

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Анализ исследования пожарной безопасности и эвакуации людей на лечебно-оздоровительном центре «Космос». Разработка мероприятий по улучшению быстроты реагирования системы оповещения о пожаре в помещениях лечебно-оздоровительного центра «Космос»

Студент

Д.А. Шарохин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Б.С. Заяц

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия )

(личная подпись)

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

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Анализ исследования пожарной безопасности и эвакуации людей на лечебно-оздоровительном центре «Космос». Разработка мероприятий по улучшению быстроты реагирования системы оповещения о пожаре в помещениях лечебно-оздоровительного центра «Космос».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику изучаемого объекта;
- определить и рассчитать варианты тушения пожара на объекте;
- проанализировать различные способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- дать характеристику существующей системе пожаротушения;
- перечислить требования к охране труда участников тушения пожара;
- представить нормы охраны окружающей среды при применении средств пожаротушения;
- дать оценку эффективности мероприятий в экономическом разрезе.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является лечебно-оздоровительный центр «Космос». Предметом исследования является - пожарная безопасность изучаемого объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, десяти глав, заключения и библиографического списка. Объем работы: 53 страницы, 10 иллюстраций, 7 таблиц, 20 источников.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара...	7
1.1 Общие сведения об объекте.....	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.	8
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	8
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	9
2 Прогноз развития пожара.....	10
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	10
2.2 Возможные пути распространения.....	10
2.3 Возможные места обрушений.....	10
2.4 Возможные зоны задымления.....	10
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	10
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	11
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	11
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	12
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	13
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	13
4 Организация проведения спасательных работ.....	15
4.1 Эвакуация людей.....	15
5 Средства и способы тушения пожара.....	18
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	32
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	36
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	36

7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	37
7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения.....	39
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	40
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	43
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	44
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	45
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	46
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	48
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Государство предъявляет к организации деятельности летних оздоровительных учреждений очень высокие требования, которые направлены на обеспечение безопасности и высокого качества отдыха, и оздоровления детей. Деятельность детских лагерей должна осуществляться, в том числе, в соответствии с требованиями нормативных правовых документов по пожарной безопасности. Каждый год на территории нашей страны случается около 300 000 пожаров, ущерб от которых исчисляется несколькими десятками миллиардов рублей.

Сегодня требуется высокая технологическая дисциплина и особое внимание противопожарной защите. Для предотвращения неконтролируемого горения, влекущего материальный ущерб, причинение вреда здоровью и жизни населения, работников, необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности. Пожарная безопасность (ПБ) – это состояние защищенности человека, его имущества, страны и общества в целом от пожаров. Определение звучит обобщенно, но вполне подходит для любой организации. Предупреждение пожаров и борьба с ними – это задача общегосударственного уровня. В частности, это касается и соблюдения правил пожарной безопасности в летних оздоровительных учреждениях.

Таким образом, очевидно, что понятие пожарной безопасности актуально во всех сферах жизнедеятельности человека.

Объектом исследования является лечебно-оздоровительный центр «Космос».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ обеспечения пожарной безопасности на объекте и разработки методов, направленных на ее совершенствование. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику изучаемого объекта;
- определить и рассчитать варианты тушения пожара на объекте;

- проанализировать различные способы обеспечения пожарной безопасности на объекте;
- дать характеристику существующей системе пожаротушения;
- перечислить требования к охране труда участников тушения пожара;
- представить нормы охраны окружающей среды при применении средств пожаротушения;
- дать оценку эффективности мероприятий в экономическом разрезе.

Предметом исследования является - пожарная безопасность изучаемого объекта.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объект тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте

ЛОЦ «Космос» расположен по адресу: 9 просека, 5 линия, 4. Здание трёхэтажное, 2-ой степени огнестойкости. Стены из железобетонных блоков, негорючие [17].



Рисунок 1.1 - ЛОЦ «Космос», въезд

Полы - линолеум, керамическая плитка. Оконные переплёты выполнены пластиковыми окнами. Имеются 6 лестничных клеток. Чердачное помещение отсутствует. Кровля плоская – рулонная, над рестораном «Пир» мансарда. Есть подвал. Здание подключено к центральному отоплению. Освещение электрическое, распределительный щит на 1 этаже (1 корпус) и электрощитовая в подвале (2 корпус). Вентиляция естественная, приточно-вытяжная. В здании имеется 8 эвакуационных выходов на первом этаже (1 центральный, 7 запасных) [17].

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Большая горючая загрузка находится:

- в номерах и составляет 10-15 кг/м<sup>2</sup>. Основными горючими материалами являются: деревянная мебель, бытовые вещи, хлопчатобумажные изделия;

- в служебных кабинетах и составляет 15 кг/м<sup>2</sup>. Основными горючими материалами являются: деревянная мебель, канцтовары, бумага, оргтехника.

Технологических процессов на территории санатория не производится, взрывопожароопасные производства отсутствуют.

Здание оборудовано автоматической пожарной сигнализацией, все помещения и коридоры защищены дымовыми извещателями на лестничных клетках 1,2,3,4 и 5 этажей. В здании санатория предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ). ППКП «Сигнал-20» расположены на 1-м этаже на посту охраны. Также имеется телефонная связь в служебных кабинетах [17].

## 1.3 Противопожарное водоснабжение

Ближайшие пожарные гидранты на кольцевом противопожарном водопроводе диаметром 300 мм расположены:

ПГ-1 на территории санатория в 17м от здания;

ПГ-2 на пересечении ул.9-я просека 5-я Малая линия и ул.7-я линия в 200м от санатория.

Напор в водопроводе 30 м, максимальный расход воды составляет 205 л/с. В случае отсутствия воды в выше указанных гидрантах, воду для целей пожаротушения можно взять с реки Волга. Пристань «Поляна им. Фрунзе» расположена на берегу реки в 550м от санатория [17].

#### 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Трансформаторная подстанция осуществляет снабжение электричеством, как 220 В, так и 380 В. Ввод в здание выполнен кабелем АСВЗх95+1х50, распределительные ВРУ, которые установлены в электрощитовой на 1 этаже 1 корпуса и в подвале 2 корпуса.

Через специальные каналы в стенах осуществляется естественная вентиляция здания, для этих же целей существуют шахты вытяжки на крыше санатория. Так же имеется приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением для помещений столовой (кухни) и естественным для помещений санатория. Система вентиляции приточно-вытяжная с механическим побуждением. Кондиционеры имеются в кабинетах и номерах. Отопление центральное – водяное [17].

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

За 1 вариант пожара принимаем возникновение пожара в служебном помещении в подвале.

За 2 вариант пожара принимаем возникновение пожара в кинозале на 2-м этаже.

### 2.2 Возможные пути распространения

Система вентиляции способствует распространению пожара, также в качестве опасностей распространения могут быть вещества, легко поддающиеся воспламенению в аптечных пунктах. Скорость распространения может достигать трех метров в минуту. Пути распространения – коридоры.

### 2.3 Возможные места обрушений

Место развития пожара является одним из самых вероятных для возможного обрушения, но только при ситуации с длительным горением.

### 2.4 Возможные зоны задымления

Задымление возможно на верхних этажах здания.

### 2.5 Возможные зоны теплового облучения

В месте возникновения пожара обычно находится зона наибольшего теплового воздействия.

### 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

#### 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Действия должностных лиц при возникновении пожара в дневное время:

При обнаружении признаков пожара (задымление, повышение температуры конструкций здания, запах гари) при нахождении работников санатория в служебных и жилых помещениях, они обязаны:

— доложить начальнику санатория, в его отсутствие - помощнику начальника санатория по МТО, директору охранного предприятия (его заместителям) о возникшем пожаре и принимаемых мерах по телефонам;

— включить пожарную сигнализацию;

— при необходимости организовать эвакуацию людей, материальных ценностей, документов и имущества из помещений, которым угрожает возгорание на площадку перед выходом из здания на удалении 25 м;

— отключить электропитание помещений (за исключением цепей, обеспечивающих работу вентиляции, пожаротушения и эвакуации);

— прекратить все работы на объекте, кроме обеспечивающих организацию тушения пожара и эвакуации;

— принять меры к тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения и подручными средствами;

— организовать встречу и беспрепятственный проезд пожарной команде, указать оптимальный подъезд к очагу возгорания.

Действия должностных лиц при возникновении пожара в ночное время:

При возникновении пожара во время отсутствия работников санатория в служебных помещениях:

— немедленно сообщить в пожарную команду по телефону № 01, с сот. 112 (при этом четко сообщить: наименование и адрес объекта, характер

возгорания, свою фамилию, информацию об оптимальном маршруте подъезда к объекту);

- включить пожарную сигнализацию;

- организовать эвакуацию людей из помещений, которым угрожает пожар согласно схемам эвакуации по безопасным маршрутам в безопасное место вне здания;

- организовать тушение очага пожара силами работников охраны и других дежурных служб санатория с использованием имеющихся первичных средств пожаротушения;

- организовать встречу и беспрепятственный проезд пожарной команды, указать оптимальный подъезд к очагу возгорания;

- доложить о возникновении пожара руководителям санатория и охранного предприятия по установленным телефонам;

- при возгорании в опечатанных помещениях обесточить помещения, вскрыть входную дверь и принять меры к тушению, имеющимися огнетушителями и другими средствами;

- оказывать содействие прибывшей пожарной команде в организации работы по тушению пожара в помещениях санатория;

- после ликвидации пожара организовать непрерывную охрану вскрытых помещений до прибытия ответственных работников санатория.

### 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

На объекте не организовано присутствие специализированных аварийно-спасательных служб.

В момент выезда пожарных подразделений к месту вызова, дежурным радиотелефонистом проводится оповещение о местоположении пожара:

- служб полиции;

- служб скорой медицинской помощи;

- служб городского водоканала;

— служб городского электроснабжения.

О своем прибытии представители жизнеобеспечивающей структуры обязаны доложить РТП и неукоснительно выполнять все его последующие требования и указания. Находясь на месте пожара представители жизнеобеспечивающей структуры занимаются выполнением поставленных перед ними задач. Покинуть объект пожаротушения можно лишь получив разрешение РТП.

### 3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

При пожаре в санаторном учреждении ЛОЦ «Космос» предусмотрено использование:

- телефонной связи - во всех служебных кабинетах;
- транспортного обеспечения – штатных легковых автомобилей.

### 3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

У персонала ЛОЦ «Космос» и остальных эвакуируемых не предусмотрено наличие средств индивидуальной защиты. Данными средствами укомплектован личный состав пожарных подразделений, осуществляющий ликвидацию возгорания.

Все средства индивидуальной защиты спасателей делятся на несколько групп в соответствии со своим назначением. Они призваны обеспечить защиту от дыма, продуктов горения и помочь провести спасательные работы и эвакуацию на пожаре.

Как наиболее распространенный пример таких СИЗ при пожаре, можно привести кислородные дыхательные аппараты. На практике часто применяются Dräger BG-4, BioPak 240R, УРАЛ-10. Также к СИЗОД относятся и привычные противогазы, в которых воздух очищается в противогазовой коробке. Очистка происходит с помощью фильтра и поглотителя.

Защитная одежда применяется пожарными при всех видах деятельности:

- тушении пожаров;
- спасательных операциях;
- повседневной деятельности.

В зависимости от предназначения одежда может быть распределена по 3 категориям:

- защита общего назначения;
- защита от тепловых воздействий;
- защита изолирующего типа.

В комплект диэлектрических средств входят боты и перчатки. Они защищают руки и ноги, и эффективны для защиты при напряжении силой до 1 Кв. Резиновый коврик - дополнительное средство защиты, предохраняет пожарного от напряжения до 20 Кв.

Критический недостаток кислорода в воздухе составляет 17%. В таком случае эффективны самоспасатели изолирующего типа. Они полностью разграничивают окружающую среду и органы дыхания. Это более эффективные спасатели, чем фильтрующие самоспасатели.

Для того чтобы защитить кожу и одежду от пламени и теплового излучения, используют специальные накидки. Их шьют из огнестойкого материала. Обычно они снабжены дополнительными элементами, позволяющими использовать их не только как защитную одежду, но и как носилки, покрывало-кошму для изоляции небольшого очага возгорания.

Все средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре должны быть сертифицированы и отвечать требованиям нормативных актов.

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей

Численность людей в здании:

Днём отдыхающих - 195 человек; сотрудников - 135 человек.

Ночью отдыхающих - 195 человек; сотрудников - 5 человек.

Физическое состояние: отдыхающие способны самостоятельно передвигаться, но при этом требуется контроль и сопровождение при эвакуации.

С 1 этажа наружу есть 2 основных и 4 запасных выхода. Со 2-го и последующих этажей на 1-й этаж есть 2 основных выхода по внутренней л/клетке.

Место эвакуации:

— летом: на прилегающей территории.

— зимой: в ближайших учреждениях.

Для спасательных работ необходимо привлекать персонал.

«При возникновении пожара первоочередной обязанностью каждого работника оздоровительного центра является спасение жизни людей. Руководитель учреждения, лицо, его замещающее, а также обслуживающий персонал при обнаружении пожара или признаков горения обязан:

— немедленно дать сигнал тревоги для администрации и обслуживающего персонала;

— принять меры к эвакуации взрослых и детей, дети младшего возраста эвакуируются в первую очередь;

— направить эвакуированных в безопасное место, определенное планом эвакуации;

— одновременно с эвакуацией приступить к тушению пожара своими силами и средствами;

— организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

— четко проинформировать начальника прибывшей части (караула) о том, все ли эвакуированы из горящего или задымленного здания, и в каких помещениях остались люди» [17].

В процессе проведения спасательных мероприятий в отношении людей и материальных ценностей сотрудники оперативной группы должны составить оптимальный план действий в соответствии со сложившейся обстановкой. Необходимо учитывать состояние нуждающихся в спасении людей, а также их защиту от вредных явлений, сопутствующих пожару.

Выполнение спасательных работ при общей направленности к сокращению времени их проведения, также должно сопровождаться осторожностью во избежание причинения вреда пострадавшим.

Всегда, при проведении спасательных мероприятий, вместе с подготовкой к боевым действиям оперуполномоченными организовывается приезд бригады медицинской помощи, в независимости от имеющейся на данный момент необходимости.

В отсутствие медицинских работников оказание первой доврачебной помощи возлагается на сотрудников ГПС.

Для организации спасательных работ на высоте предусмотрено применение стационарных и мобильных ручных пожарных лестниц, автолестниц и пожарных автоподъемников, веревок, рукавов, прыжковых пневматических устройств и прочих спасательных приспособлений, которые прошли сертификацию и соответствующие испытания.

Приступать к процессу спасания и самоспасания разрешается исключительно после:

- оценки соответствия длины веревки расстоянию до нужного уровня спуска;
- проверки надежности закрепления спасательной петли на объекте спасения;
- закрепления веревки на конструкции здания;
- правильности ее намотки на пояском карабине пожарного.

Для спасательных целей запрещено использование:

- мокрых, либо сильной влажности веревок;
- веревок, не прошедших испытания и не включенных в боевой расчет;
- веревок, имеющих другое предназначение.

При невозможности незамедлительной эвакуации пациентов, первоочередной задачей является их жизнеобеспечение любыми доступными способами. А именно организация обеспечения:

- чистым воздухом;
- питьевой водой и пищей;
- медицинскими препаратами;
- индивидуальными защищающими средствами.

После проникновения сотрудниками ГПС к месту нахождения пострадавших, при необходимости, ими осуществляется сдвигание или поднятие обрушившихся элементов здания, разрезание или разрубание видимых частей арматуры (диаметром не более 20 мм).

Для таких целей предназначено аварийно-спасательное оборудование индивидуального применения. В том числе использование:

- гидравлических ножниц;
- штурмовых топоров;
- плунжерных распорок;
- ручных электроножниц;
- пил цепного и дискового устройства;
- рубильных и отбойных молотков;
- бетоноломных приспособлений.

Массовая эвакуация пострадавших может производиться с помощью спасательных рукавов, которые прикрепляются к нижней части кабины автоподъемного механизма. В такой кабине допустимо одновременное нахождение не более двух людей. Соединять между собой спасательные рукава строго запрещено.

## 5 Средства и способы тушения пожара

Рассмотрим силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Выписка из расписания выезда подразделений пожарной охраны г.о. Самара

Подразделение, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара, по которому привлекаются силы и средства соседних муниципальных образований						
	№ 1		№ 1 Бис		№ 2		
	подразделение	время	подразделение	время	подразделение	время	поддежурства
6-ПСЧ 3 ОФПС	АЦпсч-6 АЦпсч-6 АКПпсч-6	13 13 13	АЦпсч-6 АЦпсч-6 АКПпсч-6 АЦпсч-5 АЦсч-9 АЦпсч-1	13 13 13 17 17 21	АЦпсч-6	13	АЦпсч-42в5
					АЦпсч-6	13	
					КПпсч-6	13	
					АЦпсч-5	17	
					АЦсч-9	14	
					АЦпсч-1	17	
					АЦпсч-1	21	
					АЦпсч-17	17	
					АЦпсч-4	24	
					АЦпсч-5	17	
					АНРупч	26	
АЦсч-9	14						
АЦрн-пб	21						
ПСО	21						
Итого по видам ПА	АЦ-2, КП-1		АЦ-5, КП-1		АЦ-11, КП-1, ПСО, АНР		

Для тушения возможного пожара необходимо применять воду (распыленную и компактную). Использовать ручные стволы «Б», «А». Прокладка рукавных линий осуществляется так, чтобы не препятствовать эвакуации. Расчет сил и средств для тушения пожара по вариантам представлен ниже.

1 вариант. На основании прогноза развития пожара установлено, что пожар произошел в служебном помещении в подвале в углу у наружных стен. Размеры помещения 6 м на 11,6 м, дверные проемы в соседние помещения находятся в стенах размером 12 м каждая.

«Время свободного развития пожара - временной промежуток от момента возникновения горения до начала подачи первых приборов тушения на его ликвидацию» [17]:

« $\tau_{д.с}$  - время от возникновения до сообщения о пожаре 1 мин» [17];

« $\tau_{сб}$  - время, затрачиваемое на обработку вызова диспетчером, сбор и выезд по тревоге, составляет 1 мин» [17];

« $\tau_{сл}$  - время следования к месту пожара боевых расчетов пожарных подразделений, 9 мин» [17];

« $\tau_{б.р}$  - время боевого развёртывания, 2 мин» [17].

«Площадь пожара - площадь проекции зоны горения на горизонтальную плоскость. Если горение происходит на нескольких этажах здания, то общая площадь пожара определяется как сумма площадей на всех этажах» [17].

В соответствии с вышеизложенным:

Время свободного развития пожара составит:

$$\tau_{св.р.} = \tau_{д.с.} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{б.р.} = 1 + 1 + 9 + 2 = 13 \text{ мин.} \quad (5.1)$$

«Радиус пожара (путь, пройденный пламенем) к моменту введения первых стволов при  $V_{л} = 1,0$  м/с» [17]:

$$R_{л}^{св.р.} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau_{св.р.} = 0,5 \cdot 1 \cdot 13 = 6,5 \text{ мин.} \quad (5.2)$$

«Полученный размер пути наносим в масштабе на схему объекта, обозначаем форму площади и возможную обстановку пожара» [17].

Площадь пожара, с учётом планировки помещения, примет  $\frac{1}{4}$  круговой формы с распространением в одну сторону:

$$S_{н} = 0,25\pi R_{л}^{св.р. 2} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 6,5^2 = 19 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

- площадь тушения будет равна площади пожара, так как  $R_{л}^{св.р.} \leq 5$ :

$$S_{т}^{св.р.} = 19 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

- требуемый расход на тушение составит:

$$Q_{мп}^{св.р.} = J_{мп} \cdot S_{т}^{св.р.} = 0,1 \cdot 19 = 19 \text{ л/с} \quad (5.5)$$

Интенсивность подачи воды при тушении пожара принимаем  $J_{тр} = 0,1$  л/сек-м<sup>2</sup>. Определяем количество стволов, необходимых для тушения пожара:

$$N_{ствБ}^T = S_T \cdot J_{тр} / q_{ствБ} = 19 \cdot 0,1 / 3,5 = 1 \text{ ст.Б} \quad (5.6)$$

Но из тактических соображений и планировки здания, на тушение пожара необходимо подать 2 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» через центральный вход;
- 1 ст. «Б» через оконный проем.

На защиту принимаем 5 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» на проверку помещений первого этажа с правой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений второго этажа с левой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений третьего этажа с правой и с левой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений четвёртого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений пятого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа.

Итого:

$$N_{ствБ} = N_{ствБ}^T + N_{ствБ}^3 = 2 + 5 = 7 \text{ ст.Б} \quad (5.7)$$

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{ф} = N_{ствБ} \cdot q_{ствБ} = 7 \cdot 3,5 = 24,5 \text{ л/с} \quad (5.8)$$

Вывод: с учетом выбора решающего направления на спасение и эвакуацию людей и персонала санатория, тактических возможностей первого прибывшего подразделения на момент Ч+11 мин. (2 отделения 6-ПСЧ, 2 звена ГДЗС, 2 ствола «Б») недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

«Определим основные параметры пожара на момент прибытия последнего подразделения по рангу пожара № «1 БИС» ПСЧ-1 Ч+19 мин. На

месте вызова сосредоточено 5 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями – 5 стволов «Б», 5 звеньев ГДЗС» [17].

Путь, пройденный огнем к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № «1 БИС» Ч+19, с учетом, что первые стволы вводились на проверку возможных людей в здании, составит (коэффициент 0,5 не используем):

$$R_{П1}^{сб.р.} = R_{П}^{сб.р.} + V_n \tau_{1-ПЧ} - \tau_{6-ПЧ} = 5 + 17 - 3 = 9 \text{ м} \quad (5.9)$$

Площадь пожара к данному моменту времени примет прямоугольную форму по всей площади служебного помещения:

$$S_{П} = S_{ном.} = 6 \cdot 11,6 = 70 \text{ м}^2 \quad (5.10)$$

Так как помещение горит полностью, а подача стволов возможна только через вход в подвал, то, следовательно, площадь тушения будет равна:

$$S_m = n \cdot 0,5 \pi h^2 = 2 \cdot 0,5 \cdot 3,14 \cdot 5^2 = 78,5 \text{ м}^2 \quad (5.11)$$

что значительно больше площади пожара, значит:

$$S_T = S_{П} = 70 \text{ м}^2 \quad (5.12)$$

Определяем количество стволов, необходимых для тушения пожара:

$$N_{ствБ}^T = S_T \cdot J_{пр} / q_{ствБ} = 63 \cdot 0,1 / 3,5 = 2 \text{ ств.Б} \quad (5.13)$$

На тушение принимаем 2 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» через центральный вход;
- 1 ст. «Б» через оконный проем.

На защиту принимаем 5 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» на проверку помещений первого этажа с правой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений второго этажа с левой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений третьего этажа с правой и с левой стороны от центрального входа;

- 1 ст. «Б» на проверку помещений четвертого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа;

- 1 ст. «Б» на проверку помещений пятого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа.

$$N_{ствБ} = N_{ствБ}^T + N_{ствБ}^3 = 2 + 5 = 7 \text{ ст.Б} \quad (5.14)$$

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\phi} = N_{ствБ} \cdot q_{ствБ} = 7 \cdot 3,5 = 24,5 \text{ л/с} \quad (5.15)$$

Вывод: с учетом выбора решающего направления на спасение и эвакуацию людей и персонала санатория, тактических возможностей подразделений, прибывших по рангу пожара № «1 БИС» на момент Ч+19 мин. «5 отделений, 5 звеньев ГДЗС, 5 стволов «Б» недостаточно для локализации и ликвидации пожара» [17].

«Определим основные параметры пожара на момент прибытия предпоследнего подразделения по рангу пожара № «2» УПЧ Ч+24 мин. На месте вызова сосредоточено 12 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями – 12 стволов «Б», 12 звеньев ГДЗС» [17].

Путь, пройденный огнем к моменту прибытия подразделений по рангу пожара № «2» Ч+24 составит:

$$R_{П2}^{св.р.} = R_{П1}^{св.р.} + 0,5V_{л} \tau_{УПЧ} - \tau_{1-ПЧ} = 9 + 0,5 \cdot 13 - 9 = 11 \text{ м} \quad (5.16)$$

Площадь пожара к данному моменту времени примет сложную форму и будет состоять из площадей служебного помещения и соседнего служебного помещения с учетом пути пройденного пламенем:

$$S_{П} = S_{пом.} + S_{сосед.пом.} = a \cdot b + n \cdot a \cdot R = 6 \cdot 11 + 2 \cdot 2 \cdot 4 = 72 \text{ м}^2 \quad (5.17)$$

Так как помещение горит полностью, то пожар распространяется в двух направлениях по соседним помещениям шириной 2 м, следовательно, площадь тушения будет определяться как:

$$S_{т} = 0,5\pi h_{Т}^2 + n \cdot a_{разд.} \cdot h_{Т} = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 5^2 + 2 \cdot 2 \cdot 5 = 59 \text{ м}^2 \quad (5.18)$$

Определяем количество стволов, необходимых для тушения пожара:

$$N_{ствБ}^T = S_T \cdot J_{mp} / q_{ствБ} = 59 \cdot 0,1 / 3,5 = 2 \text{ ств.Б} \quad (5.19)$$

Но из тактических соображений и планировки здания, на тушение пожара необходимо подать 2 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» через центральный вход;
- 1 ст. «Б» через оконный проем.

На защиту принимаем 5 ст. «Б»:

- 1 ст. «Б» на проверку помещений первого этажа с правой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений второго этажа с левой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений третьего этажа с правой и с левой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений четвёртого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа;
- 1 ст. «Б» на проверку помещений пятого этажа с левой и с правой стороны от центрального входа.

Итого:

$$N_{ствБ} = N_{ствБ}^T + N_{ствБ}^3 = 2 + 5 = 7 \text{ ст.Б} \quad (5.20)$$

Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\phi} = N_{ствБ} \cdot q_{ствБ} = 7 \cdot 3,5 = 24,5 \text{ л/с} \quad (5.21)$$

С учетом того, что к моменту времени Ч+24 эвакуация из помещений завершена, все помещения санатория проверены на наличие людей, все силы и средства сосредотачиваются на тушении пожара и защите строительных конструкций и помещений выше-нижележащих и смежных помещений.

«Определяем фактический расход воды на тушение и защиту» [17]:

$$Q_{\phi} = N_{ствБ} \cdot q_{ствБ} = 7 \cdot 3,5 = 24,5 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

«Определяем требуемое количество АЦ с учётом использования насоса на полную мощность» [17]:

$$N_{авт} = Q_{\phi} / 0,8 \cdot Q_H = 24,5 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.} \quad (5.23)$$

Проверяем обеспеченность объекта водой. Так как  $Q_{в.сети}$  К-300 при 3 атм. составляет 205 л/с, а  $Q_{\phi} = 24,5$  л/с ( $Q_{в.сети} > Q_{\phi}$ ), следовательно, объект водой обеспечен.

«Определяем требуемое количество личного состава» [17]:

$$N_{л/с} = 3N_{ств}^T + 3N_{ств}^3 + N_{рез}^{ГДЗС} + N_{нб} + N_{св} + N_p = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 4 + 7 + 1 + 2 = 40 \text{ чел.} \quad (5.24)$$

«Определяем требуемое количество отделений» [17]:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 40 / 4 = 10 \text{ отд.} \quad (5.25)$$

Сил и средств, привлекаемых для тушения предполагаемого пожара в здании ЛОЦ «Космос» по объявленному рангу пожара № 2 согласно «Расписания выезда» (12 отделений на основных пожарных автомобилях) достаточно для успешной локализации и ликвидации пожара.

Вариант 2. На основании прогноза развития пожара устанавливаем, что пожар произошел в кинозале у наружных стен. Размеры помещения 11 м на 26 м, дверные проемы в соседние помещения находятся в стене размером 11 м. Пожар развивается в углу кинозала в районе сцены. Время свободного развития пожара:

$$\tau_{св.р.} = \tau_{д.с.} + \tau_{сб} + \tau_{сл} + \tau_{б.р.} = 1 + 1 + 9 + 2 = 13 \text{ мин.} \quad (5.26)$$

Объект находится под круглосуточным наблюдением охраны, принимаем, что АПС сработала, в связи с этим  $T_{дс}$  принимаем равной 1 минуты.

Определим путь, пройденный огнём ( $T_1 \geq 10$  мин):

$$R_{П}^{св.р.} = 5 \cdot V_l + V_l \cdot T_2 = 5 \cdot 1 + 1 \cdot 3 = 8 \text{ мин.} \quad (5.27)$$

Площадь пожара составит:

$$S_n = 0,25\pi R_{П}^{св.р.}{}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 8^2 = 50,24 \text{ м}^2 \quad (5.28)$$

Определим площадь тушения:

$$S_{туш} = 0,25\pi h^2 R_{П}^{св.р.} - h^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5^2 \cdot 8 - 5^2 = 43,2 \text{ м}^2 \quad (5.29)$$

«Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение» []:

$$Q_{mp}^{св.р.} = J_{mp} \cdot S_T^{св.р.} = 0,2 \cdot 43,2 = 8,6 \text{ л/с} \quad (5.30)$$

«Требуемое количество стволов на тушение» [17]:

$$N_{ствБ}^T = Q_{mp.м} / Q_{ств} = 8,6 / 3,7 = 2,3 \text{ ств.} \quad (5.31)$$

«Принимаем 3 ств. РСК-50. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту» [17]:

$$Q_{mp.з} = 0,25 \cdot Q_{mp.м} = 0,25 \cdot 8,6 = 2,15 \text{ л/с} \quad (5.32)$$

«Требуемое количество стволов на защиту» [17]:

$$N_{ств.з}^T = Q_{mp.з} / Q_{ств} = 2,15 / 3,7 = 0,6 \text{ ств.} \quad (5.33)$$

Принимаем 1 ствол РСК-50, но из тактических соображений, особенностей планировки и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений 3-го этажа и проверку на предмет наличия технического персонала. Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей.

Итого: 5 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: «фактически первое прибывшее подразделение 6-ПЧ двумя отделениями на АЦ-40 обеспечит подачу только двух стволов РСК-50, двумя звеньями ГДЗС с общим расходом  $Q_{ф}=7\text{л/с}$ , что недостаточно для локализации и ликвидации пожара» [17].

Проведем расчет на момент введения стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара «1 БИС», т.е. 1-ПСЧ, прибывающей через 19мин. «На месте вызова сосредотачиваются 5 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 5 звеньев ГДЗС, 5 стволов РСК-50 с общим расходом 17,5 л/с» [17].

Определяем путь, пройденный огнем, так как 1 ствол РСК-50 уже подан на тушение:

$$R_{П2}^{св.р.} = R_{П1}^{св.р.} + 0,5V_{л} \tau_{сл1} - \tau_{сл2} = 8 + 0,5 \cdot 17 - 8 = 12,5 \text{ м} \quad (5.34)$$

Пожар продолжает развиваться по угловой форме, площадь пожара должна составить:

$$S_n = 0,25\pi R_{II}^{св.р. 2} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 12,5^2 = 123 \text{ м}^2 \quad (5.35)$$

Площадь тушения будет складываться из возможности подачи стволов и охватываемой площадью пожара:

$$S_{муш} = 0,25\pi h 2R_{II}^{св.р.} - h^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 12,5 - 5^2 = 78,5 \text{ м}^2 \quad (5.36)$$

«Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение» [17]:

$$Q_{мп}^{св.р.} = J_{мп} \cdot S_T^{св.р.} = 0,2 \cdot 78,5 = 15,7 \text{ л/с} \quad (5.37)$$

«Требуемое количество стволов на тушение» [17]:

$$N_{ствБ}^T = Q_{мп.м} / Q_{ств} = 15,7 / 3,7 = 4,2 \text{ ств.} \quad (5.38)$$

«Принимаем 5 стволов РСК-50, но из тактических соображений принимаем 2 ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту» [17]:

$$Q_{мп.з} = 0,25 \cdot Q_{мп.м} = 0,25 \cdot 15,7 = 4 \text{ л/с} \quad (5.39)$$

«Требуемое количество стволов на защиту» [17]:

$$N_{ств.з}^T = Q_{мп.з} / Q_{ств} = 4 / 3,7 = 1,1 \text{ ств.} \quad (5.40)$$

«Принимаем 2 ствола РСК-50, но из тактических соображений, особенностей планировки и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений 3-го этажа и проверку на предмет наличия технического персонала» [17]. Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей.

Итого: 5 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: «фактически необходимо подать на тушение 2 ствола РС-70, 1 ствол РСК-50 и 5 стволов РСК-50 на защиту, итого 8 стволов, подразделения, прибывшие на данный момент времени, обеспечат подачу только 5 стволов РСК-50 5-ю звеньями ГДЗС, что недостаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара» [17].

Проведем расчет на момент введения стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара №2 УПЧ, прибывающей через 24 мин. после начала развития пожара. «На месте вызова сосредотачиваются 12 отделений на основных и специальных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 11 звеньев ГДЗС, 11 стволов РСК-50 с общим расходом 38,5 л/с. Определяем путь, пройденный огнем» [17]:

$$R_{ПЗ}^{св.р.} = R_{П2}^{св.р.} + 0,5V_{л} \tau_{ст3} - \tau_{ст2} = 12,5 + 0,5 \cdot 18 - 17 = 13 \text{ м} \quad (5.41)$$

Пожар продолжает развиваться по угловой форме, площадь пожара должна составить:

$$S_n = 0,25\pi R_{П}^{св.р.}{}^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 13^2 = 133 \text{ м}^2 \quad (5.42)$$

Т.к. пожар имеет сложное развитие, площадь тушения будет складываться из возможности подачи стволов и охватываемой площадью пожара:

$$S_{туш} = 0,25\pi h^2 R_{П}^{св.р.} - h^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5^2 \cdot 13 - 5^2 = 82,4 \text{ м}^2 \quad (5.43)$$

«Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение» [17]:

$$Q_{мп}^{св.р.} = J_{мп} \cdot S_T^{св.р.} = 0,2 \cdot 82,4 = 16,5 \text{ л/с} \quad (5.44)$$

«Требуемое количество стволов на тушение» [17]:

$$N_{ствБ}^T = Q_{мп.м} / Q_{ств} = 16,5 / 3,7 = 4,5 \text{ ств.} \quad (5.45)$$

«Принимаем 5 стволов РСК-50, но из тактических соображений принимаем 2 ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту» [17]:

$$Q_{мп.з} = 0,25 \cdot Q_{мп.м} = 0,25 \cdot 16,5 = 4,1 \text{ л/с} \quad (5.46)$$

«Требуемое количество стволов на защиту» [17]:

$$N_{ств.з}^T = Q_{мп.з} / Q_{ств} = 4,1 / 3,7 = 1,1 \text{ ств.} \quad (5.47)$$

«Принимаем 2 ствола РСК-50, но из тактических соображений, особенностей планировки и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений 3-го этажа и проверку на предмет

наличия технического персонала» [17]. Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей.

Итого: 5 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделения обеспечат подачу 2 стволов РС-70, 1 ствола РСК-50 и 5 стволов РСК-50 на защиту 8-ю звеньями ГДЗС, что достаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара.

«Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты» [17]:

$$Q_{\phi} = N_{ствРСК-50} \cdot q_{ствРСК-50} + N_{ствРС-70} \cdot q_{ствРС-70} - 50q_{ств} =$$

$$= 1 \cdot 3,5 + 2 \cdot 7 + 5 \cdot 3,5 = 35 \text{ л/с} \quad (5.48)$$

«Противопожарный водопровод К-300, при 3 атм. водоотдача составляет 205л/с, следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к.  $205 > 35 \text{ л/с}$ » [17]. Определяем требуемую численность личного состава с учетом тушения пожара, защиты, эвакуационных действий и резерва:

$$N_{л/с} = 2N_{ствРСК-50}^T + 2N_{ствРС-70}^3 + 3N_{ствРСК-50}^{ГДЗС} + N_{пб} + N_{м} + N_{рез} =$$

$$= 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 4 + 8 + 10 + 6 = 41 \text{ чел.} \quad (5.49)$$

«Определяем требуемое количество пожарных подразделений основного назначения» [17]:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 41 / 5 = 9 \text{ отд.} \quad (5.50)$$

«Определяем требуемое количество пожарных машин» [17]:

$$N_{м} = Q_{\phi} / Q_{шт} = 35 / 40 \cdot 0,8 = 1,2 \quad (5.50)$$

Принимаем два автомобиля АЦ-40.

Сил и средств, привлекаемых для тушения предполагаемого пожара в здании ЛОЦ «Космос» по объявленному рангу пожара № 2 согласно «Расписания выезда» (12 отделений на основных пожарных автомобилях) достаточно для успешной локализации и ликвидации пожара.

Так как на рассматриваемом объекте ЛОЦ «Космос» отсутствует АУПТ, то в качестве технического решения предлагается использовать

установку автоматического пожаротушения согласно патенту, RU 2636009 [18]. Технической задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является усовершенствование известной установки автоматического пожаротушения для повышения ее функциональной надежности с дублированным запуском головки распылителя, в частности от прерывателя более простой и функциональной конструкции.

Требуемый технический результат достигается тем, что в известной установке автоматического пожаротушения присутствуют:

- датчик пламени, связанный с блоком управления электровоспламенителем прерывателя термочувствительной нити. Которая закреплена над огнеопасным объектом защиты;

- пожаротушащая головка распылителя. Она скоммутирована с трубопроводом сети водоснабжения.

Также согласно изобретению электровоспламенитель установлен в глухой ресиверной трубке монтажного кожуха в примыкании к натянутой поперек термочувствительной нити. Нить замкнута с подпружиненным шибером головки распылителя, сообщаемой с резервным водонакопителем, связанным с трубопроводом сети через обратный клапан. Монтажный кожух установлен на вертикальной опоре с возможностью продольных перемещений (рисунок 5.1).

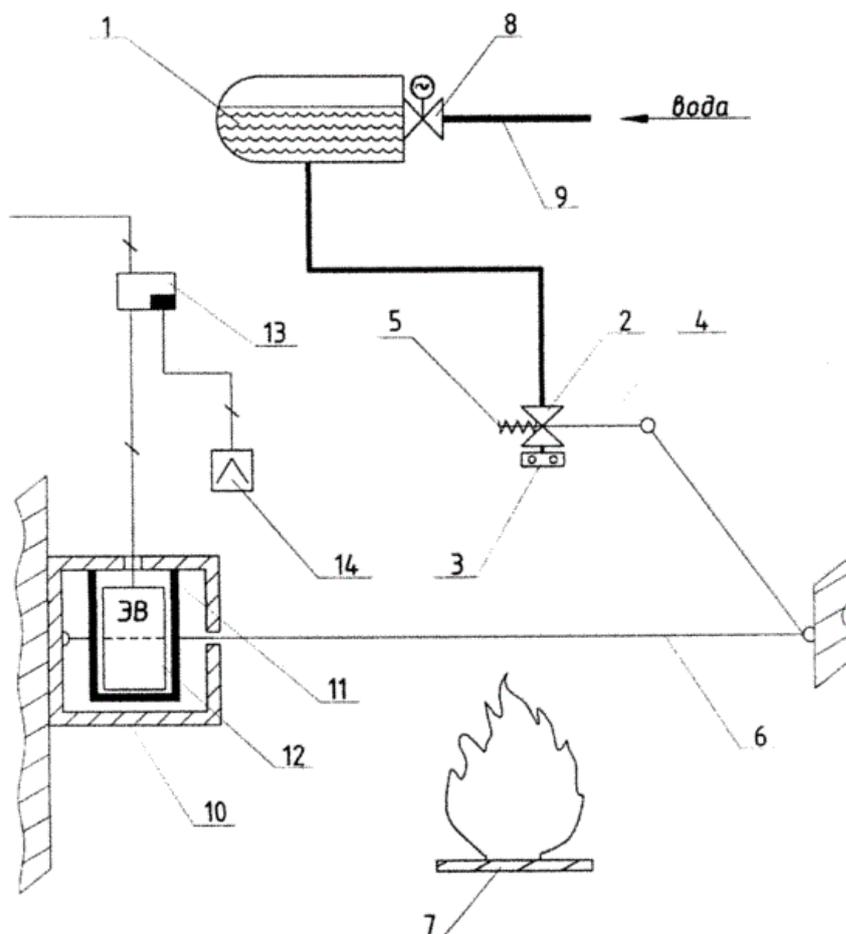


Рисунок 5.1 – Установка автоматического пожаротушения

Установка содержит:

- связанную с накопителем резерва воды автоматическую пожаротушающую головку распылителя;
- шибер, нагруженный пружиной при натяжении термочувствительной нити;
- термочувствительную нить, расположенную на заданной высоте от огнеопасного объекта защиты.

Накопитель снабжен обратным клапаном (затворкой с электромагнитным приводом) на входе коммуникации с трубопроводом системы водоснабжения при давлении 3,5-4 атм.

Термочувствительная пиротехническая нить закреплена в монтажном кожухе, который крепится на вертикальной опоре с возможностью продольных перемещений.

Термочувствительная пиротехническая нить проходит насквозь через глухой трубчатый ресивер, где к ней примыкает электровоспламенитель, связанный с блоком управления. К блоку управления подключен извещатель системы противопожарной сигнализации - датчик пламени, расположенный над объектом защиты на высоте не более 1,5 м.

Выходы блока управления связаны с диспетчерским пунктом активного наблюдения и ручного управления и вентилем системы водоснабжения соответственно.

Отличительные признаки предложенного технического решения:

- повышенная функциональная надежность универсального устройства автоматического пожаротушения более простой конструкции;
- пригодность устройства для регламентных проверок;
- функционирование в автономном режиме от запасенного объема воды в накопителе под давлением.

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

«В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

- обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС, принятом в установленном порядке.
- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной задачи;
- проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;
- провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;
- проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление кислорода (воздуха) в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления кислорода (воздуха);
- проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;
- сообщить личному составу звена ГДЗС при подходе к месту пожара контрольное давление кислорода (воздуха), при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;
- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку, добиваясь ровного глубокого дыхания;
- следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом кислорода (воздуха) по показаниям манометра;
- вывести звено на свежий воздух в полном составе;

- определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение» [14].

«При нахождении звена ГДЗС в задымленной зоне необходимо соблюдать следующие требования:

- продвигаться, как правило, вдоль капитальных стен или стен с окнами;

- по ходу движения следить за поведением несущих конструкций, возможностью быстрого распространения огня, угрозой взрыва или обрушения;

- докладывать о неисправностях или иных неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности личного состава звена;

- входить в помещение, где имеются установки высокого напряжения, аппараты (сосуды) под высоким давлением, взрывчатые, отравляющие, радиоактивные, бактериологические вещества только по согласованию с администрацией объекта и с соблюдением рекомендованных ею правил безопасности» [7].

«Необходимый минимум экипировки звена ГДЗС:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания одного типа;
- средства спасания и самоспасания;
- необходимый инструмент для вскрытия и разборки конструкций;
- приборы освещения и связи;
- средства страховки звена - направляющий трос;
- средства тушения пожара» [9].

«При работе в СИЗОД и при загазованности большой площади посты безопасности и контрольно-пропускные пункты создаются на весь период тушения пожара. В этих случаях на них возлагается проведение инструктажа по мерам безопасности с лицами, направляющимися на тушение пожара, с учетом поставленных задач» [9].

«При организации разведки пожара руководителю тушения пожара и другим оперативным должностным лицам на пожаре следует максимально привлекать службы жизнеобеспечения организации для определения характера агрессивных химически опасных веществ, радиоактивных веществ, уровня их концентрации и границы зон загрязнения, а также необходимых мер безопасности» [7].

«Запрещается входить с открытым огнем в помещения, где хранятся и обращаются легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также где возможно выделение горючих пылей и волокон» [14].

«При спасении людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасения людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара. Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям» [14].

«Во всех случаях, когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с разворачиванием сил и средств организуют вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости» [9].

«До прибытия на пожар медицинского персонала первую доврачебную помощь пострадавшим, в установленном порядке, оказывает личный состав подразделений ГПС. Для спасания людей и имущества с высоты используются прошедшие испытание стационарные и переносные ручные пожарные лестницы, автолестницы и автоподъемники пожарные, спасательные веревки, спасательные рукава, пневматические прыжковые спасательные устройства и другие приспособления, имеющие соответствующие сертификаты и прошедшие испытания» [9].

«Спасание и самоспасание можно начинать только убедившись, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон и т.п.), спасательная петля надежно закреплена на спасаемом, спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной карабин пожарный» [7].

«Запрещается использовать для спасания и самоспасания мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки, а также спасательные веревки, не состоящие в боевом расчете, и веревки, предназначенные для других целей» [7].

«В случаях, когда немедленное извлечение пострадавших, находящихся в условиях вынужденной изоляции, не представляется возможным, в первую очередь для обеспечения выживания потерпевших всеми имеющимися средствами организуется подача чистого воздуха, питьевой воды, пищи, медикаментов и средств индивидуальной защиты» [14].

«При проникновении личного состава подразделений ГПС к потерпевшим производятся необходимое сдвигание (смещение), подъем обрушенных строительных конструкций (обломков), перекусывание (резка или рубка обнаженной арматуры диаметром до 20 мм)» [14].

«В этих случаях применяется индивидуальный аварийно-спасательный инструмент (гидравлические ножницы, штурмовые топоры, плунжерные распорки и т.д.) и механизированный инструмент общего назначения (ручные электрические ножницы, дисковые и цепные пилы, рубильные и отбойные молотки, бетоноломы)» [14].

«При использовании спасательного рукава для массовой эвакуации людей он крепится к полу люльки автоподъемника. Допускается одновременное нахождение в люльке с присоединенным спасательным рукавом не более 2 человек. Соединение двух и более спасательных рукавов не допускается» [14].

## 7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

### 7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Согласно приказу МЧС России от 20.10.2017 N 452: «Караульная служба предназначена для поддержания постоянной готовности дежурных караулов (дежурных смен) подразделений, обеспечения тушения пожаров и проведения АСР. В целях осуществления караульной службы личный состав подразделений (далее - караул, дежурная смена) использует пожарную и аварийно-спасательную технику, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование, средства связи и управления, огнетушащие вещества. Период несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) включает в себя их участие в тушении пожаров и проведении АСР, осуществление повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течение установленного рабочего дня (суток) (далее - дежурство)» [3].

К основополагающим направлениям деятельности караульных служб относятся:

- обеспечение постоянной готовности дежурной смены (караула) к выполнению деятельности по борьбе с возникшими пожарами;
- проведение аварийно-спасательных работ во время дежурств;
- обеспечение быстрого сбора сотрудников караула по завершению поставленной задачи (тушение пожара, аварийные и спасательные работы);
- осуществление постоянного контроля исправности пожарных систем, обеспечения водой во время противопожарных учений и ПТЗ;
- осмотр проездов на территории выездов из расположения пожарной части;
- контроль средств связи на наличие исправности;

- изучение местоположения противопожарных систем обеспечения водой на территории пожарной части;
- поддержание дисциплины сотрудников подразделений на должном уровне;
- поддержание взаимосвязи подразделений и служб материального обеспечения;
- охрана объектов, принадлежащих структурному подразделению и его месторасположению;
- поддержание в них требуемого порядка, с помощью необходимых хозяйственных работ.

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

Личный состав караула (дежурной смены) при осуществлении своей деятельности согласно приказу МЧС России от 20.10.2017 N 452 обязан: «добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения; совершенствовать профессиональные знания и навыки; обеспечивать сохранность имущества подразделения; поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны; соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды» [3].

Таким образом, выполняя свои должностные функции, сотрудники состава караульной службы (дежурная смена) должны:

- тщательно и исполнительно нести службу;
- точно и в сроки обеспечивать выполнение приказов и распоряжений руководителей;
- постоянно повышать профессионализм;
- в сохранности содержать вверенное имущество;
- не ронять авторитет противопожарной службы;

- исполнять предписания и установленные нормы поведения, дисциплины;

- охранять вверенные служебные и государственные секреты.

Сотрудниками караула осуществляется исполнение таких мероприятий:

- проведение обучающих занятий с личным составом дежурной смены по плану профессионального обучения;

- проведение оперативных и тактических изучений районов выездов;

- осуществление проработки документации предварительного планирования деятельности подразделения при выполнении спасательных аварийных работ;

- осуществление контроля исправности технических средств, специального оборудования и инструментов;

- проведение контроля состояния систем обеспечения водой;

- разработка методики привлечения сотрудников, которые свободны в данное время от дежурства караула, к пожаротушению;

- выполнение других функций по исполнению служебных полномочий караульной службы.

### 7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

Составление оперативной карточки пожаротушения начинается с характеристики местности, где расположен рассматриваемый объект (рисунок 7.1).

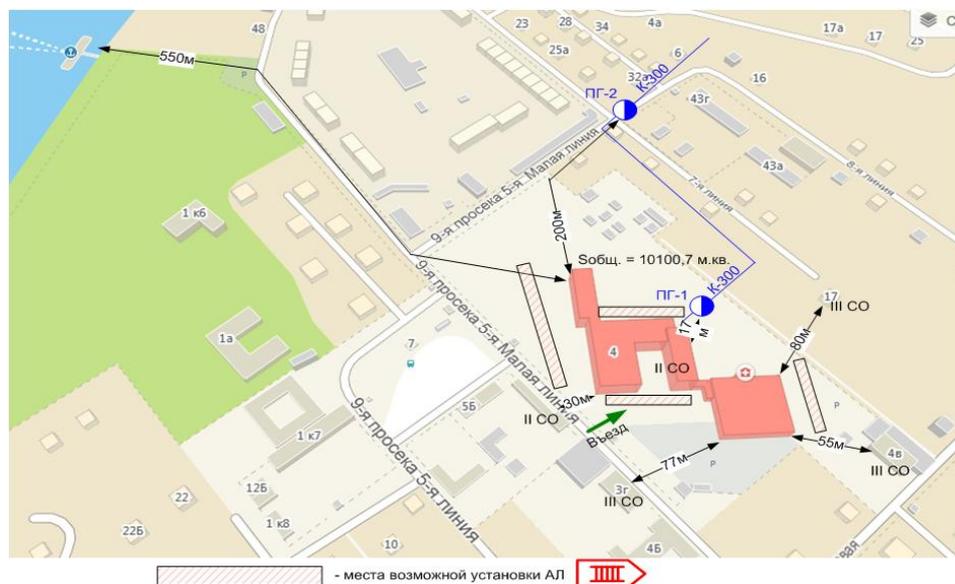


Рисунок 7.1 – Генеральный план на местности

Далее рассмотрим порядок следования к рассматриваемому объекту (рисунок 7.2).

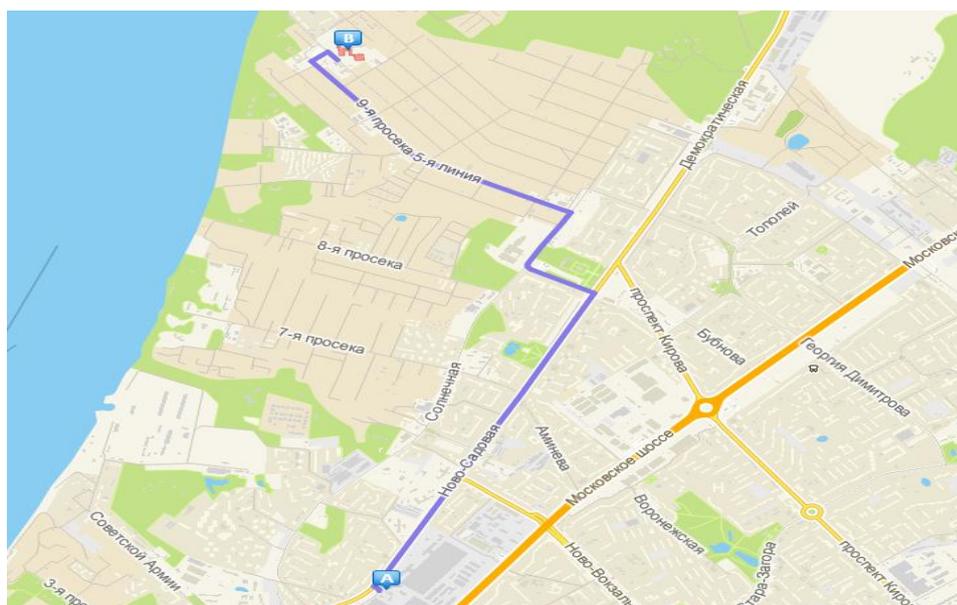


Рисунок 7.2 – Порядок следования к объекту

Пункт А - ПСЧ-6, ул. Ново-Садовая, 313. Пункт В – ЛОЦ «Космос», 9-я просека, линия 5,4.

## 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Требования к пожарной безопасности всегда строго контролируются государством. Любой элемент противопожарной защиты сооружения, здания должен соответствовать установленным государственными нормативами стандартам и правилам.

Обеспечивая безопасное использование пожарных средств оснащения, проводятся периодические испытания, в том числе и лестниц, и ограждений. Главное условие поддержания их конструктивного исполнения в надлежащем безопасном виде является проведение испытаний, особенно для лестниц, применяемых на пожарах вне помещений (наружные). «Все типы противопожарных лестниц считаются устройствами с длительным сроком использования. Период пригодности может исчисляться несколькими десятилетиями. Но естественные процессы, протекающие в материалах устройства лестниц, частично теряют прочностные характеристики. Соответственно имеется вероятность наступления непредвиденных отрицательных последствий в крайне важный момент» [14].

«Горизонтальные нагрузки применяют для испытания пожарной лестницы. Такими же нагрузками испытывают ограждения вертикальных лестниц, перила площадок, огораживающих выход на крыши и саму крышу. Данные участки обязательно должны выдержать усилие нагрузки в пятьдесят кг. Необходимая нагрузка фиксируется приборами (динамометр), к которым прикрепляется канат от лебедки ручного исполнения и создается натяжение необходимое для испытания» [14].

Когда лестница изготовлена и передается для использования, проводится аттестация ее конструктивных элементов динамическим испытанием. После испытаний лестница подвергается тщательному осмотру, особое внимание уделяется швам, соединениям элементов, качеству покраски, отсутствию прожогов, сколов.

«Во время испытания пожарной лестницы проводится проверка состыковки лестницы со стеной. Между точкой прикасания на стене и точкой вертикального прикрепления балки должно быть расстояние равное или меньше тридцати см. Промежуток от одной фиксирующей балки до другой не устанавливается, но он должен иметь значение меньше 1 м и варьироваться от рельефа стеновой поверхности. Проверка балок на существующий норматив проводится приложением вертикальной и перпендикулярной нагрузки. Проводится проверка каждой отдельной балки при первичном применении. Каждой пятой балке проводят испытания один раз в пятилетний период» [14].

Противопожарная вентиляция тоже строго контролируется. Перед тем, как сдать ее в эксплуатацию, необходимо проведение испытаний системы. Испытания систем приточно-вытяжных противопожарных вентиляций также должны проводиться с установленной периодичностью субъектами, которые согласно законодательству, компетентны в этой сфере.

Испытания приточно-вытяжных противодымных вентиляций могут быть двух видов:

- перед сдачей объекта в эксплуатацию;
- испытания на регулярной основе.

Основной параметр, проверяемый специалистами компаний, контролирующими состояние противопожарной безопасности помещения – циркуляция воздуха в системах. Так как вентиляционные системы рассчитаны на максимально быстрый отвод дыма из помещений, охваченных возгоранием, необходимо проверить:

- количество воздуха, способного выйти через клапаны вентиляции;
- давление в клапанах;
- состояние во время прогнозируемого задымления лестничных клеток, лифтовых проемов.

При этом отдельно берутся показатели вытяжки воздуха из помещений, коридоров, холлов, лестниц, лифтов. Все это анализируется специалистами.

Результатом периодических испытаний будет протокол, в котором фиксируются выявленные неисправности, нарушения, способы их решения. При составлении акта указываются выявленные, измеренные показатели. Документ становится легальным после заверения его подписями специалистов, печатями фирмы.

При проведении испытаний приточно-вытяжных противодымных систем впервые, сотрудники компании составляют технический паспорт системы – необходимы для введения в эксплуатации системы документ.

Регулярные проверки согласно государственному стандарту проводятся каждые два года, если иное не предусмотрено характеристиками здания. Испытания обязательные для всех владельцев вентиляционных систем.

Протокол испытания противодымной вентиляции в ЛОЦ «Космос» представлен на рисунке 8.1.

#### Протокол приемосдаточных аэродинамических испытаний

1. **Объект приемки:** ----- по адресу: \_\_\_\_\_
2. **Цель приемки:** Периодические испытания
3. **Метод приемки:** Аэродинамические испытания
4. **Процедура приемки:** Замер избыточного давления в лестничную клетку
5. **Результаты приемки:**

##### 5.1 Перечень показателей, подлежащих оценке, и результаты оценки

Таблица 1

№ п/п	Параметр оценки	Методика контроля параметра	Допустимое значение	Заключение о соответствии
1	Схемное решение противодымной вентиляции объекта	Сравнение	Паспорт вентиляционной установки ПД 1	Соответствует
2	Количество, монтажное положение и технические данные вентиляторов приточной противодымной вентиляции	Сравнение	Паспорт вентиляционной установки ПД 1	Соответствует
3	Количество, монтажное положение и технические данные дымовых, противопожарных нормально закрытых клапанов	Сравнение	Паспорт вентиляционной установки ПД 1	Соответствует
4	Конструктивное исполнение огнестойких воздуховодов (каналов) приточно-вытяжной противодымной вентиляции	Визуально	Паспорт вентиляционной установки ПД 1 Акты выполненных работ. Акты скрытых работ	Соответствует
5	Замер избыточного давления в лестничную клетку	Количественная оценка	В диапазоне 20-150Па	Соответствует

Проектное обозначение	Тип	Функциональное назначение	Основные параметры				Заключение о соответствии
			проектные		фактические		
			давление, Па	скорость, м x с-1	давление, Па	скорость, м x с-1	
ПД1	Подпор	Подпор в Л/К	20-150	1,3	45	1,5	Соответствует

Рисунок 8.1 - Протокол испытания противодымной вентиляции в ЛОЦ «Космос»

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Все составляющие отходов представляют собой большую опасность для населения. Именно поэтому перед утилизацией их обеззараживают или вовсе уничтожают. Ведь некоторые элементы могли контактировать напрямую с больными, а значит, представляют опасность для здоровых людей. Поэтому следует тщательно утилизировать и обеззараживать отходы. Рассмотрим структуру отходов ЛОЦ «Космос» [13] (рисунок 9.1).

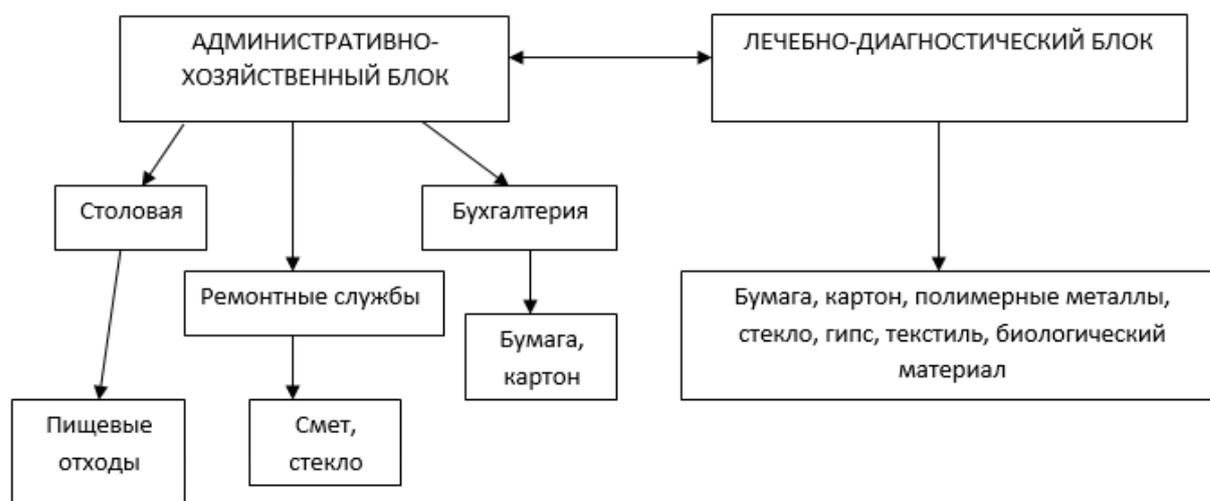


Рисунок 9.1 - Структура отходов ЛОЦ «Космос»

Итак, из представленной структуры отходов ЛОЦ «Космос» можно увидеть, что основная часть все-таки это неинфицированные отходы (бумага, смет, картон, стекло). Рассмотрим количественный состав структуры отходов в ЛОЦ «Космос» [13] (рисунок 9.2).

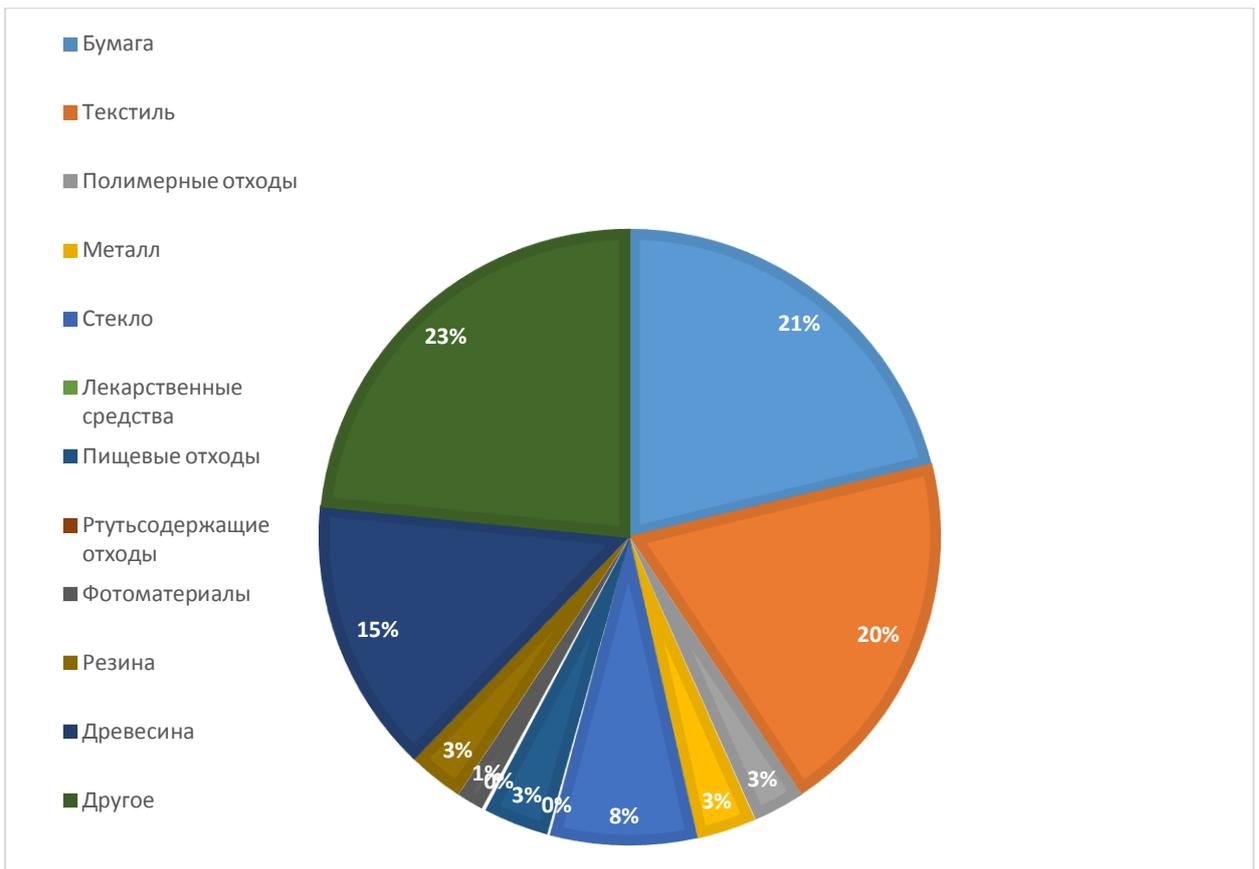


Рисунок 9.2 - Количественный состав структуры отходов в ЛОЦ «Космос»

Итак, основной вид отходов в ЛОЦ «Космос» - это бумага, текстиль, древесина, прочие отходы. То есть основной состав – это не опасные отходы.

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

Государство, регулируя область обращения с отходами, осуществляет следующие мероприятия, направленные на их правильную и безопасную утилизацию:

- безотлагательную и безопасную утилизацию отходов Б, В, Г, Д;
- недопущение осуществления складирования данных отходов в местах свалок, их маркировку как бытовые отходы;

- осуществление грамотной экономической политики, направленной на закупку современного оборудования, которое может уменьшить количество отходов [21].

### 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Схема обращения с отходами ЛОЦ «Космос» представлена на рисунке 9.3.

#### СХЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

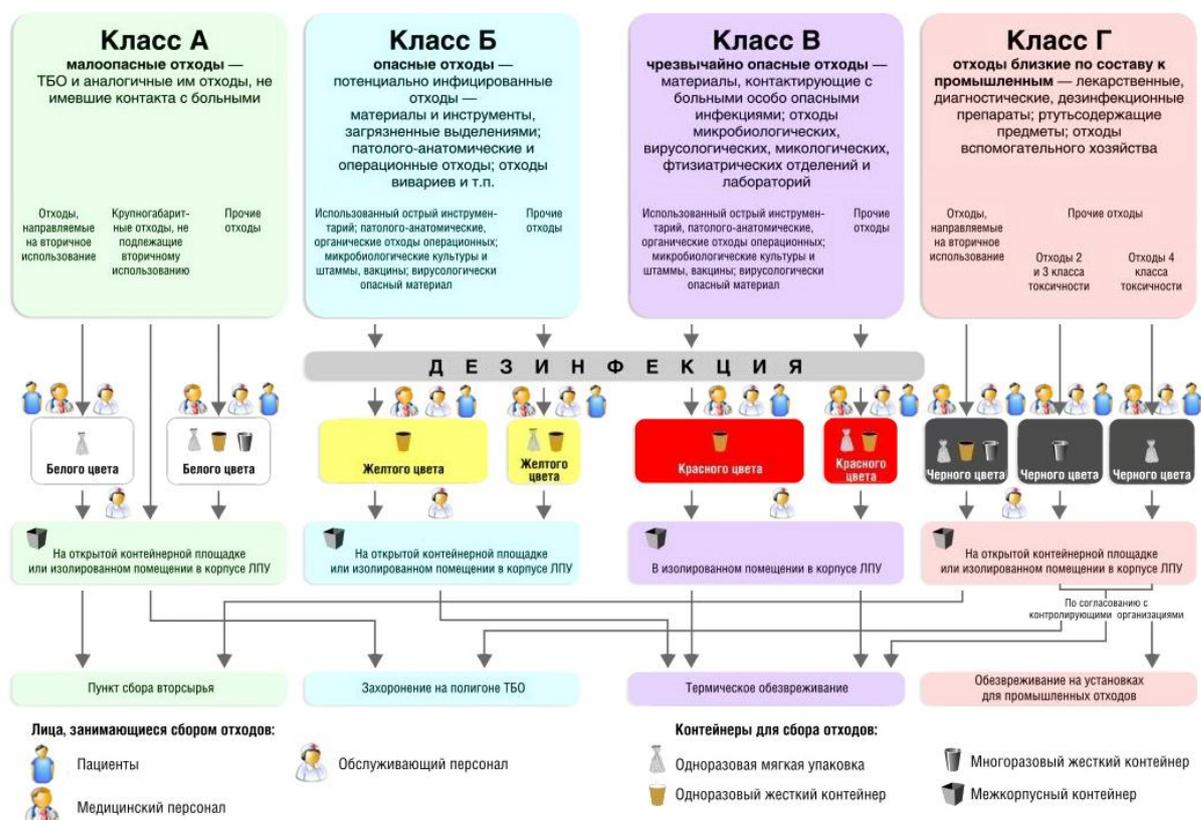


Рисунок 9.3 - Схема обращения с отходами ЛОЦ «Космос»

Итак, отхода класса А утилизируются, как малоопасные, а остальные классы отходов подвергаются обязательной дезинфекции, маркируются желтым, красным и черным цветом, указывающим на опасность отхода [21].

## 10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

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

Итак, рассматриваемый объект – здание санаторного типа ЛОЦ «Космос». Находится в загородной зоне Самарской области, здание второй степени огнестойкости. Стены и перекрытия здания ЛОЦ «Космос» - железобетонные, отштукатуренные, утепленные негоряемыми материалами.

На полу в здании преимущественно – линолеум, в помещениях, где проходят водные процедуры – керамическая плитка. Всего в здании шесть лестничных проемов. Крыша – плоского типа. Покрыта рулонным материалом, чердака нет. Есть мансарда над рестораном. Отопление в ЛОЦ «Космос» центрального типа, освещение – электрическое. В первом корпусе и в подвале имеются распределительные щиты. В здании ЛОЦ «Космос» есть как естественная, так и приточно-вытяжная вентиляция. Для эвакуации предусмотрено восемь выходов, все на первом этаже.

В качестве противопожарных мероприятий есть автоматическая сигнализация, и дымовые извещатели на лестничных клетках. Также присутствует система управления эвакуацией. Все кабинеты оборудованы телефонной связью, есть внутренний водопровод, используемый для целей тушения пожара. Здание ЛОЦ «Космос» не оборудовано системой АУПТ.

Проведем составление плана мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в ЛОЦ «Космос».

Так как на рассматриваемом объекте ЛОЦ «Космос» отсутствует АУПТ, то в качестве технического решения предлагается использовать установку автоматического пожаротушения согласно патенту, RU 2636009 [18].

Предлагаемое устройство решает следующую техническую задачу в ЛОЦ «Космос»: использование дублированного запуска головки

распылителя в целях увеличения ее функциональной надежности. Для этого используется прерыватель более простой конструкции.

Рассмотрим смету затрат на монтаж АУПТ (Патент RU2636009) в ЛОЦ «Космос» (таблица 10.1).

Таблица 10.1 – Смета затрат на установку

Статья	Сумма, руб.
Монтажные работы	60 000
Цена оборудования	351 712
Комплектующие	9 000
Пуско-наладочные работы	3 500
Итого:	424 212

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	2018	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	15 000	7000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	25000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1*10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	12	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p <sub>1</sub>	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,86	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	B <sub>свг</sub>	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	424 212

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	5
Норма амортизационных отчислений	%	$N_{ам}$	-	1
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$C_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_p$	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	$N$	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

«С учетом того, что подразделения пожарной охраны придут своевременно, то принимаем, что пожар находится в пределах одного помещения. Определяем площадь» [22]:

$$F'_{пож} = n \left( \frac{V_{св.з}}{l} \right) = 3,14 \cdot 0,5 \times 15^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Годовые потери для 1-го варианта:

«При тушении первичными средствами пожаротушения и отсутствия газовой АУПТ материальные годовые потери рассчитываются по формуле» [22]:

$$M \Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$  — «мат.ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения» [22]:

$$M \Pi_1 = JFC_m F'_{пож} (1 + k) \beta_1 \quad (10.3)$$

$$M \Pi_2 = JFC_m F'_{пож} + C_k \beta_2 (1 + k) \beta_2 - p_1 \beta_2 \quad (10.4)$$

$$M \Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год}$$

$$M \Pi_2 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 + +25000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}$$

Годовые потери для 2-го варианта:

При оборудовании ЛОЦ «Космос» АУПТ потери рассчитываются:

$$M\Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (10.5)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_3)$  — «математическое ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения, с учетом газовой АУПТ» [22]:

$$M\Pi_1 = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)^{p_1}, \quad (10.6)$$

$$M\Pi_2 = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1+k)^{-p_1} p_2, \quad (10.7)$$

$$M\Pi_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 \cdot (1+1,63)^{-0,79} = 1090,7 \text{ руб/год}$$

$$M\Pi_3 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

$$M\Pi_1 = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб/год}$$

$$M\Pi_2 = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб/год}.$$

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

«Рассчитываем интегральный экономический эффект при норме дисконта 10%» [22].

$$И = \sum_{t=0}^T (M\Pi_1 - M\Pi_2) / (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$  — «расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год» [22];

$K_1$  и  $K_2$  — «капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб» [22];

$C_2$  и  $C_1$  — «эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб/год» [22].

«В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет. Эксплуатационные расходы по вариантам в  $t$ -м году определяются по формуле» [22]:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл} = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб} \quad (10.9)$$

Годовые амортизационные отчисления составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 424\,212 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб} \quad (10.10)$$

$H_{ам}$  – норма амортизационных отчислений.

«Затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ) определяют по формуле» [22]:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.} \quad (10.11)$$

$N$  – «установленная электрическая мощность, кВт» [22];

$Ц_{эл}$  – «стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб» [22];

$T_p$  – «годовой фонд времени работы установленной мощности, ч» [22];

$k_{и.м}$  – «коэффициент использования установленной мощности» [22].

Интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб.

Установка АУПТ в ЛОЦ «Космос» целесообразна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечебно-оздоровительный центр «Космос» расположен в Самарской области. С учетом того, что стены и перекрытия здания железобетонные, и утеплены негоряемыми материалами, здание имеет вторую степень огнестойкости. В оконных проемах – современные пластиковые стеклопакеты. На полах либо линолеум, либо керамическая плитка. Отопление – централизованное, освещение – электрическое. В качестве эвакуационных подготовлены восемь выходов.

Противопожарное оснащение в ЛОЦ «Космос» включает в себя:

- автоматическую сигнализацию;
- дымовые извещатели на лестничных пролетах с первого по пятый этаж;
- система оповещения и управления эвакуацией;
- телефонная связь в служебных кабинетах;
- внутренний противопожарный водопровод.

Так как на рассматриваемом объекте ЛОЦ «Космос» отсутствует АУПТ, то в качестве технического решения предлагается использовать установку автоматического пожаротушения согласно патенту, RU 2636009 [18].

Предлагаемой устройством обеспечивается повышенную функциональность за счет дублированного запуска головки распылителя. Использование более простого прерывателя повышает надежность предлагаемого устройства.

Отличительные признаки предложенного технического решения повысили функциональную надежность универсального устройства автоматического пожаротушения более простой конструкции, пригодной для регламентных проверок, которая функционирует в автономном режиме от запасенного объема воды в накопителе под давлением.

Рассчитанный интегральный экономический эффект составит 441 933,33 руб. Установка АУПТ согласно патенту, RU 2636009 в ЛОЦ «Космос» целесообразна.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения 25.05.2018).
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения 30.05.2018).
3. Приказ МЧС России от 20.10.2017 N 452 (ред. от 20.10.2017) «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения 27.05.2018).
4. ППБО 07-91 Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030004> (дата обращения 25.05.2018).
5. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения 26.05.2018).
6. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456033921> (дата обращения 26.05.2018).
7. Артамонова, Г.В. Пожарная безопасность. Способы защиты от пожара (Расчетные задания по защите от пожара) [Текст] / Г.В. Артамонова : учебно-методическое пособие по БЖД. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. – 25 с.
8. Двоглазов, Б.Ф. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Б.Ф. Двоглазов. – Казань : КГФЭИ, 2011. - 152 стр.

9. Дмитренко, В.П. Техносферная безопасность [Текст] / В.П. Дмитриенко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов : учебное пособие. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 134 с.
10. Дмитриев, В.М. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / В.М. Дмитриев, В.Г. Однополько, Е.А. Сергеева : учебное пособие. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. — 88 с.
11. Еременко, В.Д. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.Д. Еременко, В.С. Остапенко : учебное пособие. — Москва : РГУП, 2016. — 366 с.
12. Ефремов, С.В. Ноксология [Текст] / С.В. Ефремов, С.В. Ковшов, А.В. Зинченко, В.В. Цаплин. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 250 с.
13. Журнал образования и движения отходов в ЛОЦ «Космос» [Текст]. – Самара, 2017. – 51 с.
14. Зернов, С.И. Первоначальные действия по факту пожара. Учебно-практическое пособие [Текст] / С.И.Зернов, Е.Ю. Павлов. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. - 159 с.
15. Никифоров, Л.Л. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Л.Л. Никифоров, В.В. Персиянов : учебное пособие. М. : Дашков и К, 2017. – 195 с.
16. Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций [Текст] / В.П. Ермаков - М. : Энергия, 2014. – 95 с.
17. План тушения Пожара ЛОЦ «Космос» [Текст] // ФГКУ «3 отряд ФПС по самарской области». – 41 с.

18. Патент RU2637745. Автоматическая мобильно-позиционированная роботизированная система локального пожаротушения. Авторы: Еремина Т.Ю., Еремин Ю.С., Цариченко С.Г., Скачков В.Н. 06.12.2017. Бюлл.№34 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#docNumber=9&docId=46917a1ba7cf7b0872ca147b52ba3201](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=9&docId=46917a1ba7cf7b0872ca147b52ba3201) (дата обращения 26.05.2018).
19. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] / Е.Д.Петров. - М. : Деан, 2015. - 190 с.
20. Пожары и пожарная безопасность в 2016 г. [Текст] / В.И. Климкин. — Москва : ВНИИПО, 2017. — 137 с.
21. Тельцова Л.З. Экологическая оценка влияния медицинских отходов на окружающую среду [Текст] / Тельцова Л.З.//Молодой ученый. — 2017. — №18. — С. 129-132.
22. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда [Текст] / Т.Ю. Фрезе : учебно-методическое пособие. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 176 с.
23. Barham R. (Ed.) Fire Engineering and Emergency Planning: Research and applications. [Text] E & FN Spon, London, 1996, 619 pages,
24. Bromann M. Fire Protection for Commercial Facilities. [Text] CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011. — 236 p.
25. Burke R. Fire Protection: Systems and Response. [Text] CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2008, 295 pages.
26. Cheremisinoff N.P. Dust Explosion and Fire Prevention Handbook: A Guide to Good Industry Practices. [Text] Scrivener Publishing + Wiley, 2014. — 370 p.
27. John Flesher. Michigan, Enbridge Make Deal on Pipeline Safety // IEN, 2015 [Electronic resource]. - URL: <https://www.ien.com/safety/news/20984051/michigan-enbridge-make-deal-on-pipeline-safety> (date of circulation on 30.05.2018).