управления охранно-пожарный Volid C2000M предназначен для работы в составе адресной системы охранно-пожарной сигнализации и управления противопожарным оборудованием. Совместно с приборами ИСО "Орион" он может выполнять функции блочно-модульного прибора приемно-контрольного охранного и пожарного, прибора управления световым, звуковым и речевым оповещением, газовым, порошковым аэрозольным и водяным пожаротушением, противодымной защиты, инженерными системами. Информационное взаимодействие блоков осуществляется по проводной линии связи RS-485.

Пульт контроля Volid включает в себя следующие функции:

1) Индикация режимов "Тревога", "Пожар", "Пуск", "Останов", "Неисправность", "Отключен". Возможность просмотра отдельных зон (разделов) и элементов системы, имеющих эти состояния, с отображением на символьном индикаторе. Звуковая сигнализация тревог, пожаров, пусков и неисправностей на встроенном звуковом сигнализаторе. Индикация состояния зон охраны, противопожарных средств и других исполнительных устройств на блоках "С2000-БИ", "С2000-БКИ", "С2000-ПТ", "Поток-БКИ".

2) Автоматическое управление средствами светового и звукового оповещения, противодымной защиты, инженерным оборудованием, выходами передачи сигналов "Тревога", "Пожар", "Пуск" и "Неисправность" с помощью контрольно-пусковых и сигнально-пусковых блоков, приёмно-контрольных

блоков. Автоматический запуск и останов приборов речевого оповещения серии "Рупор". Автоматическое управление режимами работы подсистемы контроля и управления доступом для разблокирования путей эвакуации при пожаре.

3) Ручное управление с клавиатуры пульта и блоков индикации:

а) управление режимами работы охранной и пожарной сигнализации: постановка на охрану, снятие с охраны, сброс тревог, отключение извещателей и исполнительных устройств (только тех, которые управляются пультом).

б) ручной пуск и останов средств светового, звукового и речевого оповещения, противодымной защиты, инженерного оборудования.

в) управление приборами "С2000-АСПТ" с использованием блоков "С2000-ПТ": ручной пуск и останов установки пожаротушения, приостановка задержки пуска и немедленный пуск без задержки, выбор автоматического или ручного режима управления установкой пожаротушения, сброс тревог.

г) управление приборами "Поток-ЗН" с использованием блоков "Поток-БКИ": ручной пуск и останов установки пожаротушения, выбор автоматического или ручного режима управления установкой.

4) Возможность подключения к АРМ "Орион Про" для расширения возможностей мониторинга состояния защищаемого объекта и управления.

5) Возможность передачи извещений на пульт охраны с помощью коммуникационных блоков "С2000-ИТ", "УО-4С", "С2000-PGE" и "С2000-ПП". Возможность подключения радиопередатчика АТС100 радиосистемы охраны LARS, RS-202TD радиосистемы охраны "Риф Стринг 202" ("LONTA 202") или TRX-150 для передачи извещений по радиоканалу.

б) Журнал событий с возможностью его просмотра на экране пульта и печати на принтере с последовательным интерфейсом RS-232.

7) Конфигурирование пульта в программе "Pprog.exe".

Обязательной и неотъемлемой частью автоматической системы оповещения при пожаре являются пожарные датчики или извещатели. От правильного выбранного типа и вида изделия, грамотной установки и

правильного подключения зависит безопасность рассматриваемого объекта.

Датчики пожарной безопасности – устройства, входящие в состав комплекса технических средств, разработанных и созданных для обнаружения очага возгорания и оповещения о его существовании.

В здании развлекательного комплекса «12 Футов» установлены адресные дымовые пожарные извещатели. Адресные пожарные извещатели – это компактные приборы, постоянно поддерживающие связь с контрольным пунктом и передающие на него в случае пожара кодовое сообщение с оповещением о ситуации и собственным адресом. Дымовые – самые популярные и востребованные приборы. Их используют при монтаже пожарной сигнализации во всех помещениях, кроме тех, где значительно повышен уровень влажности и содержания в воздухе пыли. Устройства реагируют на изменение газового состава окружающего воздушного пространства. Химический состав воздуха меняется в процессе горения, и дымовой извещатель определяет присутствие одного или нескольких газов, выделяющихся в процессе пожара.

Также имеется прибор управления речевыми оповещателями «Соната-К-120 М» предназначен для трансляции речевых сообщений, музыкальных программ в системах пожарной сигнализации на объектах различной степени сложности с контролем линий управления и оповещения. Прибор устанавливается внутри охраняемых объектов и рассчитан на круглосуточный режим работы. Конструкция прибора не предусматривает его эксплуатацию в условиях воздействия агрессивных сред или во взрывоопасных помещениях.

Команда на включение и выключение тревожного оповещения поступает от внешнего приемно-контрольного прибора или от кнопки дистанционного включения. Передаются сообщения, предварительно записанные на цифровой диктофон, с линейного или микрофонного входов. Для хранения сообщений используется встроенный цифровой диктофон. В память диктофона можно записать два сообщения, длительность каждого сообщения не более 40 секунд. Прибор имеет две линии оповещения. Прибор

осуществляет автоматический контроль линий оповещения и управления на обрыв и короткое замыкание. Усилитель мощности звукового сигнала, используемый в приборе, снабжен автоматическим устройством защиты от короткого замыкания и перегрузки линии оповещения. Прибор имеет транзисторный ключ типа «открытый коллектор», который активируется при неисправности линий оповещения и управления, а также разряда и отсутствия аккумуляторных батарей, отсутствия сетевого питания. Прибор имеет блок контроля заряда/разряда АКБ, автоматическую защиту от переплюсовки и короткого замыкания АКБ. При отключении питания от сети переменного тока прибор автоматически переходит на питание от резервных аккумуляторов (эксплуатация прибора без подключенных аккумуляторных батарей запрещена).

Прибор имеет следующие режимы работы: дежурный. В дежурном режиме осуществляется контроль линий оповещения и управления на обрыв или короткое замыкание, наличия сетевого питания, АКБ и степени заряда или разряда АКБ:

- трансляции речевых сообщений;
- записи сообщений;
- Прибор различает три состояния линий оповещения и управления:
- норма;
- обрыв;
- замыкание.

Каждая линия управления должна быть нагружена на цепочку из двух последовательно включенных резисторов MF-0,25Вт 3,0 кОм.

В конце шлейфа каждой линии оповещения должен быть подключен один резистор MF-2Вт  $9,1 \div 10,0$  кОм. При нарушении целостности линий управления и оповещения раздается звуковой сигнал встроенного зуммера (для линии управления зуммер звучит прерывисто, для линий оповещения постоянно), длительность звучания 120 секунд. Каждая новая авария, обнаруженная в течение времени звучания зуммера, перезапускает отсчет

времени звучания. Если линии оповещения и управления находятся в состоянии «обрыв» или «замыкание», индикатор соответствующей линии («ЛЮ1» или «ЛЮ2») начнёт мигать красным светом, активируется транзисторный ключ до устранения аварии, звучит зуммер до устранения аварии, но не более 120 секунд. После устранения причин неисправности, индикатор соответствующей линии («ЛЮ1» или «ЛЮ2») загорится зелёным светом, транзисторный ключ и зуммер выключатся. В таблице 4 приведены технические характеристики прибора управления «Соната-К-120 М».

Таблица 4 – Технические характеристики прибора управления «Соната-К-120 М»

Напряжение питания от сети переменного тока (при частоте 50 Гц), В	187 - 242
Напряжение питания от аккумулятора, В	27,2
Мощность, потребляемая от сети переменного тока в дежурном режиме, не более, Вт	10
Мощность, потребляемая от сети переменного тока в режиме трансляции, не более, Вт	180
Максимальная выходная звуковая мощность, Вт	120
Диапазон воспроизводимых звуковых частот, Гц	80-12000
Диапазон воспроизводимых частот при трансляции со встроенного диктофона, Гц	200-5000
Номинальная емкость двух встраиваемых аккумуляторов, А·ч	12
Напряжение в линии оповещения, В	100
Время работы прибора в режиме трансляции при исправных и полностью заряженных АКБ (при отключенном сетевом напряжении), не менее, ч	3
Время работы прибора при исправных и полностью заряженных АКБ (при отключенном сетевом напряжении) в дежурном режиме, не менее, ч	24

Количество записываемых речевых сообщений, шт.	2
Длительность каждого записываемого речевого сообщения, сек	40
Масса прибора без аккумуляторной батареи, не более, кг	3,7
Габаритные размеры, не более, мм	315x275x120
Диапазон рабочих температур, °С	- 10...+ 40
Срок службы прибора, не менее, лет	10
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	30
Степень пожарной безопасности изделия соответствует ГОСТ Р 53325-2009	

## 2.5 Порядок проведения анализа эффективности существующей пожарной сигнализации

Для принятия обоснованного решения на усовершенствование существующей на объекте АУПС и проектирования АУПТ в местах и помещениях с высокой вероятностью возгораний необходимо провести тщательный анализ существующих технических систем пожарозащиты.

Для качественного проведения общего анализа эффективности существующей пожарной сигнализации необходимо выполнить следующие этапы:

- Проведение анализа актуальности существующей АУПС по методам пожарозащиты;
- Проверка целесообразности выбора элементов установленного оборудования АУПС;
- Анализ рационального размещения всех элементов существующей АУПС;
- Проверка и анализ физического и морального состояния оборудования существующей АУПС;
- Необходимость усовершенствования АУПС;
- Необходимость проектирования АУПТ в помещениях с наибольшей вероятностью возникновения возгораний.

## 2.5.1 Анализ актуальности существующей АУПС по методам пожарозащиты

В здании ООО «Клуб 12 Футов» установлены пожарные оптико-дымовые извещатели ИП 212-4СБ. На данный момент извещатели ИП 212-4СБ потеряли свою актуальность, так как с течением времени производятся более новые извещатели с улучшенными характеристиками. Существуют новые пожарные извещатели которые существенно сокращают устанавливаемое количество приборов и шлейфов в отличии от имеющихся извещателей, а также отличаются наибольшей эффективностью, простотой установки и запуска, автоматической компенсацией запыленности, минимальным расходам тока.

Помимо автоматических, установлен 1 ручной пожарный извещатель который находится у главного входа ночного клуба. Этот тип извещателей самый старый из всех существующих. Он никаким образом не реагирует самостоятельно на пожар. Для передачи сигнала на пульт контроля и включения оповещения, требуется нажать кнопку. Однако адресный ручной извещатель до сих пор востребован и не только из-за низкой стоимости. Этот тип приборов может быть единственной альтернативой для помещений с сильной задымленностью и с высокими температурами, что является актуальным по сей день.

Помещения для гостей оснащены системой оповещения и управления эвакуацией. В случае возникновения пожара эти системы помогут людям быстро сориентироваться и найти выход. Установленная система оповещения и управления эвакуацией является актуальной, вспоминая события 2009 года, когда при пожаре в печально известном пермском клубе "Хромая лошадь" большинство посетителей погибли именно из-за того, что не смогли найти аварийный выход через кухню.

В ходе проведенного анализа можно сделать вывод, что установленная система пожарной сигнализации является не актуальной. Сильная задымленность зала приводит к частым ложным срабатываниям пожарной

сигнализации. В здании имеется два помещения кухня и кальянная комната где возникновение и распространение пламени может привести к необратимым последствиям. Чтобы вовремя ликвидировать возгорание необходима автоматическая установка пожаротушения.

### 2.5.2 Анализ правильности выбора установленного оборудования

Эффективность работы пожарной сигнализации во многом определяется правильностью выбора типа извещателей, которые входят в ее состав. При выборе типа пожарных извещателей на рассматриваемом объекте были учтены факторы, которые могут привести к ложным срабатываниям пожарной сигнализации:

- устройства отопления;
- светильники и другие тепловыделяющие элементы;
- прогрев конструкций помещений от солнечного излучения;
- дым;
- пыль.

В помещении ООО «Клуб 12 Футов» установлены дымовые пожарные извещатели, что соответствует своду правил СП 5.13130.2009 в заведениях данного типа рекомендуется устанавливать дымовые и тепловые пожарные извещатели. Необходимость их установки также определяется в соответствии со сводом правил СП 3.13130.2009 и следует из статей 54 и 83 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В помещении установлен 2 ручной пожарный извещатель который находится у главного входа ночного клуба. Этот тип извещателей самый старый из всех существующих. Он никаким образом не реагирует самостоятельно на пожар. Для передачи сигнала на пульт контроля и включения оповещения, требуется нажать кнопку. Однако адресный ручной извещатель до сих пор востребован и не только из-за низкой стоимости. Этот тип приборов может быть единственной альтернативой для помещений с

сильной задымленностью, что является актуальным на рассматриваемом объекте.

В процессе работы ночного клуба играет громкая музыка, периодически работает генератор дыма, у посетителей есть возможность заказать кальян из-за чего помещение часто задымлено. Высокая задымленность помещения приводит к частым ложным срабатываниям пожарной сигнализации.

### 2.5.3 Анализ рационального размещения всех элементов существующей АУПС

Эффективность работы пожарной сигнализации зависит не только от правильного выбора типа пожарных извещателей, но и от их числа. В зависимости от габаритных размеров помещений количество требуемых пожарных извещателей будет варьироваться. Важно правильно определить, сколько пожарных датчиков должно быть в помещении, чтобы они могли полностью покрывать всю поверхность контролируемых помещений. Чтобы упростить процедуру составления проектной документации используется свод правил системы противопожарной защиты (СП 5.13130.2009) который регламентирует количество и место расположения извещателей для разных объектов.

Чтобы определить сколько пожарных извещателей необходимо ставить в помещении нужно исходить из его размеров. При высоте помещения от 3,5 м один извещатель может контролировать площадь не больше 70 м<sup>2</sup>. Расстояние между двумя соседними устройствами при высоте здания более 3,5 метров не должно превышать 8,5 м.

Помещение предназначенное для посещения гостей имеет следующие размеры:

- длина – 42 метра;
- ширина – 14 метров;

– высота – 4 метра.

Исходя из размеров помещения количество пожарных извещателей составляет 10 шт. и определено правильно. В служебном помещении установлено 18 пожарных извещателей, количество исходя из размеров определено верно. Расположение пожарных извещателей в помещении ООО «Клуб 12 Футов» (рис. 6).

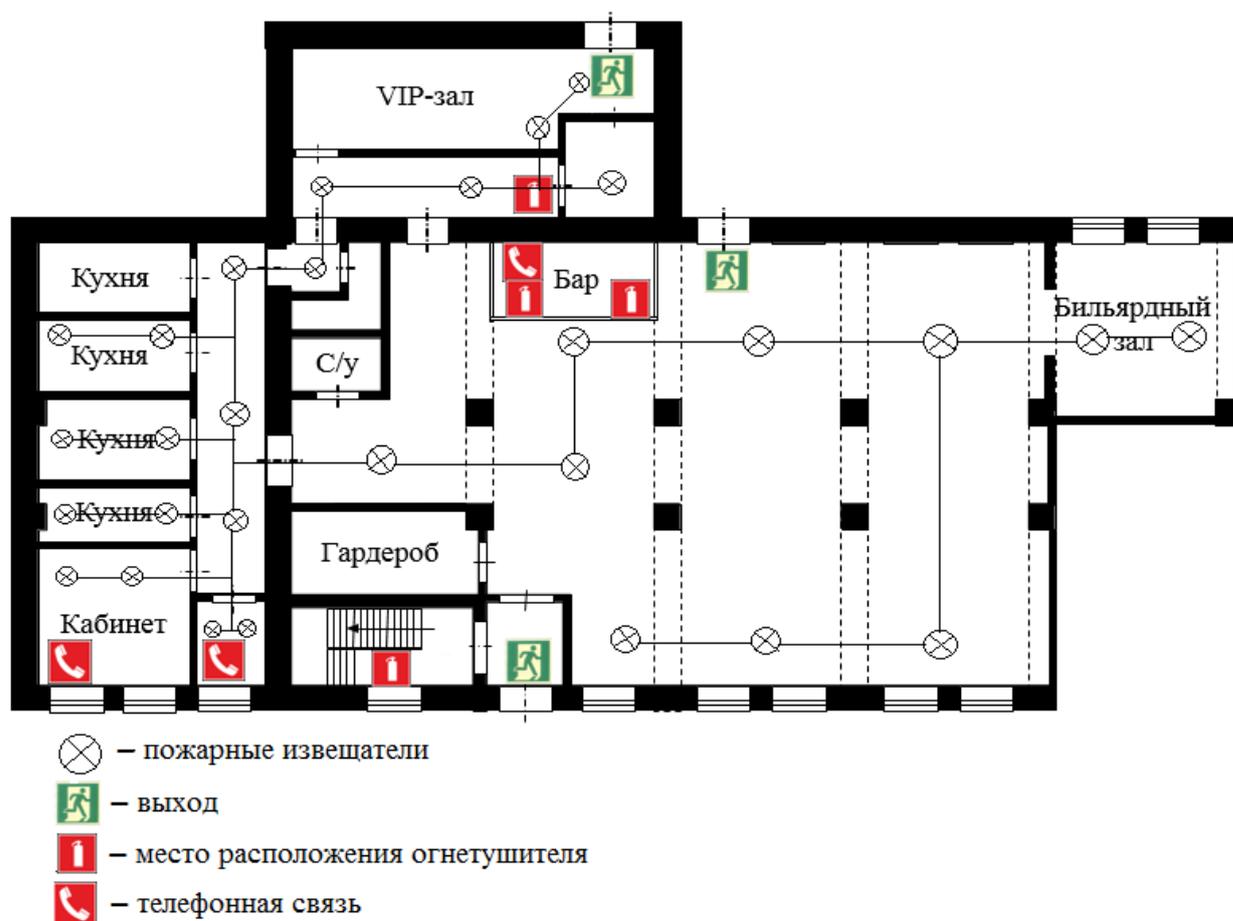


Рисунок 6 – Схема пожарной сигнализации ООО «Клуб 12 Футов»

В процессе проектирования пожарной системы немаловажную роль играет место их установки. От того насколько правильно расположен на объекте извещатель зависит корректность его срабатывания в той или иной ситуации. Установка дымовых и тепловых извещателей следует выполнять в соответствии с учетом того, как движутся воздушные потоки к отверстиям приточной и вытяжной сигнализации. Устройства установлены от отверстий вентиляции на расстоянии не менее 1-го метра.

Извещатели установлены таким образом, что вероятность их

механического повреждения отсутствует, это обеспечивает полную сохранность их функциональности.

#### 2.5.4 Анализ физического и морального состояние оборудования АУПС

Имеющаяся автоматическая установка пожарной сигнализация была установлена в 2006 году. Срок эксплуатации пожарных извещателей варьируется от 5 до 10 лет, следовательно, установленные пожарные извещатели физически устарели. Из-за старения электронных компонентов пожарной сигнализации в процессе эксплуатации происходит значительное изменение чувствительности извещателя из-за накопления пыли или грязи на стенках дымовой камеры и на оптических элементах. Имеющиеся пожарные извещатели морально устарели, так как в данный момент времени они сняты с производства и выпускаются более новые, и усовершенствованные.

Пульт управления извещателей Volid C2000-M и пульт управления речевыми оповещателями «Соната-К-120М» находятся в хорошем физическом и моральном состоянии.

#### 2.5.5 Анализ необходимости усовершенствования АУПС

В служебном помещении ООО «Клуб 12 футов» имеется кухня в которой находится духовой шкаф, паровой шкаф, четырех-конфорочная плита для приготовления горячих блюд и два холодильника. Кухня не имеет отдельный выход на улицу. На кухне установлены дымовые извещатели в количестве 8 штук, температура в этом помещении в процессе приготовления пищи бывает достаточно высока, а сам процесс сопровождается появлением чада и дыма. Из-за этого датчики могут срабатывать ошибочно, что случалось не один раз, поэтому на кухне необходимо устанавливать более новые и точные приборы.

Неправильная эксплуатация кухонного оборудования или перегрузка

электропроводки может привести к возгоранию. Имеется кальянная комната где готовят кальяны с использованием электрической плитки, использование плитки является недопустимым так как это также может привести к возгоранию. Исходя из этого необходимо усовершенствовать пожарную сигнализацию не как отдельную систему, а интегрировать ее в автоматическую установку пожаротушения вместе с другими защитными приборами. Цельный комплекс позволит быстро выявить пожар, оповестить людей и пожарные службы и потушить огонь.

При возникновении пожара сигнал приходит на пульт управления который находится на третьем этаже в гостинице «12 Футов», после чего дежурный посредством телефонной связи передает о случившемся в пожарную охрану. Для того чтобы пожарная охрана среагировала быстрее необходимо усовершенствовать связь между объектом и пожарной охраной.

В целях скорейшей ликвидации пожара и минимизации его последствий необходимо усовершенствовать имеющуюся автоматическую установку пожарной сигнализации.

#### 2.5.6 Анализ необходимости проектирования АУПТ в помещениях с наибольшей вероятностью возникновения возгораний.

При тушении пожара силами пожарных подразделений, площадь пожара составит 60,8 м<sup>2</sup>, а при наличии автоматической установки пожаротушения площадь тушения пожара будет значительно меньше. Следовательно, и материальный ущерб будет в несколько раз меньше чем при тушении пожарных подразделений. Также при тушении пожара пожарными подразделениями, будет использоваться огнетушащее вещество – вода. Последствия тушения пожара будут носить отрицательный характер, т.к. при тушении водой, будет залито дорогостоящее оборудование в следствие чего оно придёт в неработоспособное состояние что приведет к огромным материальным потерям. Также возникновение огня там, где находится бар с

алкогольными напитками, которые являются горючим веществом, привел к более быстрому распространению пламени по всему помещению.

В целях обеспечения сохранности материальных ценностей, безопасности персонала и гостей ООО «Клуб 12 Футов» необходимо проектирование автоматической установки пожаротушения.

### 2.5.7 Выводы

В результате проведенного анализа можно сделать вывод что для более эффективного обеспечения пожарной безопасности в помещении ООО «Клуб 12 Футов» необходимо провести усовершенствование автоматической системы пожарной сигнализации не как отдельную систему, а интегрировать ее в автоматическую установку пожаротушения вместе с другими защитными приборами. В таблице 5 приведены результаты проведенного анализа существующей пожарной сигнализации.

Таблица 5 – Результаты проведенного анализа существующей пожарной сигнализации

№	Наименование	Результат
1	Актуальность существующей АУПС	Не актуально
2	Правильность выбора установленного оборудования	Выбор является не правильным
3	Рациональное размещение всех элементов существующей АУПС	Размещение рациональное
4	Физическое и моральное состояние оборудования АУПС	Физическое состояние элементов пожарной сигнализации неудовлетворительное. Установка морально не устаревшая
5	Необходимость усовершенствования АУПС	Усовершенствование необходимо
6	Необходимости проектирования АУПТ	Проектирование необходимо

## 2.6 Заключение

Уровень обеспечения системы пожарной безопасности на предприятии ООО «Клуб 12 Футов» является достаточным, но в связи с вводом новых развлекательных помещений: кальянная, детский развлекательный центр и несовершенством существующей пожарной защиты в кухонном зале, что может привести к возникновению возгораний в данных помещениях, необходима существенная доработка систем безопасности.

В связи с вышесказанным необходимо усовершенствование некоторых элементов установки автоматической сигнализации. Для более эффективного обеспечения безопасности материальных ценностей, персонала и гостей рекомендуется усовершенствовать существующую АУПС и спроектировать для дальнейшего внедрения автоматическую установку пожаротушения в местах с наиболее вероятным возникновением возгораний.

### 3 Расчеты и аналитика

#### 3.1 Анализ огнетушащих составов пожаротушения

Установка пожаротушения как одно из технических средств системы противопожарной защиты применяются там, где пожар может получить интенсивное развитие на начальной стадии. В соответствии со сводом правил СП 5.13130.2009 на рассматриваемом объекте необходима установка автоматического пожаротушения. Так как на объект ООО «Клуб 12 Футов» имеется помещение где есть высокая вероятность возникновения возгорания.

Исходя из того, что средств пожаротушения огромное множество, существует большое количество автоматических установок пожаротушения.

В таблице 6 приведены сравнительные характеристики огнетушащих составов, применяемых при объёмном пожаротушении [22].

Таблица 6 – Характеристики огнетушащих составов

Характеристики	Аэрозоль	Газ			Порошок
		Углекислый газ, CO <sub>2</sub>	Хладон ы	Инертный газ	
Огнетушащая концентрация, кг/м <sup>3</sup>	0,04–0,06	0,6–0,7	0,22– 0,37	0,6–0,8	0,6–0,7
Объём герметичного помещения, защищаемый 1 кг ОТВ, м <sup>3</sup>	17–25	1,25–1,7	2,7–4,5	0,25–1,7	1,4–2,0
Температура эксплуатации +/- °С	-60/+60	-35/+50	-50/+50	-50/+50	-50/+50

Применение различных веществ пожаротушения влекут за собой различные последствия и влияния, что указано в таблице 7.

Таблица 7 – Последствия использования огнетушащих средств

Огнетушащее средство	Влияние на человека	Влияние на имущество	Влияние на окружающую среду
Аэрозоль	Может использоваться в присутствии человека в допустимых концентрациях и при соблюдении мер предосторожности	Не наносит вреда	Безопасен для окружающей среды, не способствует разрушению озонового слоя
Вода и пена	Необходимы специальные средства защиты	Приводит к порче имущества вследствие большого содержания воды, к коррозии металлических элементов, выходу из строя электроники.	Осадок сложно удалить, пена ядовита
Углекислый газ, CO <sub>2</sub>	В огнетушащей концентрации крайне опасен для человека	Образующийся конденсат может повредить электронику	Выброс CO <sub>2</sub> при тушении пожара гораздо выше выброса из других источников
Инертные газы	Могут вызвать нарушение снабжения мозга кислородом	Безвредны	Безвредны
Хладоны	Запрещены к применению в присутствии человека	Безвредны	Опасны, способствуют разрушению озонового слоя.

После проведенного анализа можно сделать вывод, что целесообразней применять аэрозольные автоматические установки пожаротушения.

Аэрозольное пожаротушение основано на тушении огня с помощью продуктов, которые образуются при сгорании специальных смесей. Такие вещества отличаются мощным воздействием на очаги огня и могут за короткое время нейтрализовать пламя и исключить его распространение на большую площадь.

Система аэрозольного пожаротушения имеет широкое практическое

применение на разных объектах. Она используется для тушения:

- административных, офисных и производственных учреждений;
- складских помещений и разного рода хранилищ;
- объектов, где располагаются трансформаторные подстанции, а также электрораспределительные устройства;
- помещений, в которых размещены электрические шкафы и системы распределения подачи питания к различным устройствам;
- помещений, где установлены электрифицированные установки и оборудование, а также счетно-вычислительная техника;
- гаражные строения и крытые автомобильные стоянки;
- частные дома, дачные коттеджи и квартиры.

Преимущества аэрозольного пожаротушения:

- Низкая себестоимость. Система этого типа, по сравнению с иными устройствами пожаротушения, отличается невысокой стоимостью;
- Универсальность применения. Установки аэрозольного пожаротушения могут эффективно применяться в тех местах, где нет возможности использовать иные методы объемного тушения огня;
- Простота монтажа и последующего использования. Подобного рода системы пожаротушения просты в установке и не требуют применения дополнительного оборудования и прокладки к нему специальных коммуникаций;
- Использование аэрозольных смесей не вредит защищаемому субъекту. В процессе использования для аэрозольного пожаротушения генераторов отсутствуют какие-либо повреждения как самого объекта, так и материальных ценностей, которые в нем хранятся. После использования смеси остается слой порошка, который легко можно удалить с поверхности;
- Аэрозоли являются экологически чистыми. Вещества, входящие в состав аэрозолей, малотоксичные и не нарушают воздушную среду – вероятность отравления человека или животных от них очень низкая.

Практическое применение аэрозольных систем тушения пожара позволит обеспечить высокий уровень безопасности на охраняемом объекте. А учитывая их небольшую стоимость и простоту в использовании – это будет лучшим выбором в качестве оборудования для защиты помещений от возгораний [23].

### 3.2 Автоматические установки аэрозольного пожаротушения

Генератор огнетушащего аэрозоля «АГС-6».

Генератор огнетушащего аэрозоля «АГС-6» является средством объемного пожаротушения и предназначен для локализации и тушения пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидких, твердых материалов, а также электрооборудования, в том числе находящегося под напряжением.

Генератор состоит из корпуса, в котором размещен аэрозолеобразующий заряд, и узла запуска. Аэрозолеобразующий заряд отделен от крышки и дна корпуса теплозащитным материалом. Для снижения температуры аэрозольного потока используется охладитель, размещенный между аэрозолеобразующим зарядом и боковой поверхностью корпуса. На боковой поверхности корпуса имеются отверстия, через которые выходит аэрозоль. В крышке корпуса расположено центральное отверстие с резьбой для установки узла запуска. Установка генератора в защищаемом помещении производится с помощью кронштейнов, входящих в комплект поставки. Генератор может дополнительно комплектоваться сборником для улавливания сконденсировавшегося аэрозоля.

При подаче электрического или теплового импульса на узел запуска происходит воспламенение аэрозолеобразующего заряда, при сгорании которого образуется пожаротушащая газоаэрозольная смесь, состоящая из мелкодисперсных твердых частиц, которая, проходя через слой охладителя, поступает в защищаемый объем [24].

Генератор огнетушащего аэрозоля «АГС-7/2».

Предназначен для локализации и тушения пожаров

легковоспламеняющихся горючих жидких и твердых материалов, а также электрооборудования находящегося под напряжением до 40 кВ.

Не применяется для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, а также веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

В генераторе, в качестве огнетушащего вещества используются окислы щелочных металлов в виде мелкодисперсных твердых аэрозолей, образующихся при сгорании специальной твердотопливной композиции.

Генератор представляет собой цилиндр с металлическим корпусом, на торце которого расположена сопловая крышка. За счет инжектора, установленного на генераторе, происходит активное перемешивание струи аэрозоля с воздухом, что существенно снижает температуру газо-аэрозольной струи.

Генератор состоит из корпуса, в котором размещен аэрозолеобразующий заряд, узла запуска и инжектора. Аэрозолеобразующий заряд отделен от стенки корпуса теплозащитным материалом. В крышке корпуса имеются сопловые отверстия, через которые выходит аэрозоль, и центральное отверстие с резьбой для установки узла запуска. Установка генератора в защищаемом помещении производится с помощью специального кронштейна, входящего в комплект поставки. На кронштейне имеется клеммная колодка для подключения электрического узла запуска и пускового устройства.

Принцип действия генератора огнетушащего аэрозоля основан на ингибировании химических процессов, происходящих в пламени, высокодисперсными частицами (аэрозолем) солей щелочных металлов, выделяющимися при сгорании аэрозолеобразующего заряда и способных находиться во взвешенном состоянии в течение длительного времени.

При подаче электрического или теплового импульса на узел запуска, происходит воспламенение твердого аэрозолеобразующего заряда. Продукты горения сквозь сопла на крышке генератора, выходят в защищаемое помещение. При достижении в помещении огнетушащей концентрации аэрозоля, пламенное горение прекращается, резко уменьшается

тепловыделение, происходит постепенное снижение температуры газовой среды. В течение 10–15 минут после окончания работы генератора, в помещении сохраняется огнетушащая концентрация аэрозоля, что исключает возможность повторного возгорания. Смесь образующаяся в результате работы генератора, не является агрессивной и практически не меняет содержание кислорода в воздухе, аэрозоль не вызывает порчу хранимого имущества и оборудования.

Генераторы не применяются для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, а также веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

Генератор огнетушащего аэрозоля «АГС-8/2».

Генератор представляет собой цилиндр с металлическим корпусом, на торце которого расположена сопловая крышка. АГС-8/2 фактически является аналогом генератора АГС-7/2, однако за счет лабиринтной конструкции достигается меньшая температура газо-аэрозольной струи.

При подаче электрического или теплового импульса на узел запуска, происходит воспламенение аэрозолеобразующего заряда. Продукты горения сквозь сопла на крышке генератора, выходят в защищаемое помещение. При достижении в помещении огнетушащей концентрации аэрозоля, пламенное горение прекращается, резко уменьшается тепловыделение, происходит постепенное снижение температуры газовой среды. В течении 10–15 минут после окончания работы генератора, в помещении сохраняется огнетушащая концентрация аэрозоля, что исключает возможность повторного возгорания. Смесь образующаяся в результате работы генератора, не является агрессивной и практически не меняет содержание кислорода в воздухе, аэрозоль не вызывает порчу хранимого имущества и оборудования [25].

3.3 Выбор наиболее подходящей аэрозольной автоматической установки пожаротушения

Для быстрой ликвидации пожара в помещении ООО «Клуб 12 Футов» наиболее подходящей установкой будет являться АГС-7/2. Установка АГС-7/2 имеет большой защищаемый объем помещения, небольшую массу и сравнительно не высокую стоимость. В таблице 8 представлены технические характеристики аэрозольных автоматических установок пожаротушения.

Таблица 8 – Технические характеристики аэрозольных автоматических установок пожаротушения

Наименование показателя, единица измерения	ГОА АГС-6	ГОА АГС-7/2	ГОА АГС-8/2
Максимальный защищаемый объем помещения, м <sup>3</sup>	52	134	124
Масса снаряженного генератора, кг	14	10,8	19,5
Масса аэрозолеобразующего заряда, кг	3,5	6,8	6,7
Время работы, с	40	170	160
Интервал рабочих температур, °С	От -50 до +50	±50	±50
Классы тушения пожаров	А В Е	А В Е	А В
Срок эксплуатации, лет	10	5	5
Цена, рублей	8500,20	10800,00	13700,00

При тушении пожара силами пожарных подразделений, площадь пожара составит 60,8 м<sup>2</sup>, а при наличии автоматической установки пожаротушения площадь тушения пожара будет значительно меньше. При тушении пожарных подразделений в качестве огнетушащего вещества будет использоваться вода.

Использование воды в качестве огнетушащего веществ приведет дорогостоящее оборудование в неработоспособное состояние. В случае с применением аэрозольного огнетушащего вещества, после тушения помещению и находящимся в нём материальным ценностям аэрозоль не нанесёт ущерба. Осевший в виде порошка аэрозоль легко удаляется с поверхности [26].

### 3.4 Расчёт на установку АУПТ

Помещение ООО «Клуб 12 Футов» в котором необходимо наличие автоматической установки пожаротушения имеет следующие характеристики:

- Высота = 4 м;
- Длина = 21 м;
- Ширина = 8 м;
- Площадь = 168 м<sup>2</sup>;
- Объем = 672 м<sup>3</sup>.

Максимальный защищаемый объем помещения АГС 7/2 = 134 м<sup>3</sup>.

Количество установок необходимых для установки 6 шт., цена одной установки = 10800 рублей. Общая цена установок составит 64800 рублей.

Монтаж установок производится специалистом. В состав АУПТ АГС 7/2 входят:

- кронштейн;
- узел запуска;
- генератор.

Для приведение в действие АГС 7/2 необходим контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ». 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 с. Затем КПБ подает электрический сигнал, на электрический узел запуска, который производит в действие аэрозолеобразующий заряд [27].

### 3.5 Проект усовершенствованной установки пожарной сигнализации и пожаротушения

Данный рабочий проект предусматривает монтаж и ввод в эксплуатацию автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, для объекта защиты: 3-х этажное многофункциональное здание по адресу: г. Юрга, ул. Ленинградская 1/1. Проектная документация комплекса технических средств пожарной защиты разработана в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, требованиями экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивающих безопасную эксплуатацию зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта Сухорученко В.С.

### 3.5.1 Общие указания

Рабочая документация разработана на основании:

- необходимости оснащения помещений в которых наиболее вероятно возникновение возгорания;
- архитектурно-строительных чертежей предоставленных Заказчиком.

Заказчик использует полученную документацию, только на цели, предусмотренные договором, не передает документацию третьим лицам, не разглашает содержащиеся в ней данные и не вносит в нее каких-либо изменений без письменного согласия проектной организации.

### 3.5.2 Общие сведения

Настоящий рабочий проект автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, разработан в соответствии с нормативными и нормативно-

техническими документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации №123-ФЗ от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;
- СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 9.3130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
- СП 12.13130-2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
- ГОСТ 12.3.046-91 «Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»;
- ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;
- ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»;
- ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда.

Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля»;

- ПУЭ Правила устройства электроустановок (7-е и 6-е издания);
- РД 34.03.304-87 «Правила выполнения противопожарных требований по огнестойкому уплотнению кабельных линий»;
- РД 009-01-96 «Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания»;
- РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охраннопожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ.

### 3.5.3 Характеристика защищаемых зон

Здание расположено по адресу: г. Юрга, ул. Ленинградская 1/1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2 (гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа) и Ф2.1 (театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях)

Согласно СП 5.13130-2009 защите автоматической установкой пожаротушения подлежит помещение кухни ООО «Клуб 12 Футов».

Оперативно-тактическая характеристика организации представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Оперативно-тактическая характеристика организации

№	Перечень показателей	Значение показателей
1	Назначение здания	Ресторан
2	Степень огнестойкости здания	2 С.О.
3	Количество находящихся людей в здании:	
3.1	в дневное время	66 чел.
3.2	в ночное время	90 чел.

#### Окончание таблицы 9

4	Строительные и конструктивные особенности здания:	
4.1	этажность	3 этажа.
4.2	общая высота	12 метров.
4.3	размеры (геометрические)	21×60 метров.
4.4	наличие подвала	нет.
4.5	наличие чердака, тех. этажа	нет.
5	Пути эвакуации	Из помещения один основной выход наружу через центральный вход и один непосредственно из зала (справа от барной стойки). Из VIP зала имеется свой запасной выход.
6	Места отключения электроэнергии, вентиляции, дымоудаления.	Электрощитовая находится в коридоре между VIP залом и кухонным блоком.

#### 3.5.4 Основные технические решения

Автоматическая установка аэрозольного пожаротушения (АУПТ) кухни, предназначена для обнаружения пожара и извещения о пожаре дежурного персонала, включения системы оповещения о пожаре. АУПТ основана на оборудовании НВП «БОЛИД» с подключением по интерфейсу RS-485 к существующей системе охранно-пожарной сигнализации с пультом С2000М на посту дежурного на третьем этаже в гостинице «12 Футов».

Для обнаружения пожара в защищаемых помещениях применены дымовые пожарные извещатели (ПИ) ИП 212-41М. От извещателей пожарных ручных (ИПР) команды на управление системой пожаротушения не формируются. Сигналы с ИПР только отображаются на С2000-АСПТ, С2000М.

В качестве огнетушащего вещества принята аэрозоль. Подача аэрозоля осуществляется генераторами огнетушащего аэрозоля (ГОА) АГС 7/2.

ГОА подключаются к контрольно-пусковым блокам С2000-КПБ с целью их поочередного запуска и контроля цепей на обрыв и короткое замыкание [28].

Расчет необходимого количества ГОА произведен на основании методики СП5.13130-2009 и паспортов на модули, с учетом диаграммы распыла. Все применяемые кабели огнестойкие с низким газо- и дымовыделением. Двери склада должны быть оборудованы средствами самозакрывания. Обеспечивает Заказчик. На дверях склада устанавливаются указатели о наличии автоматической установки аэрозольного пожаротушения [29].

### 3.5.5 Характеристика защищаемого объекта

Защищаемый объект представляет собой комплекс обособленных помещений расположенных в отдельно стоящем здании. Согласно СП 5.13130.2009 помещение кухни которое находится на первом этаже ООО «Клуб 12 Футов» подлежит защите автоматической установкой пожаротушения. Помещение ночного клуба для посещения гостей, детского кафе «Смайлэнд» и гостиницы «12 Футов» подлежат защите автоматической установкой пожарной сигнализации. АУПС оборудуются все помещения объекта, независимо от функционального назначения и наличия в них материальных ценностей, за исключением помещений с мокрыми процессами и лестничных клеток (СП 05.13130.2009 приложение А, пункт А4). Категория здания по пожарной опасности – Г. Распределение пожарной нагрузки – локальное [30].

Общая площадь:

- Общая площадь ночного клуба = 840 м<sup>2</sup> (1 этаж);
- Общая площадь стоматологии = 420 м<sup>2</sup> (1 этаж);
- Общая площадь кафе «Смайлэнд» = 1198 м<sup>2</sup> (2 этаж);
- Общая площадь караоке зала = 62 м<sup>2</sup> (2 этаж);

– Общая площадь гостиницы «12 Футов» = 1200 м<sup>2</sup> (3 этаж).

«Клуб 12 Футов» (класс функциональной пожарной опасности – Ф 2.1).

Вход в помещение на отметке +0,000. На этаже запроектированы следующие помещения: кабинет администрации, гардероб, моечная комната, кухня, VIP комната, склад алкогольных напитков, коридор, санузлы, зал для посетителей. В данных помещениях поддерживается температура +20°С. Из помещения ночного клуба запроектированы два эвакуационных выхода.

Кафе «Смайленд» (класс функциональной пожарной опасности – Ф 2.1).

Находится на отметке +4,000. Имеются такие помещения как комната для рабочего персонала и санузел. Со второго этажа предусмотрена одна эвакуационная лестничная клетка первого типа с тамбурами подпора воздуха на каждом этаже.

Гостиница «12 Футов» (класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2). Помещение находится на отметке + 8,000. На этаже запроектированы следующие помещения: прачечная комната, сауна, 26 комнат для проживания, сан. узлы и душевые кабины в каждой комнате, комната для рабочего персонала. С третьего этажа предусмотрена одна эвакуационная лестничная клетка первого типа с тамбурами подпора воздуха на каждом этаже [31].

### 3.5.6 Принципиальная схема работы АУПТ

Автоматическая установка пожаротушения предназначена для своевременного обнаружения пожара, включения системы оповещения о пожаре, пуска системы пожаротушения.

АУПТ обеспечивает:

- дистанционный (автоматический и ручной) пуск установки;
- блокировку автоматического пуска установки с индикацией заблокированного состояния - при открывании дверей;
- отключение и восстановление режима автоматического пуска;

- автоматическое переключение электропитания с основного источника на резервный при отключении напряжения на основном источнике с последующим переключением на основной источник электропитания при восстановлении на нем напряжения;

- контроль цепей пуска каждого ГОА;

- контроль световой и звуковой сигнализации;

- задержку пуска ГОА на время, необходимое для эвакуации людей из помещения и остановки вентиляционного, технологического оборудования, закрытия воздушных заслонок, противопожарных клапанов и т.п., но не менее 30 с;

- формирование командного импульса для управления технологическим и электротехническим оборудованием объекта, системами оповещения о пожаре, дымоудаления, подпора воздуха, а также для отключения вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления;

- автоматическое или ручное отключение звуковой и световой сигнализации о пожаре, о срабатывании и повреждении установки;

- трансляцию в помещение дежурного персонала, осуществляющий круглосуточное дежурство, сигналов о срабатывании АУАП, о неисправности установки (отсутствие напряжения питания, обрыв цепей пуска ГОА), об отключении автоматического пуска (о переводе АУАП в режим ручного дистанционного пуска) [32].

### 3.5.6.1 Работа системы АУПТ

Для обнаружения пожара в защищаемых помещениях применены дымовые пожарные извещатели (ПИ) ИП 212-41М. При срабатывании одного ПИ в шлейфе формируется сигнал «Внимание» на С2000-АСПТ, С2000М (приборы управления) с указанием номера, двух – сигнал «ПОЖАР».

При работе в режиме «ПОЖАР» включается система оповещения во

всех помещениях (сирены), срабатывают оповещатели «АЭРОЗОЛЬ-УХОДИ» и после задержки на эвакуацию людей срабатывают табло «АЭРОЗОЛЬ-НЕ ВХОДИ» и производится автоматический запуск модулей пожаротушения. В случае, если открыта одна из дверей в зоне пожаротушения, происходит блокировка запуска модулей до закрытия всех дверей, при этом срабатывает световое табло «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА».

С2000-КПБ осуществляет контроль подключенных к нему цепей на обрыв и короткое замыкание с выдачей извещений на приборы управления и индикацией на самом блоке [33].

Индикация состояний оборудования АУПТ осуществляется на приборах С2000-АСПТ, С2000-ПТ и С2000М. От извещателей пожарных ручных (ИПР) команды на управление системой пожаротушения не формируются. Сигналы с ИПР только отображаются на приборах управления.

#### 3.5.6.2 Алгоритмы работы АУПТ

Шлейфы пожарной сигнализации – дымовые, по двойной сработке.

Задержка запуска – 45 сек.

Включение выходов С2000-КПБ через одну секунду.

#### 3.5.6.3 Размещение и монтаж оборудования АУПТ

На первом этаже здания размещено помещение «Клуб 12 Футов» в котором имеется кухня, где рекомендуется установка автоматической системы пожаротушения. В помещении кухни устанавливаются генераторы огнетушащего аэрозоля АГС 7/2. Световые табло «АЭРОЗОЛЬ-УХОДИ» устанавливается над входом внутри помещения кухни, световое табло «АЭРОЗОЛЬ НЕ ВХОДИ» устанавливается над входом в кухню, «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА» рядом со входом на высоте 2,5 м от пола [34].

На первом, втором и третьем этаже во всех помещениях устанавливаются пожарные извещатели ИП-212-41М на потолке, извещатель пожарный ручной ИПР 535-26 «СЕВЕР» на высоте 1,5 м для дистанционного запуска. Звуковые сирены «Соната-К-120М».

Количество извещателей, включаемых в один шлейф определяется в соответствии руководства по эксплуатации используемого оборудования.

Количество извещателей, включаемых в один шлейф, рассчитывается по формуле:

$$N = I_m / i, \quad (1)$$

$$N = 3 \text{ мА} / 0,045 \text{ мА} = 66 \text{ шт.}$$

где  $N$  – количество извещателей в шлейфе;

$I_m$  – максимальный ток нагрузки: –  $I_m = 3 \text{ мА}$  для ШС типов 1, 4, 6, 7, 11, 12, –  $I_m = 1,2 \text{ мА}$  для ШС типа 2;

$i$  – ток, потребляемый извещателем в дежурном режиме, мА.

Ток потребляемый устанавливаемым извещателем ИП 212-41М в дежурном режиме составляет 0,045 мА.

На третьем этаже на ресепшене гостиницы «12 Футов» устанавливаются:

- С2000-АСПТ на стене с несгораемым основанием на высоте органов управления 1,5 м от уровня пола;
- С2000-КПБ над С2000-АСПТ;
- С2000М на стене, на высоте 2 м;
- блок питания РИП-12;
- Звуковая сирена Соната-К-120М.

Все приборы соединяются с существующей системой по интерфейсу RS-485. Размещение ГОА в помещениях должно исключать возможность воздействия высокотемпературных зон каждого ГОА. Размеры зон пожароопасности для генераторов – 1600 мм.

При необходимости следует предусматривать соответствующие конструктивные мероприятия (защитные экраны, ограждения и т. п.) с целью

исключить возможность контакта персонала в помещении, а также стораемых материалов и оборудования с опасными высокотемпературными зонами ГОА.

Размещение ГОА должно обеспечивать равномерное заполнение огнетушащим аэрозолем всего объема защищаемого помещения с учетом следующих требований:

- в помещениях высотой менее 4 м ГОА следует размещать в один ярус;
- расстояния между генераторами в каждом ярусе должны быть такими, чтобы обеспечивались условия для равномерного заполнения помещения огнетушащим аэрозолем;
- допускается перехлестывание струй рядом расположенных (смежных) ГОА;
- размещать ГОА в помещениях необходимо таким образом, чтобы исключить попадание аэрозольной струи в створ постоянно открытых проемов в ограждающих конструкциях помещения.

Шлейфы пожарной сигнализации, линии пуска и оповещения прокладываются по стенам и потолку в гофротрубе. Линия интерфейса RS-485 прокладывается на тросу [35].

#### 3.5.6.4 Система оповещения и управления эвакуацией

Проектом предусмотрена система оповещения 2-го типа в соответствии со сводом правил СПЗ.13130-2009. Система предназначена для звукового оповещения людей о пожаре в защищаемых помещениях в автоматическом режиме по команде с С2000-АСПТ. Задачи системы оповещения сводятся к извещению о пожаре дежурного персонала и находящихся в помещениях людей [36].

#### 3.5.7 Расчет автоматической установки аэрозольного пожаротушения

Расчет массы заряда. Суммарная масса заряда аэрозолеобразующего состава МАОС, кг, необходимая для ликвидации (тушения) пожара объемным способом в помещении заданного объема и негерметичности, определяется по формуле:

$$M_{\text{АОС}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot qh \cdot V, \quad (2)$$

$$M_{\text{АОС}} = 1,15 \cdot 1,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,054 \cdot 672 = 43,4, \text{ кг},$$

где  $V$  – объем защищаемого помещения,  $\text{м}^3$ ;

$qh$  – огнетушащая способность аэрозоля -  $0,054 \text{ кг/м}^3$ ;

Того материала или вещества, находящегося в защищаемом помещении, для которого значение  $qh$  является наибольшим (величина  $qh$  должна быть указана в технической документации на генератор),  $\text{кг/м}^3$ ;

$K_1 = 1,0$  при высоте помещения не более  $3,0 \text{ м}$ ;

$K_1 = 1,15$  при высоте помещения от  $3,0$  до  $5,0 \text{ м}$ ;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий влияние не герметичности защищаемого помещения.

Коэффициент  $K_2$  определяется по формуле:

$$K_2 = 1 + U \cdot \tau_{\text{л}}, \quad (3)$$

$$K_2 = 1 + 0,0082 \cdot 6 = 1,05,$$

где  $U$  – определенное по таблице К.1 СП 5.13130-2009 значение относительной интенсивности подачи аэрозоля при данных значениях параметра не герметичности  $\delta$  и параметра распределения не герметичности по высоте защищаемого помещения  $\psi$ , с-1;

$\tau_{\text{л}} = 6 \text{ с}$  – размерный коэффициент, с.

$\delta$  – параметр не герметичности защищаемого помещения, определяемый как отношение суммарной площади постоянно открытых проемов  $\Sigma F$  к объему защищаемого помещения  $V$ :

$$\delta = \frac{\Sigma F}{V}, \quad (4)$$

$$\delta = 4 / 672 = 0,006 \text{ м-1},$$

где  $\psi$ , % – параметр распределения не герметичности по высоте

защищаемого помещения, определяемый как отношение площади постоянно открытых проемов, расположенных в верхней половине защищаемого помещения  $F_B$ , к суммарной площади постоянно открытых проемов помещения:

$$\Psi = \frac{F_B}{\Sigma F} \cdot 100, \quad (5)$$

$$\Psi = 4/675 \times 100 = 0,6 \%,$$

где  $K_3 = 1,0$  – коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей в аварийном режиме эксплуатации;

$K_4 = 1,0$  – коэффициент, учитывающий особенности тушения кабелей при различной их ориентации в пространстве.

При определении расчетного объема защищаемого помещения  $V$  объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема не вычитается [37].

### 3.5.7.1 Определение необходимого общего количества генераторов в установке

Общее количество генераторов  $N$  определяется следующим условием: сумма масс зарядов АОС всех генераторов, входящих в установку, должна быть не меньше суммарной массы зарядов АОС, вычисленной по формуле:

$$\Sigma m_{roai} \geq M_{АОС} \quad (6)$$

где  $m_{roai}$  – масса заряда АОС в одном генераторе АГС 7/2 – 6,70 ± 0,2кг.

При наличии в АУАП однотипных генераторов общее количество ГОА  $N$ , шт., определяется по формуле:

$$N \geq \frac{M_{АОС}}{m_{roai}}, \quad (7)$$

$$N = 43,4 / 6,70 = 6.$$

Принимаем количество ГОА для кухни 6 штук. В приложениях А, Б, В, Г, Д представлены чертежи разработанного проекта.

### 3.5.8 Электроснабжение и защитное заземление (зануление)

Согласно ПУЭ, пожарные сигнализации в части обеспечения электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-ой категории. Поэтому электропитание установки должно осуществляться от двух независимых источников переменного тока напряжением 220 В. Частотой 50 Гц и не менее 1.0 кВт каждый, или от одного источника переменного тока с автоматическим переключением в аварийном режиме на резервное питание от аккумуляторных батарей.

Резервное питание должно обеспечивать нормальную работу установки в течении 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме пожар.

Техническая характеристика электроприемников установки:

- напряжение по рабочему вводу – 220В, 50 Гц;
- потребляемая мощность по рабочему вводу – не более 110 ВА;
- отклонения напряжения от –10% до +10%.

Для обеспечения безопасности людей все электрооборудование должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ПУЭ. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с технической документацией завода изготовителя. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников выполнить болтовым соединением. В качестве заземляющего проводника используется третья жила кабеля питания [38].

### 3.5.9 Сведения об организации производства и ведении монтажных работ

Работы по монтажу АУПТ должны осуществляться в три этапа:

- на первом – проверка наличия закладных устройств, проемов и отверстий в строительных конструкциях и элементах зданий;
- разметка трасс и установка опорных конструкций для ГОА,

кронштейнов для пультов и т.д.;

- на втором – монтаж ГОА, ПИ, световых и звуковых оповещателей, монтаж и подключение к ним электрических проводок;

- на третьем – индивидуальная и комплексная наладка АУПТ.

При работе с генератором следует помнить, что он включает в себя состав горящий без доступа воздуха.

Подключение пусковых проводов к клемме колодки генератора осуществляется после завершения комплекса пусконаладочных работ по всей системе противопожарной автоматики.

При возникновении пожара и срабатывании генераторов лица, находящиеся в этот момент в защищаемом помещении, должны быстро покинуть его, по возможности плотно закрыть за собой двери и не предпринимать никаких действий по проникновению в помещение до прибытия подразделений пожарной охраны.

Не рекомендуется применять генераторы в составе автоматических установок аэрозольного пожаротушения в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы генераторов, так как в помещении заполненном аэрозолем полностью теряется видимость. В этих случаях следует применять только ручное управление пуском генераторов.

В случае невозможности быстро покинуть помещение при срабатывании системы следует защищать органы дыхания от воздействия аэрозольных частиц с помощью марлевых или тканевых повязок.

Состояние кабелей перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме этого, должна быть проверена целостность изоляции жил. По окончании монтажных работ производится замер сопротивлений изоляции электропроводок. Опробование системы и пуско-наладочные работы производить при отключенных пусковых цепях ГОА с подключением имитаторов нагрузки (световая лампа номинальной мощностью ГОА).

Ремонтные работы на АУПТ должны производиться только по наряду. По окончании работ на АУПТ оформляются исполнительная документация

[39].

### 3.5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

К обслуживанию установки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале.

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны проводиться при снятом напряжении. Электромонтеры, отслуживающие электроустановки, должны быть снабжены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания, исправным инструментом.

Работы, проводимые на высоте должны проводиться с учетом требований ПОТ РМ-012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте».

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытания защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил устройства электроустановок» [40].

### 3.5.11 Техническое обслуживание

Основным назначением технического обслуживания является выполнение мероприятий, направленных на поддержание АУПТ в состоянии готовности к применению: предупреждение неисправностей и преждевременного выхода из строя составляющих приборов и элементов.

Структура ТО и ремонта:

- техническое обслуживание;
- плановый текущий ремонт;
- плановый капитальный ремонт;

– неплановый ремонт.

При проведении работ по ТО следует руководствоваться требованиями «Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию» приборов используемых в системе АУПТ. Типовой регламент технического обслуживания представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Типовой регламент ТО

№	Перечень работ	Периодичность
1	Внешний осмотр составных частей установки на наличие повреждений, коррозии, грязи, прочность крепления	Еженедельно
2	Контроль рабочего положения выключателей, световой индикации, наличие пломб	Ежедневно
3	Контроль основного и резервного питания, режим переключения	Еженедельно
4	Проверка работоспособности основных узлов установки, параметров ШС, УЭН, и пр.	Ежемесячно
5	Профилактические работы, осмотр, проверки	Ежемесячно
6	Измерение сопротивления эл. цепей, защитного заземления	Ежегодно
7	Проверка работоспособности установки с пульта	ежемесячно

### 3.6 Заключение

В ходе проведения работы была спроектирована АУПС с АУПТ. АУПТ устанавливается на основе оборудования НВП «БОЛИД» с подключением к существующей системе охранно-пожарной сигнализации с пультом С2000М который имеется на посту дежурного в гостинице «12 Футов». АУПТ устанавливается в помещении кухни где наиболее вероятно возникновение возгорания.

Для быстрой ликвидации пожара в помещении ООО «Клуб 12 Футов» выбрана наиболее подходящая установка аэрозольного пожаротушения АГС-

7/2. Установка АГС-7/2 имеет большой защищаемый объем помещения, небольшую массу, простоту монтажа и сравнительно не высокую стоимость. Были проведены расчеты, в ходе которых определено количество устанавливаемых генераторов, которое равно 6 шт. Общая цена установок составит 64800 рублей. Также были подобраны новые дымовые пожарные извещатели (ПИ) ИП 212-41М.

Внедрение данного проекта позволит более эффективно обеспечить безопасность персонала, гостей и материальных ценностей развлекательного комплекса ООО «Клуб 12 Футов»

Помещение ООО «Клуб 12 Футов» расположено на первом этаже существующего трехэтажного здания на общей площади – 940,0 м<sup>2</sup>.

В помещении клуба «12 Футов» имеется сцена с установкой со звуковой и световой аппаратурой. В результате короткого замыкания электропроводки, произошло возгорание дощатого покрытия сцены, что привело к вовлечению в процесс горения аппаратуры и распространению пожара по всему помещению первого этажа.

В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного развлекательного комплекса ООО «Клуб 12 Футов» в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

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

$$Y = Y_{\text{пр}} + Y_{\text{к}}, \quad (8)$$

где  $Y_{\text{пр}}$  – прямой ущерб, руб.;

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

$$Y = 11108550 + 1102647 = 12211197 \text{ руб.}$$

#### 4.1 Оценка прямого ущерба

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

$$Y_{\text{пр}} = C_{\text{опф}} + C_{\text{ос}}, \quad (9)$$

где  $C_{\text{опф}}$  – основные производственные фонды, руб.;

$C_{\text{ос}}$  – оборотные средства, руб.

$$У_{пр} = 5722550 + 5386000 = 11108550 \text{ руб.}$$

Основные фонды производственных предприятий – складывается из материальных и вещественных ценностей производственного и непромышленного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это помещение ночного клуба и стоматологии с наличием: звукового, светового, кухонного оборудования, коммунально-энергетические сети, а также наличие дорогостоящего стоматологического оборудования в соседнем помещении.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{т}} + C_{\text{ку}}, \quad (10)$$

где  $C_{\text{т}}$  – стоимость оборудования ночного клуба и стоматологии, руб.;

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

$$C_{\text{опф}} = 5386000 + 336550 = 5722550 \text{ руб.}$$

Относительная величина ущерба, причиненного спортивному залу:

$$Gз = \frac{F_{\text{п}}}{F_{\text{о}}}, \quad (11)$$

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

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

$$Gз = \frac{60,8}{940} = 0,06 \text{ \%}.$$

Оборотные средства включают в себя оборудование ночного клуба и стоматологии. В соседнем помещении находилось оборудования на сумму – 5386000 руб.

$$C_{\text{ос}} = 5386000 \text{ руб.}$$

где  $C_{\text{ос}}$  – стоимость пострадавших оборотных средств.

Ежемесячно спортивным комплексом производится оплата коммунальных услуг, которая составляет – 336550 руб.

#### 4.2 Оценка косвенного ущерба

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

Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_k = C_{ла} + C_в, \quad (12)$$

где  $C_{ла}$  – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

$C_в$  – затраты, связанные с восстановлением производства, руб.

$$Y_k = 923827,54 + 178820 = 1102647,54 \text{ руб.}$$

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

Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

#### 4.2.1 Средства на ликвидацию аварии (пожара)

Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем по формуле:

$$C_{ла} = C_{о.с} + C_{и.о} + C_m, \quad (13)$$

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

$C_m$  – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

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

$$C_{ла} = 574560 + 344000 + 5267,54 = 923827,54 \text{ руб.}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{о.с} = S_T \times L_{тр} \times Ц_{о.с} \times t, \quad (14)$$

где  $t$  – время тушения пожара, 35 мин. = 2100 сек;

$Ц_{о.с}$  – цена огнетушащего средства – вода, 22,5 руб./л;

$L_{тр}$  – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная

величина принимается исходя из характеристики горючего материала),  
0,2 л/(с×м²);

$S_T$  – площадь тушения, 60,8 м².

$$C_{o,c} = 60,8 \times 0,2 \times 22,5 \times 2100 = 574560 \text{ руб.}$$

Пожар на 9 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара определяем по формуле:

$$S_T = 3,14 \times \frac{R^2}{4} = 3,14 \times \frac{8,8^2}{4} = 60,8 \text{ м}^2. \quad (15)$$

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

$$R_n = 0,5 \times V_n \times 10, \quad (16)$$

где  $V_n$  – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

$$R_n = 0,5 \times 1,5 \times 10 + 1 \times (11,3 - 10) = 8,8 \text{ м.}$$

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

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр}, \quad (17)$$

где  $T_{д.с}$  – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) принимается равным 3 мин.);

$T_{сл}$  – время следования подразделений на пожар, мин.;

рассчитываются по формуле:

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}}, \quad (18)$$

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

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

$$T_{сл} = \frac{60 \times 3227}{45} = 4,3 \text{ мин.}$$

$T_{сб}$  – время сбора л/с боевых расчетов по тревоге, мин (принимается равным 1 мин);

$T_{бр}$  – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин.

(принимаем 3 мин. Т.к. организация звена ГДЗС – не более 1 мин., БР – не более 1 мин., следование к очагу пожара - не более 1 мин.).

$$T_{св} = 3 + 1 + 4,3 + 3 = 11,3 \text{ мин.}$$

Найдем необходимое количество пожарных участвующих в ликвидации пожара по формуле:

$$n = n_э \times n_{пм}, \quad (19)$$

где  $n_э$  – численность экипажа пожарной машины, чел;

$n_{пм}$  – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.

$$n = 3 \times 3 = 9 \text{ чел.}$$

#### 4.2.2 Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования

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

$$C_{и.о.} = (K_{ап} \times Ц_{об.} \times N_{ап}) + (K_{ср} \times Ц_{об.} \times N_{ср}) + (K_{пр} \times Ц_{об.} \times N_{пр}), \quad (20)$$

где  $N$  – число единиц оборудования, шт;

$N_{ап}$  – число единиц пожарного автомобиля, 3 ед.;

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

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

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

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

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

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

$$C_{и.о.} = (0,03 \times 3800000 \times 3) + (0,05 \times 2000 \times 2) + (0,09 \times 2000 \times 10) = 344000 \text{ руб.}$$

#### 4.2.3 Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники

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

$$C_m = P_m \times C_m \times L = P_m \times C_m \times (60 \times L/V_{сд}), \quad (21)$$

где  $C_m$  – цена за литр топлива, 29,5 руб./л;

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

$L$  – весь путь, 3227 м.

$$C_m = 0,0415 \times 29,5 \times \left(60 \times \frac{3227}{45}\right) = 5267,54 \text{ руб.}$$

#### 4.2.4 Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения

Т. к. при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади 60,8 м<sup>2</sup>, следовательно:

$$C_v = C_{v\backslash\varepsilon} + C_{v\backslashщ} + C_{v\backslashп} = 6520 + 7600 + 164700 = 178820 \text{ руб.} \quad (22)$$

где  $C_{v\backslash\varepsilon}$  – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{v\backslashщ}$  – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{v\backslashп}$  – затраты, по замене кафельной плитки.

#### 4.2.5 Затраты, связанные с монтажом электропроводки

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{v\backslash\varepsilon} = (C_3 \times V_3) + (V_3 \times R_3) = (57,50 \times 56) + (66 \times 50) = 6520 \text{ руб.} \quad (23)$$

где  $C_3$  – стоимость электропроводки, 57,50 руб./м. п.;

$R_{\text{э}}$  – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м. п.;

$V_{\text{э}}$  – объем работ необходимый по замене электропроводки, 66 м. п.;

#### 4.2.6 Затраты, связанные с монтажом электрощитов

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{\text{в}\backslash\text{щ}} = (C_{\text{щ}} \times V_{\text{щ}}) + (V_{\text{щ}} \times R_{\text{щ}}), \quad (24)$$

$$C_{\text{в}\backslash\text{щ}} = (2500 \times 2) + (2 \times 1300) = 7600 \text{ руб.},$$

где  $C_{\text{щ}}$  – стоимость одного электрощита, 2500 руб/шт.;

$R_{\text{щ}}$  – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1300 руб/шт.;

$V_{\text{щ}}$  – количество электрощитов подлежащих замене, 2 шт.;

#### 4.2.7 Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{\text{в}\backslash\text{п}} = (C_{\text{п}} \times V_{\text{п}}) + (V_{\text{п}} \times R_{\text{п}}) \quad (25)$$

где  $C_{\text{п}}$  – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1900руб/м<sup>2</sup>;

$R_{\text{п}}$  – расценка по замене 1 м<sup>2</sup>; декоративного покрытия, 800руб /м<sup>2</sup>;

$V_{\text{п}}$  – объем работ по замене декоративного покрытия, 61 м<sup>2</sup>.

$$C_{\text{в}\backslash\text{п}} = (1900 \times 61) + (61 \times 800) = 164700 \text{ руб.}$$

Таблица 11 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	6211197,54
Оценка прямого ущерба	51085505
Ущерб основных производственных фондов	2722550

Окончание таблицы 11

Оценка косвенного ущерба	1102647,54
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	923827,54
Расход на огнетушащие средства	574560
Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	344000
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	5267,54
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	178820
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	6520
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	7600
Затраты связанные с заменой декоративного покрытия	164700

Пожар, на площади 60,8 м<sup>2</sup>, который произошел в помещении ООО «Клуб 12 Футов» нанес ущерб в виде испорченного оборудования, электрощитов и стен самого производственного помещения. Сумма полного ущерба составила 6211197,54 руб., в него вошли затраты на ликвидацию пожара, и составили **923827,54** руб.

Отсюда можно сделать вывод, что, производственному помещению ООО «Клуб 12 Футов» необходимо усилить меры по пожарной безопасности, регулярно проводить осмотр электропроводки на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала.

## 5 Социальная ответственность

### 5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место персонала ночного клуба ООО «Клуб 12 футов». Длина помещения – 42 м, ширина – 14 м, высота помещения – 4 м. Опорные конструкции и конструкции перекрытий выполнены из металла и железобетона. Полы: бетонные, цементированные, в служебном помещении покрыты линолеумом.

В помещении клуба имеется три окна. Освещение естественное (через окна) и общее не равномерное искусственное.

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи окон. Также кухня оборудована приточно-вытяжной вентиляционной системой, работающей во время работы заведения. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления. Ежеженедельно в цехе проводится влажная уборка (моется пол, протирается окна, столы, диваны, оборудование).

Результаты анализа рабочей зоны помещения клуба представлены в таблицах 12, 13.

Таблица 12 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.	Факт.	Доп.
Холодный	18	22	40	75	0,3	не более 0,5
Теплый	20	28	50	55	0,2	0,2–0,6

Таблица 13 – Освещенность спортивного зала

Освещенность, лк		Коэффициент пульсации, %	
Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая
200	300	12	20

К вредным факторам помещения ночного клуба можно отнести:

- ненормированную освещенность;
- ненормированные параметры микроклимата.

К опасным факторам относится:

- пожаробезопасность;
- электробезопасность;
- механические опасности.

## 5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

### 5.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со 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.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью.

Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \quad (26)$$

где  $L$  – расстояние между лампами;

$h$  – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью.

Высота подвеса лампы над полом равна 4 м. Величина  $\lambda$  для люминесцентных ламп с защитной решеткой будет составлять 0,5.

Следовательно, расстояние между светильниками:

$$L = 4 \cdot 1,3 = 5,2 \text{ м.}$$

Расстояние от стены до светильника:

$$L/3 = 5,2/3 = 1,7$$

Исходя из размеров помещения ( $A = 42$  м,  $B = 14$  м), размеров светильников типа ЛВО ( $A = 0,55$  м,  $B = 0,65$  м) и расстояния между ними, определяем, что число всего светильников в ряду должно быть 3.

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

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta}, \quad (27)$$

где  $E$  – минимальная освещенность, лк;

$S$  – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$k$  – коэффициент запаса;

$n$  – число ламп в помещении;

$Z$  – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях

единицы).

Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен  $\rho_{ст}$  (стены: бетонные с окнами –  $\rho_{ст} = 30\%$ ), коэффициента отражения потолка  $\rho_{пот}$  (состояние потолка: свежепобеленный –  $\rho_{пот} = 70\%$ ) и индекса помещения  $i$  и определяется из СП 52.13330.2011 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение».

Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = \frac{S}{h \times (A + B)}, \quad (28)$$

где  $A$  и  $B$  – ширина и длина помещения, м;

$S$  – площадь помещения,  $m^2$ ;

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

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной  $\eta = 0,22$ .

$$i = \frac{588}{4 \times (42 + 14)} = 2,6$$

Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = \frac{300 \times 2,0 \times 588 \times 1,5}{24 \times 0,22} = 100227,3 \text{ лм}$$

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 цвета с улучшенной светопередачей, мощностью 40 Вт) со световым потоком  $\Phi = 2800$  лм.

Таким образом, система общего освещения рабочего места должна состоять из 24 светильников с количеством ламп в одном светильнике 10 шт., мощностью 40 Вт каждая, построенных в 8 рядов (рис. 7).

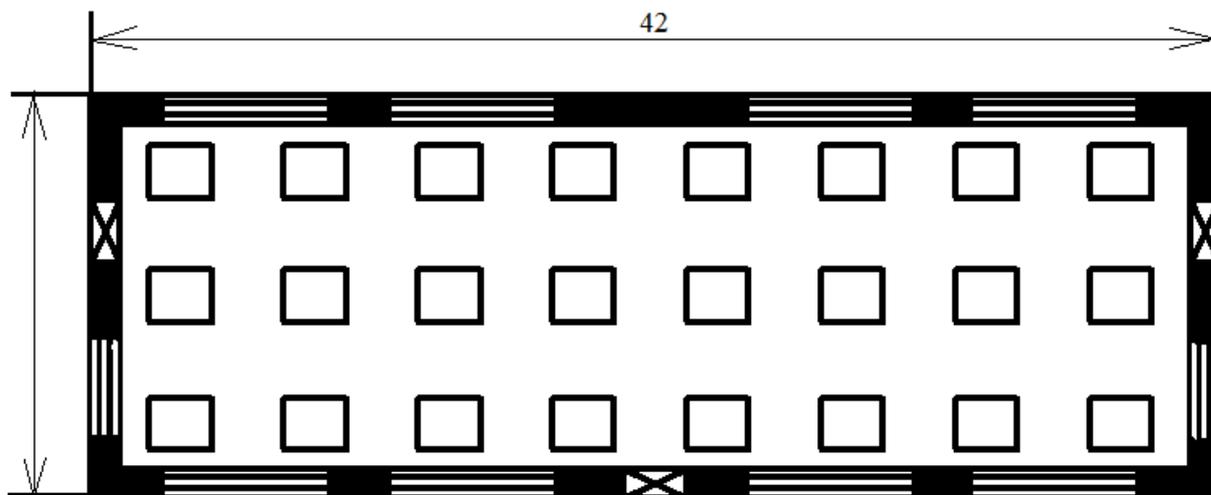


Рисунок 7 – Схема размещения искусственного освещения помещения  
ООО «Клуб 12 Футов»

### 5.2.2 Микроклимат

Параметрами определяющими микроклимат помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в градусах Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ ); относительная влажность воздуха в процентах (%); скорость его движения – в метрах в секунду. От микроклимата зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов 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. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для ночного клуба представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для ночного клуба

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 помещении клуба по замерам физических факторов соответствуют нормативным.

### 5.2.3 Шум

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

Источниками шума в помещении клуба являются крики посетителей, громкое музыкальное сопровождение развлекательных программ, шум от подъезжающих и отъезжающих машин и т.д. Санитарные нормы не распространяются на помещения специального назначения, но все эти шумы могут негативно воздействовать на жизнь проживающих вблизи клуба, а также нарушать покой людей, проживающих в гостинице «12 Футов» на 3 этаже. Несмотря на высокий шум жалоб от населения не поступало.

#### 5.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН № 11-19-94 «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ».

Значения запыленности и загазованности в воздухе помещения ночного клуба не превышают допустимые значения.

Уровень загазованности и запыленности рабочей зоны находятся ниже значений при которых требуется применение средств защиты органов дыхания.

#### 5.2.5 Анализ выявленных опасных факторов произведенной среды

К опасным производственным факторам рабочего места персонала ночного клуба относится пожароопасность.

Зал ночного клуба является потенциально опасным, так как возможны сбои в электросистеме, которые могут повлечь за собой возгорание. При нарушении нормальных режимов работы, допущение нагрузок на звуковое и световое оборудование, превышающие нормативные, при нарушении режима работы может произойти перегревание оборудования и выход его из строя с последующим возгоранием.

К термическим опасностям на рабочих местах персонала ночного клуба относятся жарочные печи, которые расположены на кухне.

Общими мерами безопасности является своевременный осмотр оборудования, проведение бесед, лекций и регулярный инструктаж персонала развлекательного центра ООО «Клуб 12 Футов» по соблюдению мер безопасности, а также наличие исправной системы пожаротушения.

## 5.2.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В результате анализа вредных и опасных факторов в помещении клуба можно сделать вывод, что для устранения вредных факторов необходимо провести следующие мероприятия:

Для доведения уровня освещенности до нормативного значения необходимо дополнительно установить светильники, доведя их общее количество до 18. Каждый светильник с 10 лампами по 40 Вт каждая, лампы размещаются в шесть рядов.

Не смотря на высокий уровень шума, который может негативно воздействовать на покой в ночное время суток проживающих вблизи клуба, а также нарушать покой людей, проживающих в гостинице «12 Футов» на 3 этаже, жалоб от проживающих не поступало.

Уровень амплитуды вибрации, воздействующей на персонал и посетителей заведения незначителен, мероприятий по его снижению не требуется.

Для обеспечения безопасности персонала и посетителей ночного клуба от воздействий вредных и опасных факторов предприняты достаточные меры, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья.

## Заключение

Защита персонала, посетителей и материальных ценностей от возможных случаев возгорания в здании развлекательного комплекса «12 Футов» является одной из самых важных обязанностей генерального директора и контролирующих органов в целом. Для того, чтобы предупредить возможные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с возгоранием, необходимо придерживаться инструктивных документов и законодательных актов. Грамотно и правильно построенная система противопожарных мероприятий поможет обеспечить безопасность жизни посетителей и персонала с потерей которых не сравнится никакая физическая ценность.

Одним из важных факторов достижения пожарной безопасности развлекательного комплекса «12 Футов» является установка пожарной сигнализации. Для обеспечения пожарной безопасности в здании развлекательного комплекса необходимо проводить противопожарную профилактику, которая состоит из: ежедневного контроля противопожарного состояния помещений и территории РК, проведения лекций с персоналом на тему пожарной безопасности, планирования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарная сигнализация является одной из составляющих в наше время комплексной системой пожарно-охранной безопасности, объединяющие в себе технические средства, как для своевременного устранения возгорания, так и для предотвращения несанкционированного доступа.

В ходе выполнения ВКР цель была достигнута и были выполнены поставленные задачи:

- 1) Проведен обзор нормативно правовой базы в области обеспечения пожарной безопасности;
- 2) Проведен анализ существующей системы пожарной защиты на

исследуемом объекте;

3) Спроектирована усовершенствованная система автоматической пожарной защиты развлекательного комплекса ООО «12 Футов».

Проект АУПС с АУПТ выполнен в соответствии с нормативными и нормативно-техническими документами.

## Список использованных источников

1. 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: 05.03.2019 г.
2. Системы предотвращения пожара [Электронный ресурс] // Википедия, 15 октября 2012. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Системы\\_предотвращения\\_пожара](https://ru.wikipedia.org/wiki/Системы_предотвращения_пожара). Дата обращения: 05.03.2019 г.
3. Основные термины и определения пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Клуб инженеров по охране труда, 2011. – Режим доступа: <http://dvkuot.ru/index.php/pb/98-terminpb>. Дата обращения: 12.03.2019 г.
4. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. 3 69–ФЗ // Российская газета 2011 г.
5. Обеспечение пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Консультант плюс, 1992–2015. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_160102/?frame=3#p632](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160102/?frame=3#p632). Дата обращения: 12.03.2019 г.
6. Обеспечение пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Грант 2014 – Режим доступа: <http://base.garant.ru/5648905/4/#ixzz3aeOQKmor>. Дата обращения: 15.03.2019 г.
7. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69–ФЗ // Российская газета 2011 г.
8. Обеспечение пожарной безопасности [Электронный ресурс] // Московский физико-технический институт 2001–2015 – Режим доступа: [http://mipt.ru/dmcp/abiturs/zakony/pozhar\\_zakon/pozhar\\_zakon4.php](http://mipt.ru/dmcp/abiturs/zakony/pozhar_zakon/pozhar_zakon4.php). Дата обращения: 15.03.2019 г.
9. Технологии строительства [Электронный ресурс] // Кодекс 2010–2015 – Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/2704.html>. Дата обращения: 16.03.2019 г.
10. Государственная противопожарная служба [Электронный ресурс] // Википедия 29 ноября 2014 – Режим доступа:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Государственная\\_противопожарная\\_служба](https://ru.wikipedia.org/wiki/Государственная_противопожарная_служба). Дата обращения: 16.03.2019 г.

11. Пожарная продукция [Электронный ресурс] // Знание 2008–2014 – Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id331685p1.html>. Дата обращения: 16.03.2019 г.

12. Пожарно-техническая продукция [Электронный ресурс] // ОСТК 2007–2009 – Режим доступа: <http://www.ostc-group.ru/index-129.htm>. Дата обращения: 16.03.2019 г.

13. Технические нормативы [Электронный ресурс] // Библиотека ГОСТов и нормативов 2014 – Режим доступа: [http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/41/4193/index.php](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/41/4193/index.php). Дата обращения: 18.03.2019 г.

14. Пожары и пожарная безопасность в 2011 г. // Статистический сборник. Статистика пожаров и их последствий 2012.

15. Способы пожаротушения [Электронный ресурс] // Лекции.ком. 2015 – Режим доступа: <http://lektsii.com/1-116708.html>. Дата обращения: 18.03.2019 г.

16. Проектирование систем пожаротушения – особенности, правила [Электронный ресурс] // Безопасность вашего дома. 2019 – Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya-signalizatsiya>. Дата обращения: 27.03.2019 г.

17. Монтаж систем пожаротушения [Электронный ресурс] // Безопасность вашего дома. 2019 – Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya-signalizatsiya/montazh-sistempozharotusheniya>. Дата обращения: 27.03.2019

18. Система аэрозольного пожаротушения [Электронный ресурс] // Кливент 2015 – Режим доступа: <http://klivent.net/protivopozharnye-sistemy/sistemy-pozharotusheniya/aerozolnaya-sistema.html>. Дата обращения 14.05.2019 г.

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

20. В России число пожаров на объектах с массовым пребыванием людей выросло на треть [Электронный ресурс] // ТАСС 2019 – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/5814323>. Дата обращения: 09.04.2019 г.

21. Первичные средства пожаротушения – применение, виды [Электронный ресурс] // Безопасность вашего дома. 2019 – Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya-signalizatsiya>. Дата обращения: 27.03.2019 г.

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

24. Гришагин В.М. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов – Юрга: Изд. филиала ТПУ, 2002. – 96 с.

25. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы – М.: Изд-во стандартов, 1996 г. – 26 с.

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

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

28. ГОСТ 4.99–83. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура азателей.

29. ГОСТ 4.106–83. Газовые огнетушащие составы. Номенклатура показателей.

30. ГОСТ 4.107–83. Порошки огнетушащие. Номенклатура показателей.

31. ГОСТ 12.1.004–90. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

32. ГОСТ Р 12.4.026–2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения.

Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

33. ГОСТ Р 53280.3–2009. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 3. Газовые огнетушащие вещества. Методы испытаний.

34. ГОСТ Р 53280.4–2009. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 4. Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования и методы испытаний.

35. ГОСТ Р 53280.5–2009. Установки пожаротушения автоматические. Огнетушащие вещества. Часть 5. Порошки огнетушащие специального назначения. Классификация, общие технические требования и методы испытаний.

36. ГОСТ Р 53281–2009. Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний.

37. ГОСТ Р 53282–2009. Установки газового пожаротушения автоматические.

38. СНиП 3.05.06–85. Электротехнические устройства.

39. СНиП 3.05.07–85. Системы автоматизации.

40. СНиП 21-01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

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

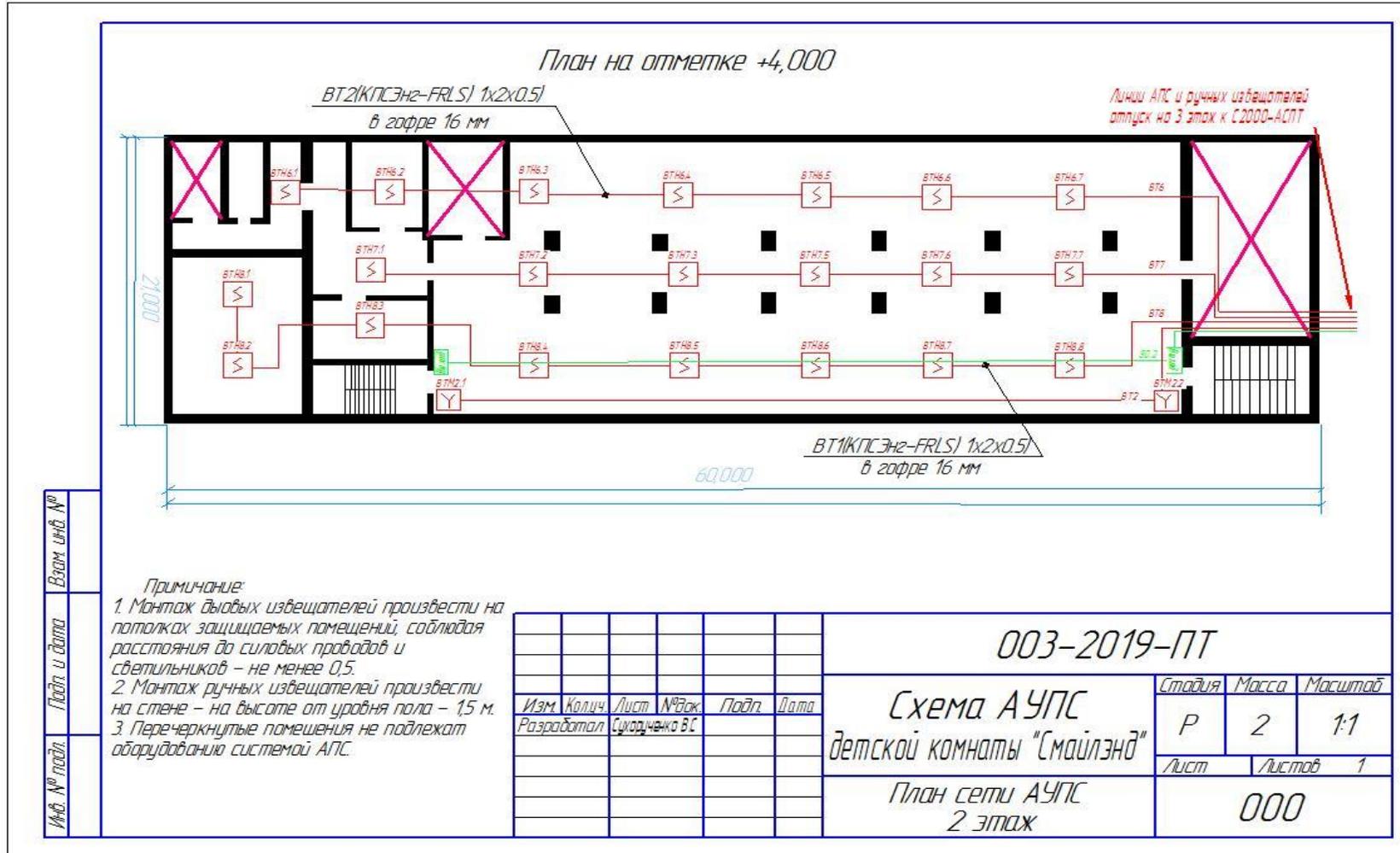




## Приложение В

(обязательное)

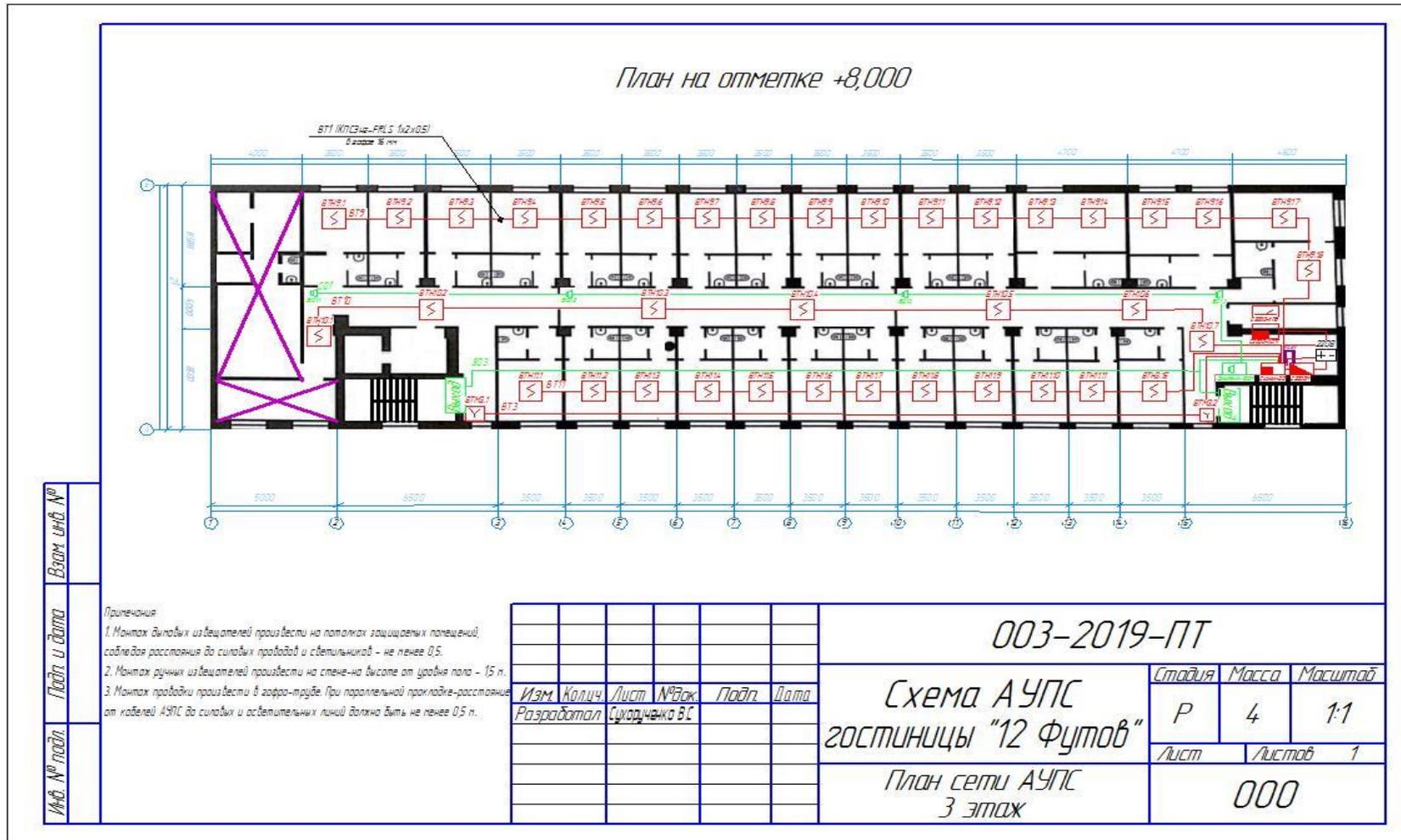
### Схема АУПС детской развлекательной комнаты «Смайлэнд». План сети АУПС 2 этаж



# Приложение Г

(обязательное)

## Схема АУПС гостиницы «12 Футов». План сети АУПС 3 этаж



## Приложение Д

(обязательное)

План сети АУПС с АУПТ развлекательного комплекса ООО «12 Футов». Структурная схема АУПС с АУПТ

