

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД»

Студент	<u>А.М. Зотов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>В.И. Фрезе</u> (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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Тема работы: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД».

Наибольшие трудности для ведения действий по тушению пожара представляют пожары на объектах с массовым пребыванием людей.

Надежная противопожарная защита зданий – это не только современные системы для раннего обнаружения и эффективного тушения возгорания, но и соответствующая подготовка персонала о порядке и последовательности действий при пожаре, а также четкая и слаженная работа сотрудников МЧС на объекте.

Цель работы - анализ процесса составления документации по планированию действий по тушению пожара на анализируемом объекте, а также предложение мероприятий, направленных на обеспечение и усиление безопасности участников тушения пожара.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Самара ОАО «РЖД». Поликлиника №2 (на ст.Сызрань 1).

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, десяти глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	6
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.....	11
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	11
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	12
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	12
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	12
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	12
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	13
4 Организация проведения спасательных работ.....	14
4.1 Эвакуация людей.....	14
5 Средства и способы тушения пожара.....	15

6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	31
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.....	36
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	38
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	40
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность...	41
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	41
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000....	42
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	43
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	44
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Наибольшие трудности для ведения действий по тушению пожара представляют пожары на объектах с массовым пребыванием людей.

Надежная противопожарная защита зданий – это не только современные системы для раннего обнаружения и эффективного тушения возгорания, но и соответствующая подготовка персонала о порядке и последовательности действий при пожаре, а также четкая и слаженная работа сотрудников МЧС на объекте.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ процесса составления документации по планированию действий по тушению пожара на анализируемом объекте, а также предложение мероприятий, направленных на обеспечение и усиление безопасности участников тушения пожара. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать оперативно-тактическую характеристику объекта тушения пожара;
- рассмотреть прогноз развития пожара;
- провести анализ организации проведения спасательных работ;
- охарактеризовать средства и способы тушения пожара;
- изучить требования охраны труда и техники безопасности;
- проанализировать организацию несения службы караулом во внутреннем наряде;
- предложить техническое изменение, направленное на обеспечение пожарной безопасности.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является поликлиника № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД».

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

ВКР – выпускная квалификационная работа.

НУЗ - Негосударственное учреждение здравоохранения.

ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение.

ОП – огнетушитель порошковый.

ОУ – огнетушитель углекислотный.

ПГ – пожарный гидрант.

РТП – руководитель тушения пожара.

РСП – ручной ствол пожарный.

РСК – ручной ствол комбинированный.

ВПВ - внутренний противопожарный водопровод.

АЦ – автоцистерна.

АЛ – автолестница.

УСПАА - устройство сигнально-пусковое автономное автоматическое.

ГДЗС – газодымозащитная служба.

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания.

КПП – контрольно-пропускной пункт.

АХОВ - аварийные химически опасные вещества.

ПТП – план тушения пожара.

КТП – карточка тушения пожара.

ПТВ - пожарно-техническое вооружение.

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте

Железнодорожная поликлиника находится по адресу: г.Сызрань, ул. Октябрьская, д.3.

Внешний вид фасада здания представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 - Внешний вид фасада здания

Вид здания поликлиники со двора представлен на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 - Вид здания поликлиники со двора

Площадь застройки 480 кв. м. Помещения поликлиники предназначены для оказания медицинских услуг населению.

## **1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты**

Здание поликлиники двухэтажное, II степени огнестойкости, имеется подвал, чердак. Размеры здания в плане 72 x 64 метра.

«Три секции подвала расположены под центральной частью здания, имеют три выхода. Выходы находятся под лестничными клетками. Класс функциональной пожарной опасности – Ф 3.4» [12].

«Планировка здания поликлиники коридорная с двухсторонним расположением кабинетов. Значительная пожарная нагрузка находится на 1 первом этаже, (рентген кабинеты, кабинеты флюорографии, лаборатории). Имеется кислородная установка (1 баллон) во дворе здания. Химических, радиоактивных и веществ вступающих в реакцию с водой – нет. В здании поликлиники на первом этаже находится сауна» [12].

## **1.3 Противопожарное водоснабжение**

Противопожарная защита поликлиники представляет собой 9 внутренних пожарных кранов, по три на каждом этаже здания, также имеются порошковые огнетушители (ОП-5 и ОУ-2), расположенные в коридорах и на лестничных площадках: 1-й этаж - 5 шт.; 2-й этаж - 4 шт.; 3-й этаж - 1 шт.; сауна – 1 шт. Здание поликлиники оборудовано АПС.

Ближайшие водоисточники:

«ПГ-17 расположен на улице Московская, в 10 метрах от здания поликлиники, на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм.

На расстоянии 30 метров от здания поликлиники на улице Октябрьской находится ПГ-24 на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм.

На расстоянии 100 метров от здания на улице Красной находится ПГ-8 на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм» [12].



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

Основное электроснабжение 220 В – проводка скрытая, в 2-х рентген кабинетах 380 В, оборудование подключено кабелем.

«Здание оборудовано центральными: отоплением и водоснабжением. Вентиляция естественная, в рентген кабинетах и лабораториях принудительная» [12].

Места отключения электроэнергии - электрощитовая находится на первом этаже. Дороги с асфальтовым покрытием в удовлетворительном состоянии.

## **2 Прогноз развития пожара**

### **2.1 Возможное место возникновения пожара**

Как показывает практика, наиболее вероятными причинами возникновения пожара являются: неосторожное обращение с огнем, неосторожность при курении и нарушения правил пользования электроприборами в бытовых помещениях и кабинетах. Также возможны аварийные ситуации в электросети.

Наибольшие трудности при ведении боевых действий представляют пожары в верхних этажах здания и подвалах.

Наиболее вероятно возникновение пожара в кабинетах и служебных помещениях.

### **2.2 Возможные пути распространения**

При возникновении пожара в здании поликлиники № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» огонь распространяется со скоростью 2-3 м/с. Из помещений огонь и продукты сгорания распространяются в коридор, происходит сильное задымление их и лестничных клеток.

Быстрому распространению огня и дыма в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» способствует система вентиляции, наличие легковоспламеняющихся веществ и материалов в аптеках, лабораториях, складах медикаментов.

### **2.3 Возможные места обрушений**

Одним из возможных мест обрушения могут быть перекрытия, которые будут находиться над местом развития пожара. В случае если пожар в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» будет продолжаться более двух с половиной часов, то зона обрушения будет расширяться.

## **2.4 Возможные зоны задымления**

Зона задымления – лестничная клетка на выше расположенных этажах. Также в зоне задымления в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» есть риск оказаться служебным кабинетам с первого по третий этаж и коридорам.

## **2.5 Возможные зоны теплового облучения**

«Передача теплоты в окружающую среду осуществляется: конвекцией, излучением, теплопроводностью. Границы зоны проходят там, где тепловое воздействие приводит к заметному изменению состояния материалов, конструкций и создает невозможные условия для пребывания людей без тепловой защиты» [7]. Величина теплового воздействия в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» зависит от интенсивности горения, площади пожара. При второй фазе пожара температура теплового воздействия в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» может достигать от 200 до 1000 °С.

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

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

Первоочередной и важнейшей задачей руководителей и работающего персонала при пожаре является принятие всех мер к спасению и эвакуации людей, а также спасание материальных ценностей, находящихся в здании.

Таблица 3.1 – Действия персонала поликлиники при обнаружении пожара

Должность	Действия должностных лиц при пожаре.
Начальник пожарного расчета ДПД	«Руководит тушением пожара до прибытия пожарной команды. Принимает меры по эвакуации людей и материальных ценностей из помещения, которому угрожает пожар» [12].
1-й дружинник	«Сообщает о пожаре в пожарную часть по телефону 112, встречает пожарную команду, указывает место пожара. В отсутствие начальника пожарного расчета исполняет его обязанности» [12].
2-й дружинник	«Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана и работает со стволом. При необходимости тушит пожар имеющимися первичными средствами пожаротушения (огнетушитель)» [12].
3-й дружинник	«Помогает прокладывать рукавную линию и открывает кран для пуска воды. При необходимости тушит пожар имеющимися первичными средствами пожаротушения (огнетушитель)» [12].

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

Собственные аварийно-спасательные службы на объекте отсутствуют. При поступлении звонка о пожаре, вместе со спасательными подразделениями выдвигаются службы полиции, медицинской помощи, представители городского водоканала и электросетей.

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

Связь осуществлять по телефонам:

- руководитель объекта: 333-777, 8-927-269-36-96
- охрана: 8-927-798-14-48, 8-927-210-34-84

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

Средствами индивидуальной защиты объект не обеспечен.

## **4 Организация проведения спасательных работ**

### **4.1 Эвакуация людей**

В здании поликлиники в дневное время находятся:

- «максимальное сосредоточение людей – 344 чел.;
- из них персонал – 129 чел., посетители – 215 чел» [12].

Распределение по этажам:

«1-й этаж – всего 114 человек, из них персонал – 34 чел., посетители – 80 чел. Эвакуационных выходов – 6.

2-й этаж – всего 106 человек, из них персонал – 36 чел., посетители – 70 чел. Эвакуационных выходов – 3.

3-й этаж – всего 124 человека, из них персонал – 59 чел., посетители – 65 чел. Эвакуационных выходов основных – 3» [12].

«Со второго и третьего этажа здания возможна эвакуация через вестибюль по лестничным маршам, расположенным в центре, левом и правом крыле здания. В случае невозможности эвакуации людей со второго и третьего этажа по основным путям эвакуации необходимо предусмотреть эвакуацию по трех коленным лестницам. В случае невозможности эвакуации людей с третьего этажа по основным путям эвакуации необходимо предусмотреть эвакуацию с третьего этажа по АЛ» [12].

Если при пожаре будут пострадавшие, то оказание первой мед. помощи до прибытия скорой помощи будет проводиться л/с подразделений ГПС.

Скорая помощь дислоцируется по адресу ул. Советская и прибывает на место пожара через 6 минут.

РТП по прибытии необходимо выяснить у администрации поликлиники результат эвакуации людей и персонала из поликлиники и результат проверки их по спискам.

## 5 Средства и способы тушения пожара

Вид огнетушащего вещества на рассматриваемом объекте – вода, распылённая вода, поданная ств. РСК-50. Интенсивностью 0,06-0,1 л / (см), т.е. 1 ств. «Б» на 35-50 м. Применение воды со смачивателем позволяет снизить интенсивность подачи в 1,5 раза. Пену средней кратности применяют для локализации и тушения развившихся пожаров в нижней части труднодоступных помещений.

Выписка из расписания выездов представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Выписка из расписания выезда

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГЛЭС	Время следования, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
					Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	6	7	8
2	ПЧ-85	2 АЦ 1 АЛ	8/2 1/0	1	9200 -	500 -
2	ПЧ- УАБ	1 АЦ-40	4/0	5	2500	170
2	в/ч 58661-61	1 АЦ-40	4/0	5	2500	170
2	ПЧ-МУ «АСС» (К)	1АЦ-40	4/1	10	2500	170
2	ПЧ-96	1АЦ-40	4/1	16	3200	200
2	ПЧ-95	1 АЦ-40 1 АКП	4/1 1/0	17	3200 -	200 -
2	ОП ПЧ 26 «РН-ПБ»	1АЦ-40	4/1	23	3200	200
2	ПСО ПСС С/о	1 АСА	3/1	8	-	-
2	ПЧ-МУ «АСС»	1 АСА	3/1	28	-	-
2	СПТ- 7	1 АШ	3/1		0	0
2	Итого:	8 АЦ, 1 АЛ, 1 АКП, 2 АСА	43/9		26300	1610

Рассмотрим способы тушения пожара, которые могут применяться при тушении пожаров на таких объектах как поликлиника № 2 на станции

Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД».

«Газовое пожаротушение – комплекс элементов, предназначенных для выявления очага возгорания на объекте, подаче тушащего огонь газа и создании условий для оповещения о пожаре. Основные преимущества газового пожаротушения связаны с отсутствием возникновения коррозии после его использования и возможностью функционировать в широком температурном диапазоне» [13].

Водяное пожаротушение относится к эффективному, молниеносному и универсальному методу ликвидации очага возгорания. Это один из экономически выгодных вариантов (стоимость огнетушащего вещества – минимальна).

«Для тушения пожаров в музеях, архивных и серверных помещениях, библиотеках, объектах с большим количеством электрического оборудования этот способ неприемлем. Тушение пожаров с использованием воды при исключении этих факторов – популярный и востребованный способ.

Мощные и эффективные установки, заполненные аэрозолем, предназначены для быстрого погашения пламени на объектах различного функционального предназначения – офисные и лабораторные помещения, склады, электростанции, транспортные средства, жилые дома» [13].

Сокращение времени, необходимого для достижения результата, происходит благодаря особому принципу действия систем аэрозольного пожаротушения.

«Водопенное пожаротушение относится к эффективному способу ликвидации пожаров в помещениях, где хранятся легкогорючие вещества, складах-местах хранения моментально воспламеняющихся жидкостей. Кроме того, этот тип пожаротушения востребован в области нефтехимической промышленности. Эффективность такой разновидности пожаротушения одинакова внутри и снаружи помещений.



Водопенное пожаротушение – разновидность водяного пожаротушения, которое эффективно справляется с очагом возгорания на многих объектах и на территории большинства производственных помещений. Конструктивно водопенные и водные установки схожи, лишь с тем отличием, что в качестве огнетушащего вещества в первом случае используется раствор пенообразователя в воде, а во втором – вода» [14].

«Важность тушения пожаров при помощи специальных порошковых составов не теряет актуальности уже в течение нескольких сотен лет. Объяснить это просто – только порошковое пожаротушение используется при возгорании некоторых специфических веществ и материалов – легких и щелочных металлов, натрия и лития, металлосодержащих соединений» [15].

Современные порошки для тушения пожаров отличаются составом, степенью измельчения и, соответственно, используются для ликвидации возгораний различных классов.

Наружный и внутренний водопроводы предназначены для снабжения при пожаре необходимым количеством воды.

Внутренний противопожарный водопровод (ВПВ) конструктивно представляет собой сеть трубопроводов и различных элементов, которые подают воду к пожарным кранам всевозможных помещений и объектов.

ВПВ относится к одному из востребованных технических средств пожаротушения и применяется на начальной стадии возникновения очага возгорания в том или ином помещении.

Проведем расчет сил и средств по двум возможным вариантам пожара в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД».

Вариант 1. Рентген кабинет на 1-ом этаже с размерами 5×9 м.

Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_{дс} + t_{сб} + t_{сл} + t_{оп} = 4 + 1 + 1 + 3 = 9 \text{ мин.} \quad (5.1)$$

Определяем путь пройденный огнем за  $\tau_{св.} < 10$  минут:

$$L = 0,5 \cdot V_{л} \cdot t_{св} = 0,5 \cdot 1 \cdot 9 = 4,5 \text{ м} \quad (5.2)$$

где  $V_{л}$  – площадь пожара;

$t_{св}$  – время свободного горения.

Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов. Форма пожара прямоугольная с 1 направлением развития  $\tau_{св} < 10$  мин.

$$S_n = n \cdot a \cdot 0,5 \cdot V_{л} \cdot t = 1 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 9 = 22,5 \text{ м}^2 \quad (5.3)$$

где  $n$  – число направлений введения стволов;

$a$  – ширина помещения.

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

где  $h$  - глубина тушения.

Определяем площадь защиты, принимаем ее из расчета  $20 \text{ м}^2$  на защиту помещений и эвакуационных выходов 1-го этажа,  $22,5 \text{ м}^2$  на защиту помещений 2-го этажа. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 25 \cdot 0,2 = 5 \text{ л / с} \quad (5.5)$$

где  $S_T$  – площадь при прямоугольной форме.

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25 \cdot I = 44,5 \cdot 0,05 = 2,2 \text{ л / с} \quad (5.6)$$

где  $S_3$  – площадь, подлежащая защите.

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{мп} / q_{ств} = 5 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.7)$$

где  $q_{ств}$  - расход огнетушащего вещества.

Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{мп} / q_{ств} = 2,2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5.8)$$

Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.т} + N_{ств.з} = 2 + 1 = 3 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.9)$$

Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 3 \cdot 3,7 = 11,1 \text{ л / с} \quad (5.10)$$

Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водосточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 10,5 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.} \quad (5.11)$$

Определяем численность личного состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{ст.т} \cdot 3 + N_{ст.з} \cdot 3 + N_{нб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 + N_{рез.здэс} \cdot 3 + N_{разв.} \cdot 1 = \\ &= 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 18 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (5.12)$$

Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{омд} = N_{л/с} / 4 = 18 / 4 = 5 \text{ отд.} \quad (5.13)$$

Вывод: Согласно расписания выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения 85 ПЧ на двух АЦ и АЛ. Этих сил и средств будет недостаточно поэтому необходимо повысить ранг пожара и привлечь дополнительные силы и средства.

Определение времени введения сил и средств вторым подразделением:

$$t_{вв.2.} = t_{св.} + (t_{сл.2} - t_{сл.1}) = 9 + 5 - 1 = 13 \text{ мин.} \quad (5.14)$$

Определяем путь, пройденный огнём:

$$\begin{aligned} L &= 0,5 \cdot V_{л} \cdot t_{св.} + 0,5 \cdot V_{л} (t_{сл.2} - t_{сл.1}) = \\ &= 0,5 \cdot 1 \cdot 9 + 0,5 \cdot 1 \cdot 5 - 1 = 6,5 \text{ м} \end{aligned} \quad (5.15)$$

Определяем площадь пожара на момент введения сил и средств второго подразделения форма пожара прямоугольная с одной стороной распространения, так как ширина помещения 5 метров, а путь пройденный огнем составляет:

$$S_{п} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 5 \cdot 6,5 = 32,5 \text{ м}^2 \quad (5.16)$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{т} = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2 \quad (5.17)$$

Определяем площадь защиты, принимаем ее из расчета 20 м<sup>2</sup> на защиту помещений и эвакуационных выходов 1-го этажа, 33 м<sup>2</sup> на защиту помещений 2-го этажа. Требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 32,5 \cdot 0,2 = 6,5 \text{ л / с} \quad (5.18)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25I = 53 \cdot 0,05 = 2,65 \text{ л / с} \quad (5.19)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 6,5 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.20)$$

Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 2,65 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5.21)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту 2-го этажа. Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 2 + 2 = 4 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.22)$$

Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л / с} \quad (5.23)$$

Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 14,8 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.} \quad (5.24)$$

Определяем численность личного состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{см.м} \cdot 3 + N_{см.з} \cdot 3 + N_{но} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 + N_{рез.дзс} \cdot 3 + N_{разв.} \cdot 1 = \\ &= 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 21 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (5.25)$$

Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 21 / 4 = 6 \text{ отд.} \quad (5.26)$$

Вывод: Согласно расписания выезда сил и средств в центральную часть города по рангу пожара номер 2 прибывает 8 отделений на основных пожарных автомобилях и этого будет достаточно, и позволит достичь локализации и в дальнейшем ликвидации имеющимися силами и средствами.

Вариант 2. Кабинет ЛОРа на 2-ом этаже с размерами 5×8 м.

Определяем время свободного горения:

$$t_{св} = t_{дс} + t_{сб} + t_{сл} + t_{оп} = 4 + 1 + 1 + 3 = 9 \text{ мин.} \quad (5.27)$$

Определяем путь пройденный огнем за  $\tau_{св.} < 10$  минут:

$$L = 0,5 \cdot V_{л} \cdot t_{св} = 0,5 \cdot 1 \cdot 9 = 4,5 \text{ м} \quad (5.28)$$

Определяем площадь пожара на момент подачи первых стволов форма пожара прямоугольная с 1 направлением развития при  $\tau_{св} < 10$  мин.:

$$S_n = n \cdot a \cdot 0,5 \cdot V_{л} \cdot t = 1 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 9 = 22,5 \text{ м}^2 \quad (5.29)$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2 \quad (5.30)$$

Определяем площадь защиты, принимаем ее из расчета 20 м<sup>2</sup> на защиту помещений и эвакуационных выходов 1-го этажа, 22,5 м<sup>2</sup> на защиту помещений 2-го этажа. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{mp} = S_m \cdot I_{mp} = 25 \cdot 0,2 = 5 \text{ л / с} \quad (5.31)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{mp} = S_3 \cdot 0,25 \cdot I = 44,5 \cdot 0,05 = 2,2 \text{ л / с} \quad (5.32)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 5 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.33)$$

Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{ств} = Q_{mp} / q_{ств} = 2,2 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5.34)$$

Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.т} + N_{ств.з} = 2 + 1 = 3 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.35)$$

Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 3 \cdot 3,7 = 11,1 \text{ л / с} \quad (5.36)$$

Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 11,1 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.} \quad (5.37)$$

Определяем численность личного состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{см.м} \cdot 3 + N_{см.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кнт} \cdot 1 + N_{рез.додзс} \cdot 3 + N_{разв.} \cdot 1 = \\ &= 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 18 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (5.38)$$

Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 18 / 4 = 5 \text{ отд.} \quad (5.39)$$

Вывод: Согласно расписания выездов гарнизона, первыми на пожар прибывают 2 отделения 85 ПЧ на двух АЦ и АЛ. Этих сил и средств будет недостаточно поэтому необходимо повысить ранг пожара и привлечь дополнительные силы и средства. Определение времени введения сил и средств вторым подразделением:

$$t_{вв.2.} = t_{св.} + (t_{сл.2} - t_{сл.1}) = 9 + 5 - 1 = 13 \text{ мин.} \quad (5.40)$$

Определяем путь, пройденный огнём на момент введения сил и средств второго подразделения:

$$\begin{aligned} L &= 0,5 \cdot V_{л} \cdot t_{св.} + 0,5 \cdot V_{л} (t_{сл.2} - t_{сл.1}) = \\ &= 0,5 \cdot 1 \cdot 9 + 0,5 \cdot 1 \cdot 5 - 1 = 6,5 \text{ м} \end{aligned} \quad (5.41)$$



Определяем площадь пожара на момент введения сил и средств второго подразделения форма пожара прямоугольная с одной стороной распространения, так как ширина помещения 5 м, а путь пройденный огнем составляет 6,5 метров:

$$S_{\text{п}} = n \cdot a \cdot L = 1 \cdot 5 \cdot 6,5 = 32,5 \text{ м}^2 \quad (5.42)$$

Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\text{т}} = n \cdot a \cdot h = 1 \cdot 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2 \quad (5.43)$$

Определяем площадь защиты, принимаем ее из расчета 20 м<sup>2</sup> на защиту помещений и эвакуационных выходов 2-го этажа, 33 м<sup>2</sup> на защиту помещений 3-го этажа. Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\text{тп}} = S_{\text{т}} \cdot I_{\text{тп}} = 25 \cdot 0,2 = 5 \text{ л/с} \quad (5.44)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту:

$$Q_{\text{зп}} = S_{\text{з}} \cdot 0,25 \cdot I = 53 \cdot 0,05 = 2,65 \text{ л/с} \quad (5.45)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{тп}} / q_{\text{ств}} = 5 / 3,7 = 2 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.46)$$

Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{зп}} / q_{\text{ств}} = 2,65 / 3,7 = 1 \text{ ствол РСК-50} \quad (5.47)$$

Принимаем дополнительно 1 ствол РСК-50 на защиту 3-го этажа.  
 Определяем общее количество стволов:

$$N_{ств} = N_{ств.м} + N_{ств.з} = 2 + 2 = 4 \text{ ствола РСК-50} \quad (5.48)$$

Определяем фактический расход:

$$Q_{ф} = N_{ств} \cdot q_{ств} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л / с} \quad (5.49)$$

Определяем количество пожарных автомобилей необходимых для установки на пожарные водоисточники:

$$N_{ав} = Q_{фак} / 0,8 \cdot Q_{на} = 14,8 / 0,8 \cdot 40 = 1 \text{ авт.} \quad (5.50)$$

Определяем численность личного состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{см.м} \cdot 3 + N_{см.з} \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{кпп} \cdot 1 + N_{рез.здзс} \cdot 3 + N_{разв.} \cdot 1 = \\ &= 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 21 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (5.51)$$

Определяем количество отделений и автомобилей:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 3 = 21 / 3 = 7 \text{ отд.} \quad (5.52)$$

Вывод: Согласно расписания выезда сил и средств в центральную часть города по рангу пожара номер 2 прибывает 12 отделений на основных пожарных автомобилях и этого будет достаточно, и позволит достичь локализации и в дальнейшем ликвидации имеющимися силами и средствами.

На рассматриваемом объекте – железнодорожная поликлиника предлагается к использованию устройство сигнально-пусковое автономное для автоматической установки пожаротушения по патенту №175623 [8].

Известно устройство пожарное пусковое автономное «Лигард - УПАА» ТУ 4371-009-39153777-05 [16], предназначенное для работы в составе автономных установок пожаротушения, запускаемых подачей пускового тока на электровоспламенитель модуля пожаротушения. «Устройство контролирует температуру окружающей среды двумя термочувствительными элементами. При достижении значения температуры порога срабатывания первого термореле включается встроенная световая и звуковая сигнализация. Дальнейший рост температуры вызывает срабатывание второго термореле с последующей подачей пускового тока на выходные клеммы и далее на электровоспламенитель установки пожаротушения, при этом выполнена кнопка «Контроль» для осуществления проверки работоспособности устройства» [16]. Внешний вид устройства «Лигард - УПАА» представлен на рисунке 5.1.

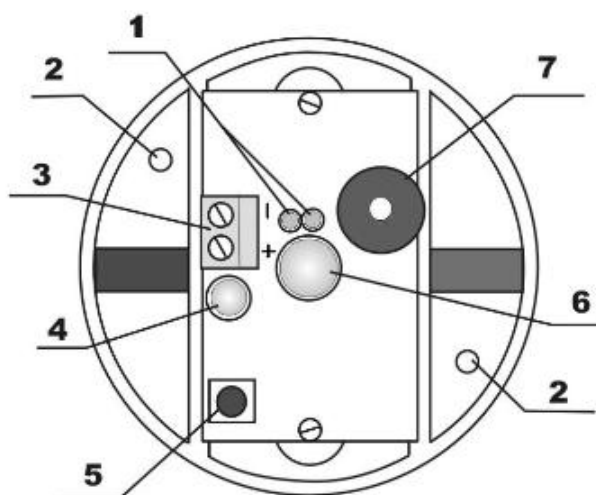


Рисунок 5.1 - Внешний вид устройства «Лигард - УПАА» ТУ 4371-009-39153777-05

Известное устройство имеет несоответствие требованиям пожарной безопасности, которым должна быть предусмотрена возможность задержки включения на определенный период.

Известно устройство УСПАА - 1 ТУ 4371-032-00226827-99 [17]. «Устройство содержит в одном корпусе источник питания автономный, питающий через предохранительную перемычку электрическую часть устройства, состоящую из микроконтроллера, к которому подключены: два термочувствительных элемента, которые контролируют температуру окружающей среды, кнопка «Контроль», предназначенная для осуществления проверки работоспособности устройства, звуковой и световой оповещателя, перемычка 30-секундной задержки пуска, электронный ключ, формирующий электрический пуск, выходные клеммы для подключения электровоспламенителя установки пожаротушения» [17]. Внешний вид устройства УСПАА представлен на рисунке 5.2.

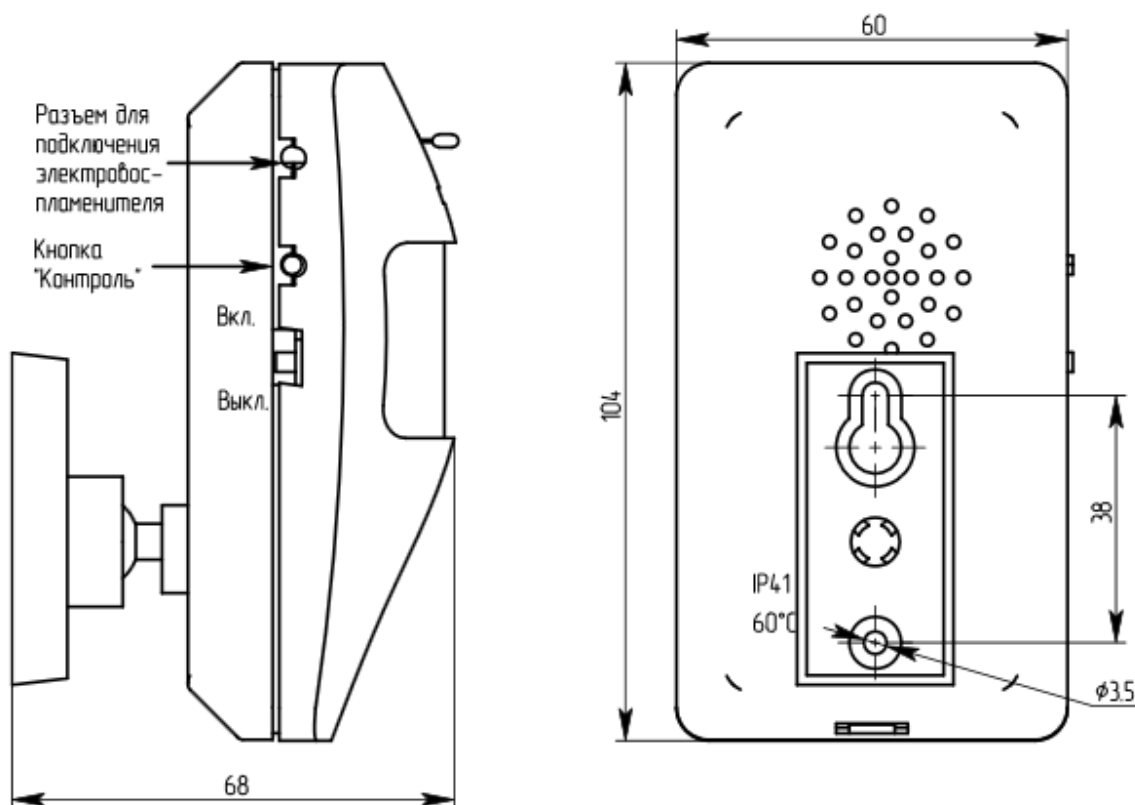


Рисунок 5.2 – Внешний вид устройства УСПАА - 1 ТУ 4371-032-00226827-99

Устройство содержит в одном корпусе все необходимое: для непосредственного светозвукового оповещения, для формирования управляющей команды на пожарную установку, для управления и контроля

работоспособности устройства в соответствии с существующими нормами пожарной безопасности.

«Однако наличие только одной точки контроля окружающей среды, выполненной в самом устройстве посредством пары термоэлементов для защищаемого объекта, представляющего замкнутый объем, который может иметь протяженные размеры и (или) отдельные отсеки, не позволяет объективно и своевременно обнаруживать пожар из-за разных условий температурного режима в отдельных областях объекта» [17].

Предлагаемое для внедрения устройство предназначено для обнаружения пожара в объектах, представляющих замкнутый объем для автоматического пуска установки пожаротушения (рисунок 5.3, 5.4).

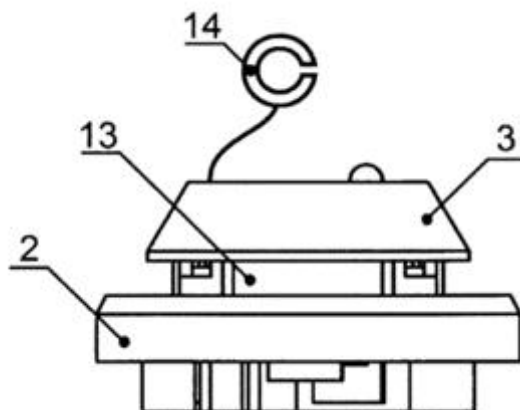
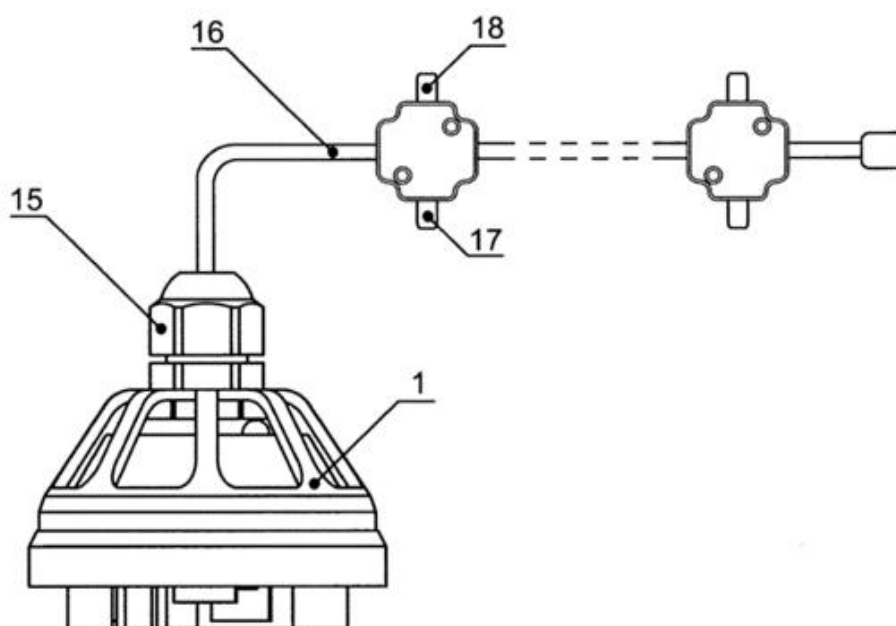


Рисунок 5.3 – Общий вид устройства без крышки



#### Рисунок 5.4 – Общий вид устройства в сборе

На рисунках 5.3 и 5.4 приняты следующие обозначения: 1 - верхняя решетчатая крышка, 2 – основание, 3 – электронный модуль, 13 - звуковой излучатель, 14 - пластиковая чека, 15 - вводной узел, 16 - шлейф сигнализации, 17 и 18 - термочувствительные элементы.

«Устройство сигнально-пусковое автономное автоматическое для установок пожаротушения предназначено для защиты объектов (учреждений, квартир, торговых помещений, складов, гаражей и т.д.), в которых возможно пребывание людей от пожаров путем контроля температуры в защищаемом объекте и в случае превышения температуры заданного уровня выдачи предупреждающих светозвуковых сигналов и формирования сигналов управления средствами пожаротушения» [11].

«В случае роста температуры в защищаемом объекте (выше максимальной нормальной  $50^{\circ}\text{C}$ ) и достижении уровня  $60^{\circ}\text{C}$  нормально-разомкнутые контакты первого реле одной из пар шлейфа сигнализации замыкаются и подключают элементы питания к схеме электронного модуля» [11].

«В случае роста температуры и достижения в защищаемом объекте предельного уровня  $70^{\circ}\text{C}$ , размыкаются контакты второго реле одной из пар шлейфа сигнализации. Далее устройство может либо сразу передать светозвуковой сигнал «Пожар 2» и далее выполнить команду пуска. Либо сделать это с 30-секундной задержкой для предупреждения. Все зависит от способа настройки» [11].

Целью предлагаемой полезной модели является повышение эффективности по обнаружению пожара в замкнутом объеме защищаемого объекта и своевременный пуск установки пожаротушения.

## **6 Требования охраны труда и техники безопасности**

При пожаре возможны:

- «возникновение паники;
- наличие большого количества людей, не способных самостоятельно передвигаться;
- наличие инфекционных и нервно-психических больных;
- наличие на окнах и дверях металлических сеток и решеток;
- распространение горения по развитым системам вентиляции и кондиционирования воздуха;
- наличие дорогостоящей специальной медицинской аппаратуры, электрооборудования, различных химических реактивов и веществ;
- наличие газовых баллонов;
- выделение токсичных веществ при горении фармацевтических препаратов» [10].

В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС при осуществлении своей деятельности обязан:

- «знать задачу своего звена ГДЗС, наметить план действий по ее выполнению и маршрут движения, довести информацию о возможной опасности до газодымозащитников;
- руководить работой звена ГДЗС, выполняя требования правил работы в СИЗОД и требования безопасности;
- знать и уметь проводить приемы оказания первой помощи пострадавшим;
- убедиться в готовности личного состава звена ГДЗС к выполнению поставленной задачи;
- проверять наличие и исправность требуемого минимума экипировки газодымозащитников, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- указать газодымозащитникам места расположения КПП и поста безопасности;

- проводить рабочую проверку закрепленного СИЗОД, контролировать ее проведение газодымозащитниками и правильность включения в СИЗОД;
- проверять перед входом в непригодную для дыхания среду давление воздуха (кислорода) в баллонах СИЗОД газодымозащитников и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления воздуха (кислорода);
- проверить правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;
- сообщать газодымозащитникам при подходе к месту проведения тушения пожаров в непригодной для дыхания среде контрольное давление СИЗОД, при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;
- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха;
- следить за самочувствием газодымозащитников, правильным использованием ими снаряжения, оборудования и инструмента, осуществлять контроль за расходом воздуха (кислорода) по показаниям манометра и при достижении контрольного давления, установленного с учетом обеспечения запаса воздуха (кислорода), необходимого для выхода из непригодной для дыхания среде, выводить звено ГДЗС на свежий воздух только в полном составе;
- при обнаружении неисправности СИЗОД у одного из газодымозащитников звена ГДЗС принять меры к устранению ее на месте, а если это сделать невозможно - вывести звено ГДЗС в полном составе на свежий воздух и немедленно доложить РТП, начальнику КПП (СТП). В случае потери сознания газодымозащитником или ухудшения его самочувствия незамедлительно оказывается первая помощь;
- докладывать о неисправностях или иных неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности газодымозащитников звена ГДЗС;



- определять при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и давать команду звену ГДЗС на выключение из СИЗОД» [10].

При ведении действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде газодымозащитники обязаны запоминать путь следования и обеспечивать выполнение следующих требований:

- «знать сигналы оповещения об опасности, установленные на месте тушения пожара (аварии);

- продвигаясь по маршруту, следить за состоянием окружающей среды, возможностью обрушения конструкций и быстрого распространения огня;

- знать и контролировать допустимое время работы в зонах с ОФП, заражения АХОВ и загрязнения радиоактивными веществами;

- докладывать на пост безопасности о неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах и принимать решения, направленные на обеспечение безопасности газодымозащитников;

- при работе на высоте применять страхующие средства и устройства, соответствующие требованиям безопасности;

- не использовать для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и другие средства, не предназначенные для этих целей;

- спасание и самоспасание начинать только после того, как убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин;

- не допускать снятия газодымозащитниками лицевой части (панорамной маски) или оттягивания ее для протирки стекла, не выключаться, даже на короткое время;

- не заходить без уточнения значений концентрации паров АХОВ или уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся АХОВ или радиоактивные вещества;

- при движении по маршруту простукивать перед собой конструкции и перекрытия пожарным инструментом, для проведения специальных работ на пожаре в непригодной для дыхания среде, предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций;

- при вскрытии дверных проемов находиться вне проема, как можно ниже пригнувшись к полу и использовать полотно двери, если полотно двери открывается в сторону звена ГДЗС для защиты от возможного выброса пламени;

- продвигаться вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер безопасности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии);

- касаться стен при продвижении в помещениях только тыльной стороной ладони;

- не переносить механизированный и электрифицированный инструмент в работающем состоянии;

- при ведении действий в помещениях, где хранятся или обращаются ЛВЖ и ГЖ, использовать маслобензостойкие, искробезопасные (антистатические) сапоги;

- не использовать открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций» [10].

Для выполнения поставленных задач каждое звено ГДЗС должно иметь необходимый минимум оснащения, который предусматривает:

- «СИЗОД;
- спасательное устройство, входящее в комплект СИЗОД (одно на каждого газодымозащитника);
- прибор контроля местонахождения пожарных (при его наличии);
- средства связи (радиостанция, переговорное устройство или иное табельное средство);

- приборы освещения: групповой фонарь - один на звено ГДЗС и индивидуальный фонарь - на каждого газодымозащитника;
- лом легкий;
- пожарную спасательную веревку;
- путевой трос (по решению командира звена);
- средства тушения (рабочая рукавная линия с примкнутым к ней перекрывным стволом, огнетушитель);
- инструмент для проведения специальных работ на пожаре (открывания дверей и вскрытия конструкций (при необходимости выполнения работ)» [10].

## **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**

«Караул – личный состав подразделения пожарной охраны, осуществляющий караульную службу в течение дежурства с использованием пожарной и аварийно-спасательной техники этого подразделения» [1].

На сегодняшний день существует 4 основные дежурные смены или дежурные караулы и может создаваться 5-я резервная. Каждый караул отвечает за отведенное ей направление, например, рукавное хозяйство или противопожарное водоснабжение. Схема построения караула (дежурной смены) подразделения пожарной охраны представлена в приложении А.

Должностными лицами подразделения, осуществляющими караульную службу, являются:

- «начальник подразделения и его заместитель (заместители);
- личный состав служб обеспечения;
- личный состав, к функциональным обязанностям которого отнесено проведение пожарно-профилактического обслуживания;
- личный состав, к функциональным обязанностям которого отнесено проведение боевых действий по тушению пожаров» [2].

### **7.2 Организация занятий с личным составом караула**

«Профессиональная подготовка проводится в виде целенаправленного организованного процесса с целью овладения и постоянного совершенствования знаний, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения задач, возложенных на личный состав органов управления и подразделений пожарной охраны» [1].

Основными задачами профессиональной подготовки являются:

«- подготовка квалифицированных кадров для решения задач по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- получение личным составом подразделений пожарной охраны профессиональных тактических и специальных знаний, необходимых практических навыков и умений, позволяющих успешно организовывать и решать задачи по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

- совершенствование навыков руководящего состава органов управления по руководству, обучению и воспитанию подчиненных, внедрению в практику оперативно-служебной деятельности достижений науки и техники, передовых форм и методов работы;

- формирование профессионального самосознания личного состава подразделений пожарной охраны, чувства ответственности, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики оперативно-служебной деятельности;

- обучение личного состава подразделений пожарной охраны безопасным приемам при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

- выработка и постоянное совершенствование у личного состава подразделений пожарной охраны практических умений и навыков в вопросах осуществления профилактики пожаров, при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

- формирование высокой психологической устойчивости личности личного состава подразделений пожарной охраны, развитие наблюдательности, бдительности, общего и тактического мышления и других профессионально-психологических качеств, и психических процессов;

- совершенствование навыков обращения с пожарной и аварийно-спасательной техникой, пожарно-техническим и аварийно-спасательным

оборудованием, средствами связи и электронно-вычислительной техникой» [1].

### **7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения**

Планы и карточки тушения пожара (ПТП и КТП) – это документы, в которых отражены действия по ликвидации возгораний для конкретного объекта.

Разрабатывают планы и карточки тушения пожара с такими целями:

1. Подготовить персонал организации к действиям по тушению возгораний.
2. Обеспечить готовность сотрудников пожарных подразделений к действиям по тушению пожара и спасению людей и материальных ценностей на конкретном объекте.

Что дает разработка ПТП и КТП:

- «обеспечивает руководителя тушения пожара необходимой информацией об объекте (оперативно-тактическая характеристика, которая включает: общие сведения об объекте – расположение, адрес, назначение; этажность и виды строительных конструкций здания; данные о пожарной нагрузке помещений; данные о системе противопожарной защиты; перечень и места расположения первичных средств пожаротушения; дополнительные сведения о вентиляции, электроснабжении, отоплении здания);
- возможность предварительно спрогнозировать как будет развиваться пожар на объекте;
- спланировать основные действия по ликвидации огня;
- повысить теоретическую и практическую подготовку сотрудников пожарных подразделений, аварийно-спасательных служб и их органов управления касательно тушения пожара на объекте;
- информационное обеспечение при исследовании пожара» [8].

Действия по тушению пожара, изложенные в ПТП и КТП проходят ежегодную отработку сотрудниками пожарной охраны с выездом на объект и

сопоставлением данных, которые приведены в плане и карточке с реальной обстановкой.

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

При испытании пожарно-технического вооружения (ПТВ) оформляется журнал по разделам (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Пример ведения журнала испытания ПТВ

Наименование раздела	Наименование ПТВ	Величина испытательной нагрузки (кг, мин, атм)	Результат испытаний	Лицо, проводившее испытание
Раздел № 1 «ПТВ для тушения пожаров»	Переход 66x77	9 атм. / 2 мин.	годен	Смирнов А.П.
Раздел № 2 «Оборудование для проведения спасательных работ на высотах»	Веревка пожарная спасательная ВПС-30	350 кг / 5 мин.	годен	Бодров Н.Ю.

Журнал испытаний оформляется в ходе проведения всех видов испытаний и предназначен для фиксации результатов проверки реализации требований к ПТВ и информации о ходе устранения выявленных неисправностей.

Журнал испытаний заполняется ответственным за заполнение по результатам проведения каждого испытания, а также выполняется его периодическое обновление в части заполнения полей, отражающих ход устранения неисправностей.



## **9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

В соответствии с классификацией отходов в ЛПУ можно выделить следующие классы отходов в медицинских организациях:

«Класс А. Включаются материалы, не контактировавшие с любой биологической жидкостью человека, больными серьезными инфекциями, туберкулезом и кожно — венерологическими болезнями» [18].

«Класс Б. Обладают более высокой степенью опасности. Это все, что использовалось в ходе операций и процедур (контактировавшее с кровью и выделениями)» [18].

«Класс В. Материалы, вступавшие в контакт с носителями опасных инфекций, а также лабораторные отходы особо опасного уровня вредности. Для удаления таковых требуется особая квалификация» [18].

«Класс Г. Обладают высокой степени токсичности. Это лекарственные препараты с закончившимся сроком годности, неиспользуемые средства дезинфекции, препараты» [18].

«Класс Д. Приборы, техника и другие материалы, использующие радиоактивные составляющие, уровень излучения которых выше принятой нормы. В процентном отношении до 15% отходов ЛПУ занимают инфекционные и анатомические, острые предметы — 1%, но именно они являются главным источником распространения инфекций в том случае, если работа ведется нерационально» [18].

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

Методы утилизации медицинских отходов:

- «сжигание в специализированных печах (преимущество печей-инсинераторов заключено в доступности полного контроля самого процесса. Отходы, отправляющиеся в печь, уничтожаются полностью);

- стерилизация с помощью автоклава (установка – автоклав представляет собой специальный аппарат, который также используют для стерилизации медицинских инструментов, материалов для перевязок, посуды, белья);

- воздействие химическими препаратами;

- микроволны;

- стерилизация с помощью различных видов излучения (самый молодой способ стерилизации отходов. Главный недостаток этого способа – угроза здоровью персонала)» [18].

### 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Отходы каждого класса проходят одинаковые этапы хранения и удаления. Процедура хранения и удаления отходов в железнодорожной поликлинике г.Сызрань представлена на рисунке 9.1.

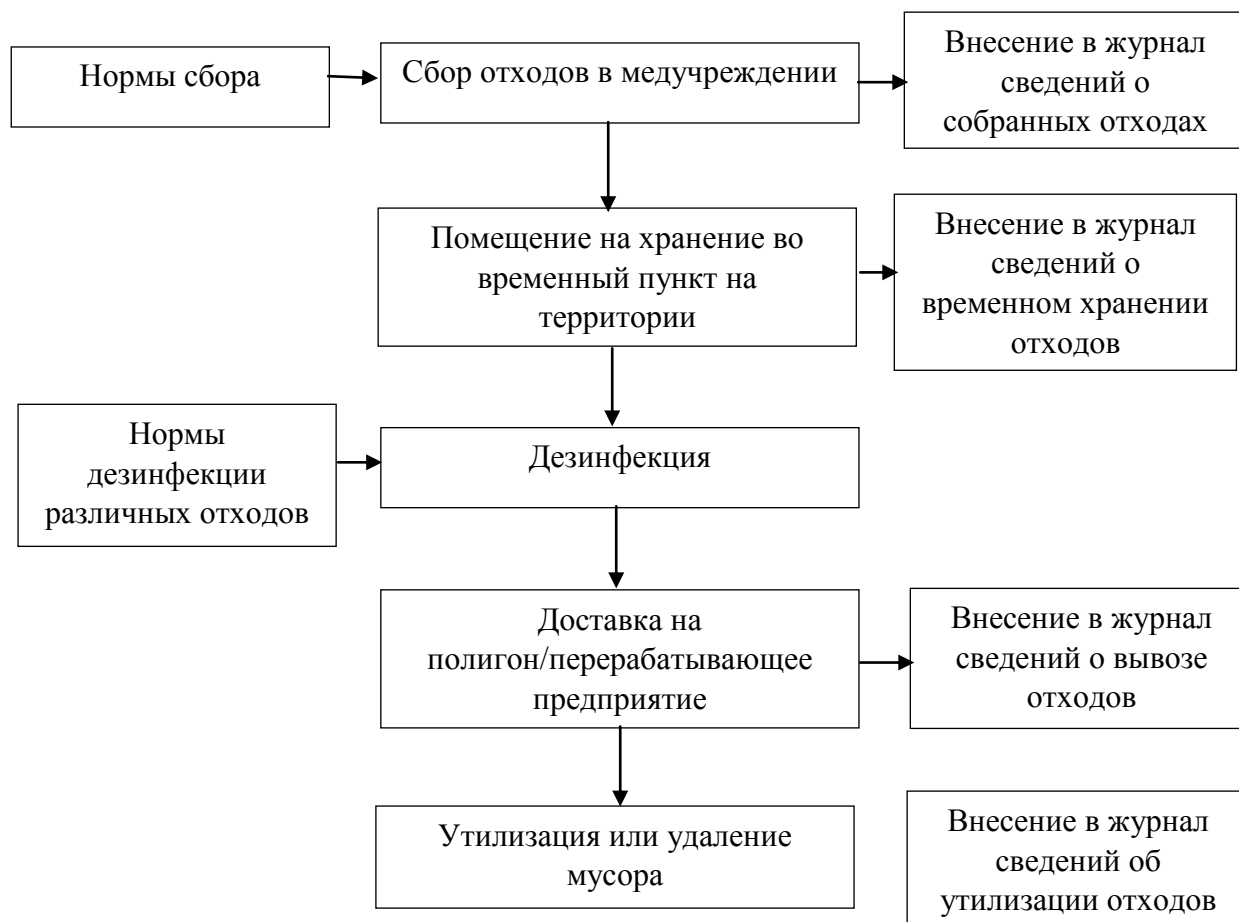


Рисунок 9.1 - Процедура хранения и удаления отходов в железнодорожной поликлинике г.Сызрань

## 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Рассмотрим план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» (таблица 10.1).  
Таблица 10.1 - План мероприятий обеспечения пожарной безопасности в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД»

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4
Издать приказы о назначении лиц, ответственных за пожарную безопасность, об установлении противопожарного режима	Инженер по ОТ и ПБ	До 01.06.2019	
Подготовка к пожароопасному периоду на участках	Инженер по ОТ и ПБ, начальники участков	Март-апрель 2019	
Проведение противопожарных инструктаж, всем поступающим на работу, а также работающим на предприятии	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений	Постоянно, (вводный) при приёме на работу, не реже 1 раза в полугодие	
Оформление наглядной агитации по пожарной безопасности работающих	Инженер по ОТ и ПБ	В течении года	
Техническое обслуживание огнетушителей (осмотр, ремонт, перезарядка, испытания)	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений	Ежегодно	
Проведение противопожарных тренировок на участках	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных подразделений	Апрель-май 2019	
Контроль за соблюдением противопожарного режима на участках	Инженер по ОТ и ПБ, руководители структурных	Постоянно	

	подразделений		
Продолжение таблицы 10.1			
1	2	3	4
Обновление противопожарного инвентаря на участках	Начальники участков	Апрель 2019	
Установка средств оповещения о пожаре на участках	Начальники участков	Май	
Обучение пожарнотехническому минимуму руководителей структурных подразделений (ответственных за обеспечение пожарной безопасности)	Инженер по ОТ и ПБ	В течении года	

## 10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Рассмотрим смету затрат на установку сигнально-пускового автономного автоматического устройства для установок пожаротушения в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» (таблица 10.2).

Таблица 10.2 – Смета затрат на установку

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

Таблица 10.3 - Исходные данные для расчетов

Показатель	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	2016	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>т</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	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	$p_2$	0,86	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	л	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	руб.	К	-	424 212
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	руб.	$\Pi_{эл}$	-	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

С учетом того, что подразделения пожарной охраны прибдут своевременно, то принимаем, что пожар находится в пределах одного помещения. Определяем площадь:

$$F_{пож}^1 = \pi \cdot v_{л} \cdot B_{св.г.}^2 = 3,14 \cdot 0,5 \cdot 15^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Годовые потери для 1-го варианта:

При тушении первичными средствами пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

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

где  $M(\Pi_1), M(\Pi_2)$  — математическое ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения:

$$M \Pi_1 = JFC_m F_{пож}^1 (1+k) p_1 = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб/год} \quad (10.3)$$

$$\begin{aligned}
M \Pi_2 &= JF C_m F_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1+k)^{-1} (1-p_1)^{-1} p_2 = \\
&= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (15000 \cdot 176,6 + \\
&+ 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 104799,5 \text{ руб/год}
\end{aligned}
\tag{10.4}$$

Годовые потери для 2-го варианта:

При оборудовании поликлиники № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» сигнально-пусковым автономным автоматическим устройством для установок пожаротушения потери рассчитываются:

$$M \Pi = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \tag{10.5}$$

где  $M(\Pi_1), M(\Pi_3)$  — математическое ожидание потерь в год, от пожаров, ликвидированных первичными и привозными средствами пожаротушения, с учетом установки сигнально-пускового автономного автоматического устройства для установок пожаротушения:

$$\begin{aligned}
M \Pi_1 &= JF C_m F_{\text{пож}} (1+k)^{-1} p_1 = \\
&= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 (1+1,63)^{-1} \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб/год}
\end{aligned}
\tag{10.6}$$

$$\begin{aligned}
M \Pi_3 &= JF C_m F_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (1+k)^{-1} (1-p_1)^{-1} p_2 = \\
&= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003
\end{aligned}
\tag{10.7}$$

Итак, сумма потерь, которые ожидаются в течение года составит:

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

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

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Применяя норму дисконта в 10%, произведем расчет интегрального экономического эффекта:

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

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  — рассчитанные предполагаемые потери, руб./год.

Расчетный период равен десять лет.

Определим эксплуатационные расходы:

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

Годовые амортизационные отчисления составят:

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

где  $H_{ам}$  — норма амортизационных отчислений.

Затраты на электроэнергию:

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

где  $N$  — установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$  — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.

Таблица 10.4 – Расчет денежных потоков за период времени

Год осуществления, T	M(П1) – M(П2)	C <sub>2</sub> – C <sub>1</sub>	1/(1+НД) <sup>t</sup>	$[M(П1) - M(П2) - (C_2 - C_1)] * 1/(1+НД)^t$	K <sub>2</sub> – K <sub>1</sub>	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	192972	136980	0,91	50953	275000	-275000
2	192972	136980	0,87	48713	-	48713
3	192972	136980	0,75	40314	-	40314
4	192972	136980	0,68	38075	-	38075
5	192972	136980	0,62	34715	-	34715
6	192972	136980	0,56	31356	-	31356
7	192972	136980	0,51	28556	-	28556
8	192972	136980	0,47	26316	-	26316
9	192972	136980	0,42	23517	-	23517
10	192972	136980	0,39	21837	-	21837
11	192972	136980	0,35	19597	-	19597
12	192972	136980	0,32	17917	-	17917
13	192972	136980	0,29	16238	-	16238
14	192972	136980	0,26	14558	-	14558
15	192972	136980	0,24	13438	-	13438
16	192972	136980	0,22	12318	-	12318
17	192972	136980	0,20	11198	-	11198
18	192972	136980	0,18	10079	-	10079
19	192972	136980	0,16	8959	-	8959
20	192972	136980	0,15	8399	-	8399

Интегральный экономический эффект составит 426100 руб. Установка автоматической системы пожаротушения эффективна и целесообразна.

Установка сигнально-пускового автономного автоматического устройства для установок пожаротушения в поликлинике № 2 на станции Сызрань 1 НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» целесообразна.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является анализ пожарной безопасности на объекте 31 отряд ФПС по Самарской области и предложение мер, направленных на ее совершенствование. За объект был взята железнодорожная поликлиника в г.Сызрань, которая имеет II степень огнестойкости. Размеры здания в плане 72 x 64 метра.

Планировка здания поликлиники коридорная с двухсторонним расположением кабинетов. Значительная пожарная нагрузка находится на 1 первом этаже, (рентген кабинеты, кабинеты флюорографии, лаборатории). Имеется кислородная установка (1 баллон) во дворе здания. Химических, радиоактивных и веществ вступающих в реакцию с водой – нет. В здании поликлиники на первом этаже находится сауна. Здание поликлиники оборудовано АПС.

В качестве меры противопожарной безопасности в 31 отряд ФПС по Самарской области предлагается внедрение устройства сигнально-пускового автономного для автоматической установки пожаротушения по патенту №175623.

Предлагаемое устройство предназначено для обнаружения пожара в объектах, представляющих замкнутый объем для автоматического пуска установки пожаротушения.

Целью предлагаемой полезной модели является повышение эффективности по обнаружению пожара в замкнутом объеме защищаемого объекта и своевременный пуск установки пожаротушения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 30.10.2018). URL: <https://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения: 05.03.2019).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения: 04.04.2019).
3. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89 (ред. от 25.12.2018). URL: <https://base.garant.ru/12112084/> (дата обращения: 13.04.2019).
4. Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 681. URL: <https://base.garant.ru/12178520/> (дата обращения: 12.03.2019).
5. Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.04.2011 № 167 (ред. от 08.04.2014). URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения: 10.03.2019).
6. Об утверждении Программы подготовки личного состава подразделений ГПС МВД России [Электронный ресурс] : Приказ ГУГПС МВД России от 28 декабря 1995 года № 40. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901913553> (дата обращения: 01.02.2019).
7. Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы, инструкции / Б.Т. Бадагуев. - М. : Альфа-Пресс, 2014. - 720 с.

8. Бодрухина, С.С. Правила противопожарного режима в Российской Федерации в вопросах и ответах. Учебно-практическое пособие / С.С. Бодрухина. – М. : Кнорус, 2017. – 120 с.
9. Журнал регистрации инструктажей по пожарной безопасности. – М. : Деан, 2012. – 48 с.
10. Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций. – М. : Энергия, 2014. – 500 с.
11. Пат. 175623 U1. Устройство сигнально-пусковое автономное для автоматической установки пожаротушения / Н.А. Авдиенко. – Патентообладатель: ЗАО «ПО Спецавтоматика». - Опубликовано: 07.02.2018. Бюлл.№4.
12. План тушения пожара на объекте «Железнодорожная поликлиника» по адресу: г.Сызрань, ул. Октябрьская, д.3 / 31 отряд ФПС по Самарской области, 2017. – 42 с.
13. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М. : Деан, 2013. – 48 с.
14. Системы противопожарной защиты. Свод правил. – М. : РГ-Пресс, 2014. – 178 с.
15. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М. : ПожКнига, 2012. - 480 с.
16. Устройство пожарное пусковое автономное «Лигард - УПАА» ТУ 4371-009-39153777-05 [Электронный ресурс]. – URL: [https://tdmb.ru/sysfiles/240\\_545.pdf](https://tdmb.ru/sysfiles/240_545.pdf) (дата обращения: 30.04.2019).
17. Устройство УСПАА - 1 ТУ 4371-032-00226827-99 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tinko.ru/upload/ftp/ftpextrafiles/docs/7/1/71AB62F2A23B7067E2E08A32F954E933.pdf> (дата обращения: 14.03.2019).
18. Экологический подход к утилизации отходов медицинского характера / А.П. Хватов. – М. : Экология, 2016. – 167 с.

19. Hwang, J. Assessment of ambient air diesel particulates in fire departments using different exposure metrics: Pilot study / J. Hwang, R. Taylor, C. Mac Cann, V. Golla, W. Gilbert. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 155-162.

20. Magarabooshanam, H. Behaviour of load bearing double stud LSF walls in fire / H. Magarabooshanam, A. Ariyanayagam, M. Mahendran. - Fire Safety Journal. - Volume 107. - July 2019. - Pages 15-28.

21. Roenner, N. Computational study of how inert additives affect the flammability of a polymer / N. Roenner, H. Yuan, R. Krämer, G. Rein. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 189-196

22. Shoichi, O. Under the Slogan «Safety First» / O. Shoichi. - Surveying in all waters. – 2017. - №2, 11-26 pp.

23. Van Coile, R. Defining ALARP for fire safety engineering design via the Life Quality Index / R. Van Coile, G. Jomaas, L. Bisby. - Fire Safety Journal. - Volume 107. - July 2019. - Pages 1-14.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Схема построения караула (дежурной смены) подразделения пожарной охраны

		В	ПЗ	П4
НК	ПНК	КО	П1	П2

В	ПЗ	П4	ПФ	ДЗ
КО	П1	П2	Д	ДК

НК – начальник караула

ПНК – помощник начальника караула

КО – командир отделения

В – водитель

П – пожарный, старший пожарный (по номерам боевого расчета)

Д – диспетчер

ПФ – постовой у фасада здания подразделения

ДЗ – дозорный

ДК – дежурный по караулу