

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(направленность (профиль))

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль))

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» г. Тольятти и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Студент

Д.В. Чернов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.В. Щипанов

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

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара на объекте ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» г. Тольятти и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара». Содержит введение, 6 разделов, заключение, список используемых источников, 11 таблиц, 4 рисунка, 25 литературных источников.

Цель написания выпускной квалификационной работы – разработка плана тушения пожара согласно методическим рекомендациям по разработке документов предварительного планирования действий.

Задачи:

Сбор необходимой информации об объекте путем обработки технической документации ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4.

Подбор нормативно-правовых требований, аспектных данных, применимо к специфике объекта.

Расчет сил и средств по двум вариантам условного пожара.

Расчет экономической эффективности

Заключение (подведение итогов, сформулированные алгоритмы и заключительные оценочные данные по этим расчетам).

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	10
2 Организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений	15
3 Организация тушения пожара.....	21
4 Охрана труда.....	33
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
Заключение.....	46
Список используемых источников.....	49

## Введение

В последние годы на территории РФ наблюдается усиленное внимание к обеспечению пожарной безопасности медицинских учреждений (поликлиники, диспансеры, городские и клинические больницы, интернаты и пансионаты). В среднем, ежедневно на территории РФ 250 тысяч немобильных больных находятся в медицинских учреждениях. Поскольку сложность эвакуации в случае пожара на таких объектах необычайно высока, необходимость в проведении новых исследований и разработок очевидна. Необходима помощь в решении данного вопроса извне: как от органов законодательной и исполнительной власти, так и служб жизнеобеспечения города. По статистике каждый второй пожар, происходящий в медицинских учреждениях, происходит в зданиях с наличием стационара. Органы надзорной деятельности ГПС уделяют повышенное внимание к таким объектам при осуществлении правовой деятельности. Тем не менее, зачастую требования и рекомендации инспекторов ОНД игнорируются персоналом и администрацией больниц по разным причинам. Соответственно, также и руководитель объекта, который непосредственно несет ответственность за ПБ объекта проявляет слабый контроль над вверенным им объектом.

Пожарная безопасность является неотъемлемой частью техносферной безопасности в нашей жизни. Это объясняется многообразием и развитием всех сфер, развитых человеком. В рыночной экономике нашей страны наблюдается рост и увеличение производственных мощностей. В связи с этим наблюдается и рост численности городского населения над сельским. Мощное техносферное пространство ставит сложные задачи обеспечения безопасности на производстве и в быту. На законодательном уровне определена обязанность оценки уровня защиты любого проектируемого и действующего объекта. В соответствии с рядом нормативных требований предусмотрены обязательные нормы содержания объектов в отношении пожарной безопасности. Основными элементами пожарной безопасности

является предотвращение пожаров и немедленная ликвидация первичными средствами пожаротушения, если данный случай всё-таки произошел.

«При выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, расчет пожарного риска не требуется. Пожарная безопасность городских и сельских поселений, городских округов и закрытых административно-территориальных образований обеспечивается в рамках реализации мер пожарной безопасности соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления» [1]. Объекты социальной сферы одни из самых сложных в области обеспечения пожарной безопасности и организации пожаротушения. Это обусловлено прежде всего, большим количеством разновозрастных групп населения, пребывающих в здании. Тактика тушения пожаров на объектах медицины и здравоохранения предусматривает ряд организационно-технических мероприятий по эвакуации людей (маломобильных, немобильных, детей), а также действию по спасанию людей ликвидации пожара. Пожары в зданиях больниц, домов престарелых, диспансерах и подобных учреждениях регулярно происходят в городах РФ. Это широко освещается в СМИ, представляет особенный резонанс для общества и государства. Чаще всего, исход пожара может повлечь за собой человеческие жертвы. «Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических

мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [1].

«Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности» [1]. Особую роль в теоретической базе документации ПО уделяют документами предварительного планирования действий. Конкретно, речь пойдет о планах тушения пожара. Планы тушения пожара разрабатываются на особо значимые объекты, где наблюдается массовое сосредоточение людей. Там содержится информация, которая необходима для рассмотрения объекта при наличии или возникновении на его территории пожара/аварии/ЧС.

Актуальность темы ВКР заключается в следующем:

1. Пожар в поликлинике, как явление мгновенное, может привести к массовой гибели людей, поскольку доказано, что частая причина погибших на пожаре – отравление продуктами горения.

2. Данные расчета проделанной работы необходимы для практической отработки навыков и умений личного состава пожарных подразделений, а

также медицинских работников для организации безопасной работы рабочего процесса.

3. Разработка процедуры организации взаимодействия пожарных подразделений позволит минимизировать время сбора и обработки информации при возникновении пожара на объекте.

4. Данные теоретического анализа и расчетов могут быть исходными данными для тактических учений, тренировок и методических планов участников тушения пожара.

Цель настоящей ВКР: структурирование данных об объекте на случай возникновения пожара посредством проведения теоретического обзора данных об объекте и расчета по количеству сил и средств для тушения условного пожара.

Задачи:

1. Теоретический обзор нормативно-правовой документации действующего законодательства РФ.

2. Сбор и обработка сведений об объекте – назначение, оперативно-тактическая характеристика, системы противопожарной защиты здания.

3. Обоснование наихудших вариантов пожара, которые могут возникнуть на объекте.

4. Разработка алгоритма действий по проведению эвакуации на объекте в случае пожара.

5. Расчет сил и средств по тушению пожара на объекте, разработка схем расстановки сил и средств пожарных подразделений.

## Термины и определения

Пожар – процесс неконтролируемого горения, повлекший человеческие жертвы, ущерб здоровью, материальные потери.

Пожарная безопасность – состояние защищенности от пожароопасных ситуаций.

Пожарная опасность – состояние, при котором возможно возникновение и развитие пожара.

Пожарно-спасательный гарнизон - совокупность расположенных на определенной территории органов управления, подразделений и организаций независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ.



## Перечень сокращений и обозначений

ПБ – пожарная безопасность

СОиУЭ – системы оповещения и сигнализации на пожаре

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость

ГЖ – горючая жидкость

КТП – карточка тушения пожара

ПТП – план тушения пожара

ПО – пожарная охрана

ГПС – государственная противопожарная служба

КПП – контрольно-приемный пункт

МЧС России - министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий

ЧС - чрезвычайная ситуация

ПТВ - пожарно-техническое вооружение

## **1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара**

Объект расположен в Комсомольском районе г. о. Тольятти, до ближайшего подразделения 1,5 км. ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» расположено по адресу г. Тольятти, Матросова, 19. Функциональное назначение – оказание амбулаторной медицинской помощи населению, проведение комплекса профилактических мероприятий на основании действия полиса обязательного медицинского обслуживания. ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» - социально-значимый объект г. о. Тольятти, здание с массовым пребыванием людей, медицинское учреждение.

К поликлинике имеется два подъезда с ул. Чайкиной и с ул. Краснодонцев. Забором территория не огорожена. Здание Поликлиники №4 занимает площадь 3816,9 м<sup>2</sup> (размерами в плане 75 м ×12 м), II - степени огнестойкости, 4-х этажное, высотой 15 м. Здание имеет цокольный этаж и технический этаж.

Стены кирпичные, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные. В здании имеются две лестничные клетки. Все лестничные клетки имеют выходы непосредственно наружу. Имеется лифт, без режима перевозки пожарных. Кровля рубероидная по железобетонному перекрытию. Оконные переплеты выполнены пластиковыми окнами с 2-х камерными стеклопакетами. Стены в коридорах и кабинетах покрашены водоэмульсионной краской, пол покрыт керамической плиткой, потолки выполнены из плит типа «Армстронг».

Имеется система АПС - выведена на регистратуру, в которой круглосуточно находится дежурный персонал. Класс функциональной пожарной опасности помещений – Ф 3.4. Класса конструктивной пожарной опасности С0. Освещение электрическое, отопление центральное водяное, вентиляция естественная. В цокольном этаже располагаются: кабинет

неотложной помощи, кабинет сестры хозяйки, электрощитовая, подсобные помещения, кабинет старшей акушерки, кабинет старшей медсестры, кабинет ЛФК, процедурный и смотровой кабинеты. С цокольного этажа здания предусмотрено 4 эвакуационных выходов непосредственно наружу из здания. На оконных проемах с западной стороны установлены металлические решетки распашного типа, с восточной стороны на оконных проемах установлены глухие решетки.

На первом этаже располагаются: лаборатория, регистратура, кабинеты врачей, процедурные кабинеты, гардероб, буфет. С первого этажа здания предусмотрено 6 эвакуационных выходов непосредственно наружу из здания. На всех оконных проемах установлены металлические решетки распашного типа. Схема планировки 1 этажа поликлиники представлена ниже (рисунок 1).

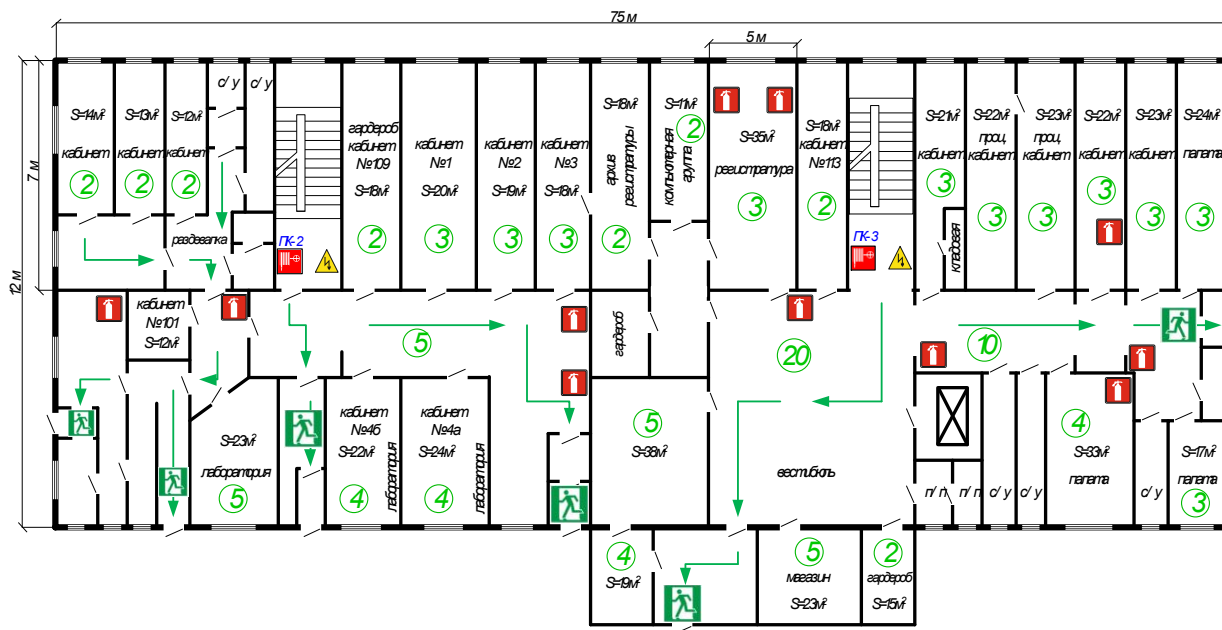


Рисунок 1 – Схема планировки 1 этажа поликлиники

На втором этаже располагаются: кабинеты врачей, кабинет физиотерапии, моечная. Со второго этажа 2 эвакуационных выхода в лестничные клетки. На оконных проемах в коридоре с южной и северной

стороны и в фойе перед лифтом с восточной стороны и частично на окнах кабинетов с восточной стороны установлены металлические решетки распашного типа.

На третьем этаже располагаются: кабинеты врачей, касса. С третьего этажа 2 эвакуационных выхода в лестничные клетки.

На четвертом этаже в основном располагаются кабинеты администрации: приемная и кабинет главного врача, отдел кадров, кабинет главного бухгалтера, кабинет главной медсестры, кабинет юриста, кабинет программиста, канцелярия, касса, информационно-аналитический отдел, кабинет санитарного просвещения (актовый зал), кабинет рентгена. С четвертого этажа 2 эвакуационных выхода в лестничные клетки.

Технический этаж никак не используется, никаких материалов на техническом этаже не хранится. Приведенная пожарная нагрузка помещений: 30 кг/ м<sup>2</sup>. Все строительные конструкции предусматриваются класса пожарной опасности К0 с пределами огнестойкости.

Оперативно-тактическая характеристика здания поликлиники предусматривается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Оперативно-тактическая характеристика здания

Размеры геометрические (м)					Количество выходов	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля		Напряжение в сети (В)	Где и кем отключается	Отопление	
75×12 высота 15м	Силкатный	железобетонный	Силкатный	рубероидная	6	220/ 380V	в цокольном этаже	Центральное	АПС, СОиУЭЛП – 3 типа

	кирпич	ые	кирпич, гипс, окартон	пож/б перекрытие			обслуживающим персоналом	водяное	
--	--------	----	-----------------------	------------------	--	--	--------------------------	---------	--

Основные горючие вещества, составляющие горючую нагрузку – отделочные материалы (линолеум, ПВХ материалы), мебель, оргтехника. Горючая нагрузка этажей составляет примерно 20-50 кг/м<sup>2</sup>. Основную пожарную нагрузку представляют твердые горючие материалы, ЛВЖ/ГЖ нет [1,2].

Данные о системе противопожарной защиты объекта

«Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара» [1].

Противопожарное водоснабжение

В таблице 2 приведены данные по наружному водоснабжению объекта.

Таблица 2 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
ул. Матросова 17 (ПГ № 41)	К-250	4 атм.	32	185
ул. Матросова 23 (ПГ № 42)	К-250	4 атм.	67	185
ул. Матросова 25 (ПГ № 44)	К-150	4 атм.	155	95

При отключении воды в городском водопроводе в летнее время для забора воды можно также использовать пирсы, расположены на территории объектов ОАО «Порт Тольятти», ОАО «Тольятти Соль», ООО «Агролюкс».

Следует отметить пирс ОАО «Порт Тольятти», который выполнен в двух вариантах из расчета на изменение уровня воды в р. Волга. Ближайшие два водоема по 50 м<sup>3</sup> на территории ОООАЗС «Терра» ул. Коммунистическая, 2а, на расстоянии 2.0 км. В таблице 3 приведены данные по внутреннему водоснабжению.

Таблица 3 – Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие первичных средств пожаротушения
цокольный этаж	1	2,5	ОП-5 3 шт.
1 этаж	2	2,5	ОП-5 11 шт.
2 этаж	2	2,5	ОП-5 11 шт.
3 этаж	2	2,5	ОП-5 10 шт.
4 этаж	2	2,5	ОП-5 13 шт.

Количество пожарных кранов – 9 шт; диаметр водопровода – 50 мм; длина пожарного рукава – 20 м.

Наружное электроснабжение поликлиники осуществляется кабельными линиями от РУ-0,4 кВ ТП-406. Мощность – 60 кВт; напряжение – 380 В; категория электроснабжения – III; внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

Вентиляция в здании с естественным побуждением. Осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен [3, 4].

## **2 Организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений**

Обоснования возможных сценариев развития пожара

Пожар возможен на любом этаже в любом помещении здания. Местами наиболее вероятного возникновения пожара могут являться следующие помещения: электрощитовая, регистратура, актовый зал, кабинет сестры хозяйки.

Характеристика помещений (Вариант №1):

Помещение регистратуры – прямоугольное, площадь 35 м<sup>2</sup>, размеры помещения 5 м × 7 м. Пожарная нагрузка – деревянные стеллажи с большим количеством документации, деревянная мебель, текстильные материалы – шторы, скатерти, а также компьютерная техника. Стены, перегородки выполнены из кирпича, перекрытия – железобетонные. Предел огнестойкости строительных конструкций составляет не менее 45 мин. В регистратуре в случае пожара спроектирована АПС, КПП также в помещении на стене. Смежное помещение – коридор, горючая нагрузка минимальна, поскольку нет преград и предметов. Предел огнестойкости тот же. Отделка стен коридора – водоэмульсионная краска, пол – керамическая плитка.

Характеристика помещений (Вариант №2):

Кабинет санитарного просвещения – помещение, площадью 56 м<sup>2</sup>, размеры 9 м × 7 м.

«Боевые действия по тушению пожаров начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными с момента восстановления боеготовности подразделения пожарной охраны к тушению пожара и проведению АСР. В целях сбора информации о пожаре для оценки обстановки и принятия решений по организации проведения боевых действий по тушению пожаров с момента сообщения о пожаре и до его ликвидации проводится разведка пожара» [3].

«Боевые действия по тушению пожаров включают следующие этапы:

а) боевые действия по тушению пожаров, проводимые до прибытия к месту пожара:

прием и обработка сообщения о пожаре;

выезд и следование к месту пожара;

б) боевые действия по тушению пожаров, проводимые на месте пожара:

прибытие к месту пожара;

управление силами и средствами на месте пожара;

разведка пожара;

спасение людей;

боевое развертывание сил и средств;

ликвидация горения;

проведение АСР, связанных с тушением пожара, и других специальных работ;

в) боевые действия по тушению пожаров, проводимые после тушения пожара:

сбор и следование в место постоянной дислокации;

восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны» [3].

Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения

Зоны задымления:

1 вариант: регистратура и помещения 1-го и вышерасположенных этажей;

2 вариант: коридор и все помещения 4 этажа.

1 вариант. Площадь пожара в регистратуре зале по расчетам  $35\text{ м}^2$ ,

Общая масса пожарной нагрузки  $M=35\times 50=1750$  кг;

Количество выделенных продуктов сгорания  $N=1750\times 5=8750\text{ м}^3$ ;

2 вариант. Площадь пожара в актовом зале по расчетам  $63\text{ м}^2$ ,

Общая масса пожарной нагрузки  $M=63\times 30=1890$  кг;



Количество выделенных продуктов сгорания  $N=1890 \times 5=9450 \text{ м}^3$ .

Количество и места вероятного размещения людей

В таблице 4 приведены сведения о местонахождении людей.

Таблица 4 - Количество и места вероятного размещения людей

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника (западная сторона)	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживаемого персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов
0 этаж	1,8 метра	10/0	5/0	26	2	1
1 этаж	4,8 метра	80/0	35/1	41	2	1
2 этаж	7,8 метра	80/0	30/0	36	2	1
3 этаж	10,8 метра	75/0	35/0	41	2	1
4 этаж	13,8 метра	5/0	35/0	38	2	1

Численность работающих в организации: 140 чел. - днем, 1-чел. – ночью.

Средняя численность посетителей: 250 чел. днём, 0 чел. ночью

Сведения о местах нахождения: кабинеты врачей, кабинеты администрации, актовый зал.

Физическое состояние людей: удовлетворительное, способны передвигаться и принимать решения самостоятельно.

Действия персонала при обнаружении пожара

Ответственность за соблюдением пожарной безопасности на территории полклиники несет руководитель объекта – главный врач поликлиники. Это достигается, прежде всего, проектированием систем противопожарной защиты, соблюдением норм и правил ПБ, неукоснительным выполнением должностных инструкций сотрудников поликлиники [7].

«Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности

людей и защита имущества при пожаре. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [1].

Организация действий персонала, это прежде всего, разработка инструкций по реагированию в случае пожара на территории поликлиники.

В обязанности обнаружившего пожар работника организации входит:

1. незамедлительно сообщить о возникновении пожара/загорания по телефону 01, 101 на ЦППС ПО, указать точный адрес, место и объект загорания (например: кабинет 145, электрическая проводка).

2. Уведомить руководителя объекта – главного врача поликлиники и его заместителей о происшествии.

3. Посредством первичных средств пожаротушения приступить к тушению пожара по возможности (если имеется возможность, то есть пожар распространился на небольшой площади).

4. Организовать эвакуацию людей из здания поликлиники посредством громкой связи, по различным маршрутам движения согласно плану эвакуации.

5. Приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений на безопасное расстояние.

6. Принять меры по отключению электроэнергии объекта (оповестить дежурного электрика).

7. Обеспечить беспрепятственный доступ к месту пожара посредством открытия ворот.

8. Встретить пожарные подразделения, указать дорогу к месту пожара.

9. Довести имеющуюся об объекте и пожаре информацию до старшего должностного лица первого прибывшего пожарного подразделения. Основным действием по алгоритму в случае возникновения пожара, это проведение безопасной эвакуации людей из здания.

«Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

1) установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

3) организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения). Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре. Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются нормативными документами по пожарной безопасности» [1].

В таблице 5 приведены данные о порядке действий при пожаре работниками поликлиники.

Таблица 5 – Действия при пожаре работниками поликлиники

Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
1	Охранник	Открытие эвакуационных выходов, организация эвакуации людей
2	Электрик	Организация обесточивания здания
3	Охранник	Организация тушения подручными средствами пожаротушения
4	Персонал	Организация эвакуации людей
5	Персонал	Организация эвакуации и охраны материальных ценностей

Данные таблицы представлены с учетом того, что пожар происходит в рабочее время. В ночное время на территории поликлиники находится 2 охранника, которые выполняют действия 1-5. Участники тушения пожара при пожаре в поликлинике обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно нормам положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении с помощью индивидуальных устройств СПИ-20 (15 штук) которые распределены по кабинетам 4-го этажа. Работники поликлиники средствами индивидуальной защиты не обеспечены [8].

В таблице 6 представлены данные о действиях персонала поликлиники на случай возникновения пожара.

Таблица 6 - Алгоритм при пожаре работниками ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4»

№ п/п	Действия	Алгоритм, последовательность	Исполнитель
1	Сообщить в пожарную охрану	Сообщить по телефону 01,101,112 в ПО о пожаре на территории ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4».	Очевидец, первый заметивший пожар
2	Эвакуация людей, порядок эвакуации	Вывод людей из здания ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» по путям эвакуации согласно планам. Выход должен осуществляться через все имеющиеся эвакуационные выходы последовательно.	Персонал ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4»
3	Эвакуация документации, материальных ценностей	Организация выноса материальных ценностей, документации, карточек регистратуры, сейфов. Кроме того, необходимо организовать охрану материальных ценностей.	Персонал ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4»

### 3 Организация тушения пожара

Высылка подразделению на объекты г. о. Тольятти осуществляется в соответствии с расписанием выезда пожарных подразделений (таблица 7).

Таблица 7 – Выписка из расписания выезда пожарных подразделений

Ранг пожара	Подразделение	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояние от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Количество ОВ	
						Воды, л	ПО, л
2	ПСЧ-13	АЦ ПСЧ-13	4/1	1,5	2	2600	160
2	ПСЧ-13	АЦ ПСЧ-13	4/1	1,5	2	3200	200
2	ПСЧ-39	АЦ ПСЧ-39	4/1	7,0	10	3000	180
2	ПСЧ-39	АЦ ПСЧ-39	4/1	7,0	10	2600	160
2	ПСЧ-13	КП/АЛ ПСЧ-13	1/0	1,5	2	0	0
2	ПСЧ-70	АЦ ПСЧ-70	4/1	8,8	12	3000	180
2	ПСЧ-70	АЦ ПСЧ-70	4/1	8,8	12	2600	160
2	АСА	АСА ЦГЗ	4/1	8,0	12	0	0
2	АСА	АСС ЦГЗ	4/1	8,0	12	0	0
2	ПСЧ-86	АЦ ПСЧ-86	4/1	7,5	10	2600	160
2	ПСЧ-86	АГ ПСЧ-86	1/0	7,5	10	0	0
2	ПСЧ-86	АЛ ПСЧ-86	1/0	7,5	10	0	0
2	АЦ ТоАЗ	АЦ ТоАЗ	4/1	18,1	24	2600	160
2	ПСЧ-146	АЦ ПСЧ-146	4/1	18,8	25	2600	160
2	ПСЧ-11	АЦ ПСЧ-11	4/1	18,7	25	2600	160
2	ПСЧ-69	АР ПСЧ-69	1/0	25	120	0	0
2	ПСЧ-69	ПНС ПСЧ-69	1/0	25	120	0	0
	Итого:	АЦ-10, КП/АЛ-2, АГ-1, АСА ЦГЗ-2, АР-1, ПНС-1	53/12			27400	1680
АСР	ПСЧ-13	АСМ ПСЧ-13	2/0	1,5	2	0	0
АСР	ПСС	АСА ГКУ ПСС	4/1	9,2	13	0	0
АСР	АСА ЦГЗ	АСА	8/2	8,0	12	0	0
АСР	СПЧ-9	ПСП 9 СПЧ по ТКП	4/1	90	120	0	0
АСР	СПЧ-9	АСО 9 СПЧ по ТКП	4/1	90	120	0	0
АСР	ГСС-объект	ГСС-объект	4/1	12,2	17	0	0
	Итого:	АСМ-1, АСА-3, ПСП-1, АСО-1, ГСС-1	26/6			0	0

«Тушение пожаров и проведение АСР на сетях электроснабжения осуществляются в соответствии с положениями настоящего Боевого устава при условии соблюдения требований охраны труда, установленных Правилами по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и иными нормативными правовыми актами в области охраны труда. Подача электропроводящих огнетушащих веществ в места нахождения электрических сетей и установок напряжением выше 0,38 кВ осуществляется после их отключения представителем служб эксплуатации этих сетей и установок, получения письменного разрешения (допуска) к тушению пожара от уполномоченного должностного лица, заземления пожарных стволов и насоса ПА, с соблюдением правил охраны труда. Решение о подаче огнетушащих веществ принимается РТП после проведения инструктажа и выполнения необходимых мер безопасности» [3].

«Тушение пожаров электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, а также электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, которое по условиям технологии производства не может быть обесточено, разрешается выполнять без снятия напряжения с выполнением следующих условий:

невозможность снятия напряжения определяется эксплуатирующей организацией с доведением информации до РТП;

необходимость тушения пожара на элементах оборудования, находящегося под напряжением до 0,4 кВ (до 10 кВ) на цепях вторичной коммутации, определяется эксплуатирующими организациями и подтверждается выдачей письменного допуска начальника смены энергетического объекта либо иного уполномоченного лица» [3].

«РТП имеет право приступить к тушению электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, а также электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, только после получения письменного допуска к тушению пожара, проведения инструктажа участников боевых действий по тушению пожаров представителями энергетического объекта, создания условий визуального контроля за электроустановками, заземления пожарных стволов и насоса ПА, с обязательным соблюдением правил охраны труда. Личный состав подразделений пожарной охраны привлекается для тушения пожаров электрооборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 10 кВ, размещенного на объектах использования атомной энергии, в специальных фортификационных сооружениях, только с письменного согласия на добровольное участие в тушении электроустановок, находящихся под напряжением до 10 кВ» [3].

Расчет сил и средств для тушения пожара по выбранным сценариям пожара

Вариант №1 - пожар возник в помещении регистратуры из-за короткого замыкания электропроводки в осветительном приборе западной стены помещения. Время суток - день.

Расчет необходимого количества сил и средств (вариант №1)

Линейная скорость распространения огня  $V_{л} = 1 \text{ м/мин}$ , интенсивность подачи огнетушащих средств  $J_{тр} = 0,1 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ , расстояние до объекта 1,5 км, время следования к месту пожара 2 минуты, размеры помещения  $5 \times 7 \text{ м}$ .

Время свободного развития горения

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cb} + T_{crl} + T_{br}$$

где  $T_{dc}$  – время до сообщения о пожаре (1 мин - поскольку в здание ГБ№4 имеется АПС);

$T_{cb}$  – время сбора и выезда ПА;

$T_{сл}$  – время следования ПА;

$T_{бр}$  – время БР.

$$T_{CB} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ мин}$$

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{1,5 \times 60}{45} = 2 \text{ мин},$$

где  $L$  - расстояние от 13 ПСЧ до поликлиники (1,5 км);

$V_{сл}$  - скорость ПА (45 км/ч, поскольку дорога - асфальтовое покрытие))

Путь, пройденный огнём на момент введения СиС 13 ПСЧ:

$$L = 0,5 \times v_{л} \times T_{CB},$$

где  $v_{л}$  – линейная скорость распространения пожара.

$$L = 0,5 \times 1 \times 7 = 3,5 \text{ м}$$

Форма пожара – полукруг, поскольку от очага пожара огонь пройдет одинаковые расстояния до стен в восточном направлении.

Площадь пожара, площадь тушения пожара:

$$S_{п} = 0,5 \times \pi \times R^2$$

где  $R$  – путь, пройденный огнем.

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 12,25^2 = 20 \text{ м}^2$$

Целесообразно тушение пожара с единственной стороны.

$$S_{т} = 0,5 \times \pi \times h_{т} \times (2 \times R - h_{т})$$

$$S_{т} = 0,5 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 3,5 - 5) = 16 \text{ м}^2$$

Требуемое количество стволов на тушение пожара

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{Тр}}{q_{Ст.Б}};$$

где  $J_{Тр}$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Ст.Б}$  - производительность одного ствола РСК-50.

$$N_{Ст.Б}^T = \frac{16 \times 0,1}{3,7} = 0,42$$

Принимается 1 ст. РСК-50

Требуемый расход воды на тушение пожара

$$Q_{тр.туш.} = N_{туш.ст"Б"} \times q_{ст.Б}$$



$$Q_{\text{тр.туш.}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ л/с}$$

Требуемое количество стволов РСК-50 для защиты смежных с горящим помещений – 4 ствола РСК-50 [10].

Определение общего требуемого расхода воды на тушение и защиту

$$Q_{\text{тр.общ}} = N_{\text{туш.ст"Б"}} \times q_{\text{ст."Б"}} + N_{\text{защ.ст"Б"}} \times q_{\text{ст."Б"}}$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = 1 \times 3,7 + 4 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с}$$

Количество ПА для подачи ОВ

$$N_M = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8)$$

$$N_M = \frac{18,5}{32} = 1 \text{ АЦ}$$

Количество звеньев ГДЗС для проведения АСР, тушения:

на 0 этаж – 1 звено ГДЗС, на 1 этаже – 2 звена ГДЗС, 2,3,4 этажах – по 1 звену ГДЗС; по 2 ст. РСК-50; 3 звена ГДЗС на эвакуацию.

Итого, суммарно – 9 звеньев ГДЗС.

Необходимое количество личного состава ПО

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{туш}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_M + N_{\text{св}}$$

где  $N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}}$  - количество л/с на спасение и эвакуацию людей;

$N_{\text{туш}}^{\text{ГДЗС}}$  - количество стволов на тушение;

$N_{\text{ПБ}}$  - количество постовых ПБ ГДЗС;

$N_M$  - количество л/с на ПА;

$N_{\text{св}}$  - количество СВЯЗНЫХ.

$$N_{\text{л/с}} = 3 \times 3 + 4 \times 3 + 7 + 1 + 1 = 30 \text{ чел}$$

Требуемое количество отделений

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4}$$

$$N_{\text{отд}} = \frac{30}{4} = 8$$

«Спасение людей проводится с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и проведением

мероприятий по предотвращению паники. Спасение имущества при пожаре осуществляется по указанию РТП в порядке важности и неотложности выполнения основной боевой задачи» [3].

«Спасение людей организуется в первоочередном порядке и проводится, если:

людям угрожают ОФП;

имеется угроза взрыва и обрушения конструкций;

люди не могут самостоятельно покинуть места возможного воздействия на них ОФП;

имеется угроза распространения ОФП по путям эвакуации;

предусматривается применение опасных для жизни людей огнетушащих веществ» [3].

«Пути и способы спасения людей определяются РТП в зависимости от обстановки на пожаре и состояния спасаемых.

Для спасения людей используются кратчайшие и безопасные пути:

основные и запасные входы и выходы;

оконные проемы, балконы, лоджии и галереи, при этом применяются стационарные и ручные пожарные лестницы, пожарные автолестницы, автоподъемники и другие спасательные устройства;

люки в перекрытиях, если через них можно выйти из здания или перейти в его безопасную часть;

проемы в перегородках, перекрытиях и стенах, прорезываемые пожарными» [3].

Следовательно, необходимое количество СиС подразделений ПО – высылка по 2 номеру вызова. 5 ст. РСК-50, 5 звеньев ГДЗС будет достаточно для тушения пожара. В таблице 3 приведены данные по организации тушения пожара подразделениями ПО.

Схема расстановки сил и средств подразделений ПО представлена (рисунок 2).



Вариант №2 - Пожар возник в актовом зале из-за короткого замыкания электропроводки в распределительной коробке в углу помещения.

Время свободного развития горения

$$T_{CB} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ мин}$$

$$T_{cpl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{1,5 \times 60}{45} = 2 \text{ мин},$$

$$L = 0,5 \times 1 \times 7 = 3,5 \text{ м}$$

Форма пожара – полукруг, поскольку от очага пожара огонь пройдет одинаковые расстояния до стен в восточном направлении.

Площадь пожара, площадь тушения пожара:

$$S_{п} = 0,5 \times \pi \times R^2$$

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 3,5^2 = 10 \text{ м}^2$$

Целесообразно тушение пожара с единственной стороны.

$$S_{т} = 0,5 \times \pi \times h_{т} \times (2 \times R - h_{т})$$

$$S_{т} = 0,25 \times 3,14 \times 5 \times (2 \times 3,5 - 5) = 8 \text{ м}^2$$

Требуемое количество стволов на тушение пожара

$$N_{Cm.B}^T = \frac{S_{т} \times J_{Tp}}{q_{Cm.B}};$$

где  $J_{Tp}$  - требуемая интенсивность подачи воды;

$q_{Cm.B}$  - производительность одного ствола РСК-50.

$$N_{Cm.B}^T = \frac{16 \times 0,1}{3,7} = 0,42$$

Принимается 1 ст. РСК-50

Требуемый расход воды на тушение пожара

$$Q_{тр.туш.} = N_{туш.ст"Б"} \times q_{ст.Б}$$

$$Q_{тр.туш.} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ л/с}$$

Требуемое количество стволов РСК-50 для защиты смежных с горящим помещений – 4 ствола РСК-50.

Определение общего требуемого расхода воды на тушение и защиту

$$Q_{тр.общ} = N_{туш.ст"Б"} \times q_{ст."Б"} + N_{защ.ст"Б"} \times q_{ст."Б"}$$

$$Q_{\text{тр.общ}} = 1 \times 3,7 + 3 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}$$

Количество ПА для подачи ОВ

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8)$$

$$N_{\text{м}} = \frac{18,5}{32} = 1 \text{ АЦ}$$

Количество звеньев ГДЗС для проведения АСР, тушения:

на 0 этаж – 1 звено ГДЗС, на 1 этаже – 2 звена ГДЗС, 2,3,4 этажах – по 1 звену ГДЗС; по 2 ст. РСК-50; 3 звена ГДЗС на эвакуацию.

Итого, суммарно – 9 звеньев ГДЗС.

Необходимое количество личного состава ПО

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{туш}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{м}} + N_{\text{св}}$$

$$N_{\text{л/с}} = 3 \times 3 + 4 \times 3 + 7 + 1 + 1 = 30 \text{ чел}$$

Требуемое количество отделений

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4}$$

$$N_{\text{отд}} = \frac{30}{4} = 8$$

Требуется привлечение сил и средств по рангу пожара № 2, сил и средств первого прибывшего подразделения (13 ПСЧ) не достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Схема расстановки сил и средств ПО для 2 варианта (рисунок 3).



Таблица 8- Сводные данные расчета сил и средств для тушения пожара

№п/п	Прогноз развития пожара	Требуемый расход огнетушащих веществ, л/с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ, шт	Необходимый запас огнетушащих веществ, л	Количество пожарных машин, основных/специальных, шт	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС чел/шт
1	Пожар в регистратуре на 1ом этаже, горят стеллажи с мед. картами мебель, книги и изделия из древесины, создалась угроза распространения огня и дыма по этажам и помещениям здания. $S_{II} = 35 \text{ м}^2, V = 1 \text{ м/мин}$	18,5 л/с	5	5550 л	5/2	190 м	30 чел. 7 звеньев ГДЗС
2	Пожар в актовом зале на 4ом этаже, горит мебель, книги и изделия из древесины, создалась угроза распространения огня и дыма по этажам и помещениям здания. $S_{II} = 63 \text{ м}^2, V = 1 \text{ м/мин}$	14,8 л/с	4	4440 л	5/2	230 м	22 чел. 5 звеньев ГДЗС

Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта, города.

«При ликвидации горения участниками боевых действий по тушению пожаров проводятся действия, непосредственно обеспечивающие прекращение горения веществ и материалов при пожаре, в том числе посредством подачи в очаг пожара огнетушащих веществ» [3].

«Для ограничения развития пожара и его ликвидации проводятся: своевременное сосредоточение и ввод в действие требуемого количества сил и средств;

быстрый выход ствольщиков на боевые позиции;

организация бесперебойной подачи огнетушащих веществ.

Основными способами прекращения горения веществ и материалов являются:

охлаждение зоны горения огнетушащими веществами или посредством перемешивания горючего;

разбавление горючего или окислителя (воздуха) огнетушащими веществами;

изоляция горючего от зоны горения или окислителя огнетушащими веществами и (или) иными средствами;

химическое торможение реакции горения огнетушащими веществами» [3].

«Выбор подаваемого огнетушащего вещества определяется физико-химическими свойствами горючего, поставленной основной боевой задачей, применяемым способом прекращения горения. Количество и расход подаваемых огнетушащих веществ, необходимых для выполнения основной задачи, обуславливаются особенностями развития пожара и организации его тушения, тактическими возможностями подразделений пожарной охраны, тактико-техническими характеристиками используемой пожарной техники» [3].



#### 4 Охрана труда

Организация работы подразделений ГПС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда

«Обеспечение безопасных условий труда личного состава возлагается:

а) в структурных подразделениях центрального аппарата - на руководителей структурных подразделений центрального аппарата;

б) в региональных центрах по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - на начальников региональных центров;

в) в главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации - на начальников главных управлений;

г) в учреждениях и организациях - на начальников учреждений и организаций;

д) в подразделениях ФПС - на начальников подразделений;

е) в караулах (дежурных сменах) - на начальников караулов (дежурных смен);

ж) при работе на пожаре и проведении аварийно-спасательных работ - на руководителя тушения пожара и на должностных лиц на пожаре, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке;

з) при проведении занятий, учений, соревнований - на руководителей занятий, учений, соревнований» [7].

Также обязательно обучения и проверки знаний личного состава ГПС.

«При тушении пожаров одновременно проводятся АСР, включающие в себя действия по спасению людей, материальных ценностей и снижению вероятности воздействия ОФП, которые могут привести к травмированию или гибели людей, а также к увеличению материального ущерба. Проведение боевых действий по тушению пожаров на месте пожара с использованием СИЗОД в непригодной для дыхания среде осуществляется в соответствии с Правилами проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [3].

«Пожарные автомобили размещаются в помещении, предназначенном для размещения и технического обслуживания пожарных автомобилей в подразделениях ФПС, (далее - гараж) таким образом, чтобы обеспечить

беспрепятственное перемещение личного состава подразделений ФПС по сигналу тревоги между пожарными автомобилями, а также между ними и стенами» [7].

«Для этих целей предусматриваются следующие расстояния:

между пожарными автомобилями, а также от крайнего правого (по выезду) пожарного автомобиля до стены - не менее 2 м;

от крайнего левого (по выезду) пожарного автомобиля до стены не менее 1,5 м;

от пожарного автомобиля до ближней к нему грани колонны - не менее 1 м;

от пожарного автомобиля до передней или задней стены - не менее 2 м в гаражах на 1 - 3 пожарных автомобиля и не менее 3 м в гаражах на 4 и более пожарных автомобиля» [7].

«Для электропитания светильников местного стационарного освещения применяется напряжение: в помещениях без повышенной опасности - не выше 220 В, в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 50 В. Штепсельные розетки напряжением 12 - 50 В должны конструктивно отличаться от штепсельных розеток напряжением 127 - 220 В, а вилки к штепсельным розеткам напряжением 12 - 50 В не должны подходить к штепсельным розеткам напряжением 127 - 220 В. На штепсельных розетках выполняются надписи с указанием напряжения» [7].

«При использовании для общего и местного освещения люминесцентных и газоразрядных ламп принимаются меры для исключения стробоскопического эффекта. В помещениях сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение люминесцентных ламп для местного освещения допускается в арматуре специальной конструкции» [7].

«Освещение осмотровых канав светильниками напряжением 127 - 220 В допускается при соблюдении следующих требований:

1) вся электропроводка выполняется внутренней (скрытой), имеющей электроизоляцию и гидроизоляцию;

2) осветительная аппаратура и выключатели устанавливаются с устройством электроизоляции и гидроизоляции;

3) светильники закрываются стеклом или ограждаются защитной решеткой;

4) металлические корпуса светильников заземляются (зануляются)» [7].

На рисунке 4 приведена схема процедуры обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты.

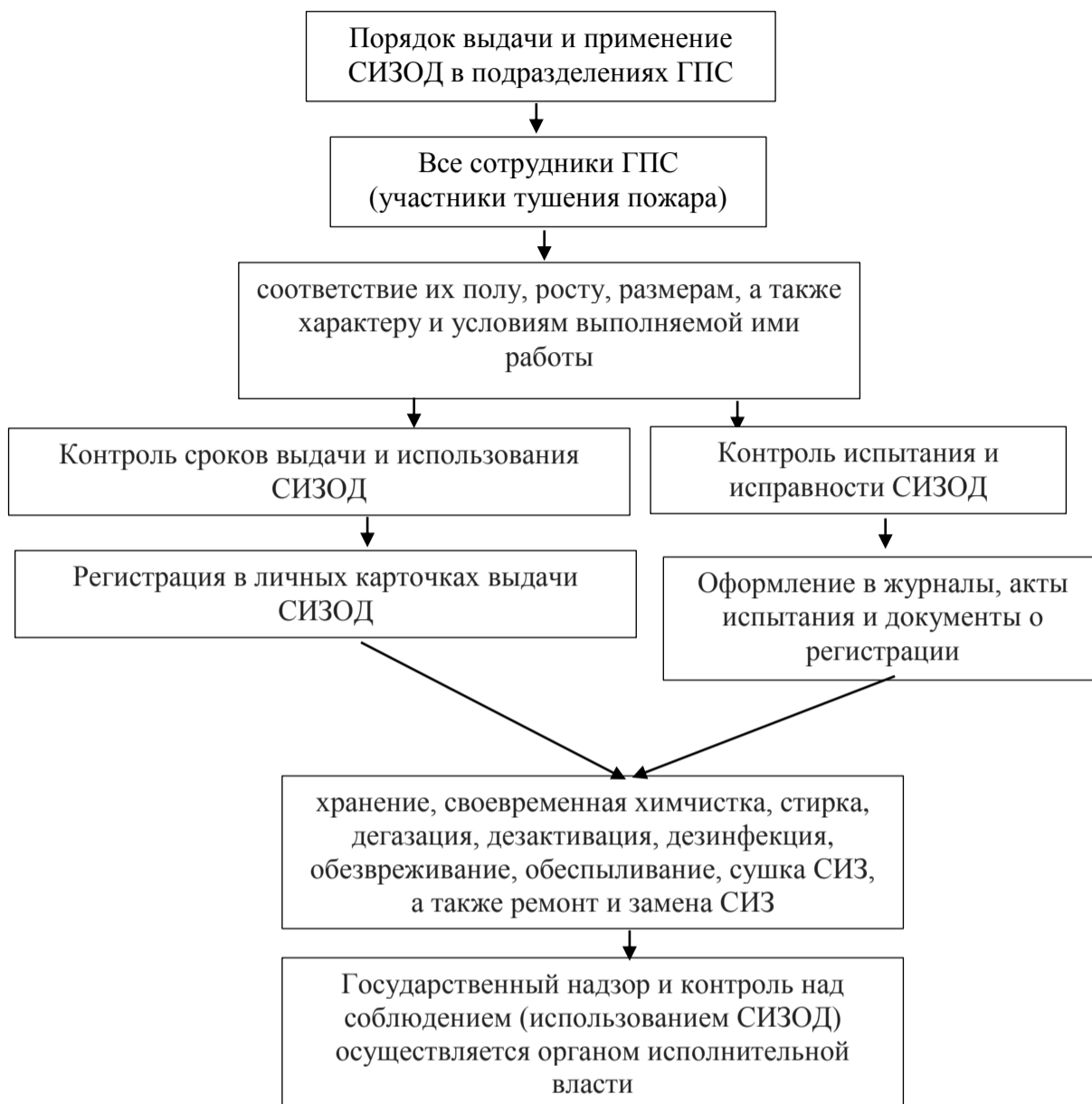


Рисунок 4 - Разработка процедуры обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты

«Пожарная техника предназначена для использования личным составом подразделений МЧС при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. Пожарная техника поставляется в подразделения МЧС с сертификатом соответствия, сертификатом пожарной безопасности и подлежит учету с момента поступления в подразделения МЧС. Она маркируется с указанием инвентарного номера, который не меняется в процессе эксплуатации на весь период ее нахождения в подразделении МЧС. Пожарная техника, не имеющая инвентарного номера и даты испытания, считается неисправной и снимается с расчета» [7].

«Ответственность за безопасность проведения работ при эксплуатации, техническом обслуживании и испытании пожарной техники возлагается на начальников подразделений ФПС, обеспечивающих проведение технического обслуживания и испытаний согласно требованиям технической документации завода-изготовителя. К управлению мобильной пожарной техникой и эксплуатации мобильных средств пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку. Техническое состояние пожарной техники должно отвечать требованиям технической документации завода-изготовителя. В процессе эксплуатации запрещается вносить изменения в конструкцию пожарной техники» [7].

«Осмотр и проверка работоспособности пожарной техники проводятся закрепленным за ней личным составом подразделения ФПС при заступлении на дежурство. В помещениях для хранения автотранспортных средств на видном месте вывешивается план расстановки автотранспортных средств с описанием очередности и порядка их эвакуации в случае пожара, освещаемый в ночное время. При заступлении на дежурство проверяется целостность и надежность крепления подножек, поручней, рукояток, исправность замков, дверей и отсеков, техническое состояние пожарного автомобиля, заправка горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами. Доступ к оборудованию, инструменту и пультам управления, размещенным в отсеках и на платформах пожарного автомобиля, выполняется безопасным. Крыши и платформы пожарных автомобилей имеют настил с поверхностью, препятствующей скольжению, и высоту бортового ограждения у крыш кузовов не менее 100 мм» [7].

«Двери кабины пожарного автомобиля, а также дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля снабжаются автоматически запирающимися замками, надежно удерживающимися в закрытом положении и фиксирующимися в открытом положении. Дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля оборудуются устройством, подающим сигнал об их открытии на щит приборов кабины водителя. Дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля, открывающиеся вверх, фиксируются на высоте, обеспечивающей удобство и безопасность при эксплуатации. С наступлением отрицательных температур напорные патрубки и сливные краны пожарного насоса держатся открытыми и подлежат закрытию только при работе пожарного насоса на пожаре и проверке его на "сухой" вакуум» [7].

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Охрана окружающей среды – обязательная часть комплекса безопасности в условиях промышленной и хозяйственной деятельности человека. В условиях рассматриваемой темы, целесообразно упомянуть о вреде пожара. Вследствие возникновения

«В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации» [4].

Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:

- при авариях и пожарах;
- при организации пожаротушения;
- при организации эксплуатации и ремонта пожарной техники и оборудования

Антропогенное воздействие вследствие аварии или пожаротушения здания образовательного учреждения является ничтожно малым, по сравнению с общим воздействием других объектов городской инфраструктуры.

«Для оценки уровня загрязнения окружающей среды проводится экологический мониторинг. Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) осуществляется в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией, установленной законодательством Российской Федерации, посредством создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), а также создания и эксплуатации уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти государственного фонда данных» [4].

Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах

Предлагаемые методы и средства снижения воздействия на окружающую среду:

1. Проведение профилактических мероприятий по защите окружающей среды (посадка деревьев и кустарников силами образовательных учреждений с привлечение школьников, открытые уроки по изучению уровня воздействия на окружающую среду) [5].

2. Организация контроля знаний учащихся образовательных учреждений в вопросах обеспечения пожарной безопасности, отработка практических навыков надевания противогазов, проведения эвакуации.

3. Разработка инструкций по обеспечению ПБ согласно специфическим особенностям здания образовательного учреждения с указанием эвакуационных выходов, путей, мест расположения пожарных кранов и щитов.

4. Обеспечение средствами защиты пожарной техники в процессе тушения пожаров, снижающих воздействие на окружающую среду (фильтрационные средства, системы кислородных датчиков, сажевые фильтры).  
Переход на европейские стандарты в области пожарной техники [6].

Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

На сегодняшний день в условиях деятельности человека остается открытым вопрос защиты окружающей среды. Конкретно, необходимы методы решения вопроса баланса между окружающей средой и деятельностью промышленного значения. Это проблема будущих поколений, где устойчивость данного баланса зависит от действия мониторинга, в том числе согласно ИСО 14000.

Система экологического мониторинга может быть осуществлена, исходя из реального планирования действий по предупреждению экологических катастроф и действий согласно этому планированию. На рисунке 3 приведена схема подхода интегрированной модели в понимании экологического мониторинга [12].

## **6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В качестве внедрения технического средства предлагается внедрить систему управления пожаротушением, устройство которой описано ниже.

«Устройство относится к области пожарной сигнализации и может быть использовано при создании систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения производственных, общественных и жилых объектов любой сложности. Технический результат заключается в повышении надежности, расширении функциональных возможностей и в увеличении диапазона возможных объектов пожаротушения. Указанный технический результат достигается тем, что система управления пожаротушением содержит центральный блок контроля и управления, связанный соответствующим входом с компьютером, а выходом по двунаправленной цифровой линии связи параллельно соединенный с соответствующими входами блоков сопряжения и входами локальных блоков управления, при этом каждый локальный блок управления связан другим входом с выходом соответствующего блока контроля параметров, а выходом - с входом соответствующего исполнительного устройства. Изобретение относится к метрологии, в частности к способам контроля качества линии связи. Способ измерения сопротивления линии предполагает соединение посредством управляющих линий устройства управления с исполнительным элементом. При функционировании устройства модуль управления запрашивает исполнительный элемент напряжением контроля. Для определения сопротивления линии осуществляют питание напряжением в интервале времени измерения через накопитель энергии, встроенный в модуль контроля, и подачу напряжения обратно в устройство управления. При этом переключающее устройство отключает питание исполнительного элемента со стороны устройства управления. Измеренные значения напряжения оцифровываются, сохраняются в памяти и используются для расчета величины сопротивления. После определения величины сопротивления определяют вид неисправности и выдают сигнал аварии. Устройство управления содержит подключаемый посредством микроконтроллера выход постоянного тока или подключаемое нагрузочное сопротивление и переключающее устройство. Начало управляющих линий размещено на устройстве управления. При этом накопитель энергии соединен с регулятором напряжения и накопитель энергии выполнен в виде конденсатора или батареи. Технический результат – повышение точности измерений [27]».

Многофункциональная система контроля и сигнализации состояния охраняемого объекта

«Изобретение относится к системе охранно- пожарной сигнализации . Технический результат заключается в обеспечении возможности осуществления контроля за состоянием объекта, в том числе за степенью его пожарной безопасности, на котором установлена заявленная система. Система содержит модуль передачи данных (1), по меньшей мере один модуль датчиков (12), контроллер (2), модуль управления (3), пульт пожарно -охранный (5), по меньшей мере одно речевое устройство (7а), усилитель линии пассивный (8) и усилитель линии активный (9), газоанализатор (10), канал связи (11), обеспечивающий взаимодействие и передачу данных между вышеуказанными. Модуль передачи данных (1) выполнен с возможностью считывания состояния адресных устройств и управления адресными устройствами посредством канала связи (11) через модуль управления (3). Модуль передачи данных (1) выполнен с возможностью связи через усилитель линии пассивный (8) с речевым устройством (7а) и ручным пультом пожарно -охранным (5), которые в свою очередь связаны с модулем управления (3). Модуль датчиков (12) соединен с каналом связи через по меньшей мере усилитель линии активный (9). Газовый анализатор (10) выполнен с возможностью передачи данных по каналу связи (11) о состоянии воздушной среды и формировании сигналов тревожной сигнализации и соединен со вторым речевым устройством» [28].

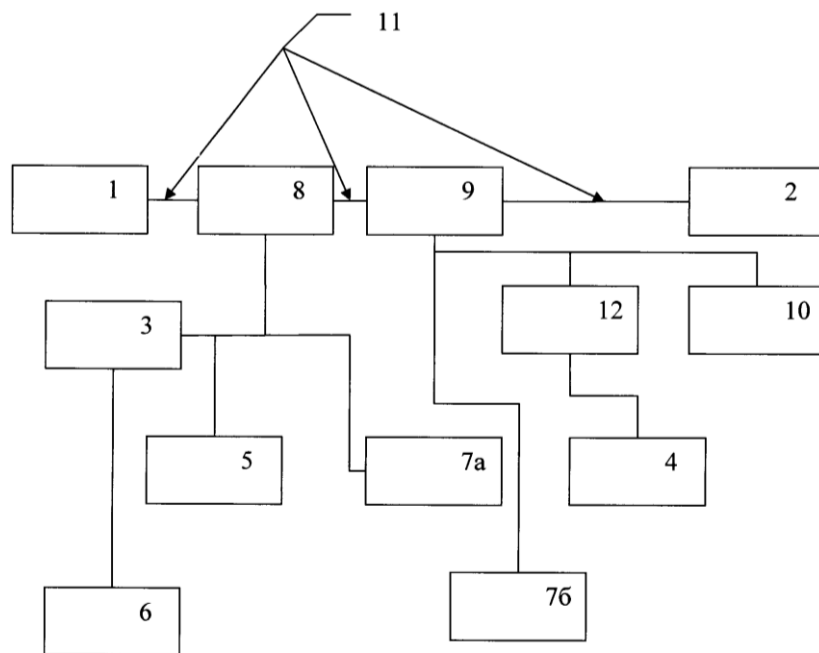


Рисунок – Схема технического устройства

Технический результат заключается в обеспечении возможности осуществления контроля за состоянием объекта, в том числе за степенью его пожарной безопасности, на котором установлена заявленная система.



«Заявленный технический результат достигается путем гибкости системы, а именно возможностью комплектования модулей системы в соответствии с потребностями заказчика. Составные части системы подключаются к информационно-питающей линии (11) от напряжения постоянного тока от 8 до 60 В и обеспечивают связь между собой по интерфейсу CAN (ISO 11898) на скорости 28,8 кбит/с в соответствии с протоколом информационного обмена SBKField. В состав системы входит модуль передачи данных (1), позволяющий осуществлять информационный обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам RS-485, RS-232, CAN 2.0 A/B, USB 2/0 host, Ethernet 10/10 Base-T, а информационный обмен с верхним уровнем системы по протоколу TCP/IP по Ethernet 10/1000 TX (IEEE группы 802.3) или GPRS с использованием внешнего модема. Для создания системы охранно- пожарной сигнализации, по меньшей мере, потребуется один модуль передачи данных (1), пульт пожарно -охранный (5), один модуль датчиков (12), контроллер (2) и, при необходимости, речевое устройство (7)» [28].

«Усилитель линии пассивный (8) добавляются в систему для усиления и формирования сигналов в информационной линии, обеспечения требуемой нагрузочной способности, согласования параметров линии при подключении T-образных отрезков к основной магистрали, а также при параллельном объединении отрезков линии. Усилитель линии активный (9) используется в случае, когда внутри одного сегмента расстояние между двумя адресными устройствами превышает 1200 м.

Модуль управления (3) необходим в системе для обеспечения дистанционного включения и/или отключения силового оборудования и взаимодействия с исполнительными устройствами (6), а также контроля напряжения. Газоанализаторы (10) и речевые устройства (7) могут быть подключены как отдельные системы, так и в составе системы охранно- пожарной сигнализации» [28].

Информационно-питающая линия представляет собой CAN-шину и/или беспроводной канал передачи данных.

«Дополнительно содержит беспроводной модуль, выполненный с возможностью приема сигналов идентификационных радиометок по стандарту BLE (Bluetooth Low Energy) и имеет возможность передачи данных по информационно-питающей линии (11) для их обработки в соответствующем блоке, которым является и/или модуль передачи данных (1), и/или контроллер (2), и/или модуль управления (3), причем обработка указанных данных осуществляется по алгоритму, обеспечивающему заданное взаимодействие всех

элементов системы. Дополнительно содержит телеметрический модуль, выполненный с возможностью информационного обмена данными с внешними устройствами и имеет возможность передачи данных по информационно-питающей линии (11) для их обработки в соответствующем блоке, которым является и/или модуль передачи данных (1), и/или контроллер (2), и/или модуль управления (3), причем обработка указанных данных осуществляется по алгоритму, обеспечивающему заданное взаимодействие всех элементов системы» [28].

Таблица 9 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	60 000
Стоимость оборудования	280 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	340 000

Площадь пожара определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{\text{пож}} = n \times (v_{\text{л}} \times V_{\text{св.г.}})^2$$

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,5 \times 18)^2 = 254,34 \text{ м}^2$$

Расчет ожидаемых годовых потерь для двух сценариев развития пожара [13].

Первый вариант:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2)$$

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$ ,  $M(\Pi_3)$  — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения [14]; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = J \times F \times (C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k) \times 0,52 \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 4\,734,04 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times (15000 \times 254,34 + 100000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 263\,318,191 \text{ руб/год}.$$

Второй вариант:

Условие наличия АПС

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

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_3$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 5\,203,039 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0777 \text{ руб/год};$$

Следовательно, общие ожидаемые годовые потери будут рассчитаны следующим образом:

- если сработала АПС, а также все действия работников при обнаружении пожара правильные:

$$M(\Pi)1 = 4\,734,04 + 42\,669,13 = 47\,403,17 \text{ руб/год};$$

- если на объекте имеется автоматическая установка пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 4\,734,04 + 0,0777 = 4\,734,1177 \text{ руб/год}.$$

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

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

где  $M(\Pi_1)$  и расчетные годовые материальные потери в

$M(\Pi_2)$  — базовом и планируемом вариантах, руб/год;

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

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

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет.

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

$$C_2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р.}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{ов.}} + C_{\text{эл}} \quad (10.9)$$

$$C_2 = 7600 + 85\,000 + 30,18 = 92\,630,18 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{\text{ам}} = K_2 \times H_{\text{ам}}/100$$

$$C_{\text{ам}} = 280\,000 \times 1\%/100 = 2\,800 \text{ руб,}$$

где  $H_{\text{ам}}$  — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ( $C_{\text{о.в.}}$ ) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ( $W_{\text{о.в.}}$ ) и оптовой цены ( $C_{\text{о.в.}}$ ) единицы

огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{\text{тр.з.с.}} = 1,3$ ) [15].

$$C_{\text{ОВ}} = W_{\text{ОВ}} \times \Pi_{\text{ОВ}} \times k_{\text{тр.з.с.}}$$

$$C_{\text{ОВ}} = 70 \times 1000 \times 1,3 = 63\,000 \text{ руб}$$

Затраты на электроэнергию ( $C_{\text{эл}}$ ):

$$C_{\text{эл}} = \Pi_{\text{эл}} \times N \times T_{\text{р}} \times k_{\text{и.м.}}$$

$$C_{\text{эл}} = 0,8 \times 0,84 \times 0,14 \times 35 = 2,41 \text{ руб,}$$

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{\text{эл}}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.,

$T_{\text{р}}$  – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{\text{и.м.}}$  – коэффициент использования установленной мощности [14]

Коэффициент дисконтирования  $D$ :

$$D = 1/(1 + 0,12)^n, \quad (10.13)$$

Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Таблица 11 – Денежные потоки

Год по расчету	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	$D$	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов
1	268 521,23	74 023,1	0,99	192553,1	370 000	-127 694,3
2	268 521,23	74 023,1	0,84	163378,4	-	160 718,9
3	268 521,23	74 023,1	0,78	151708,5	-	95 269,73
4	268 521,23	74 023,1	0,68	132258,7	-	83 970,3
5	268 521,23	74 023,1	0,66	128368,8	-	86 682,87
6	268 521,23	74 023,1	0,59	114753,9	-	78 383,44
7	268 521,23	74 023,1	0,55	106974	-	64 233,72
8	268 521,23	74 023,1	0,49	95304,08	-	69 509,15
9	268 521,23	74 023,1	0,45	87524,16	-	51 784,58
10	268 521,23	74 023,1	0,36	70019,33	-	46 922,29
11	268 521,23	74 023,1	0,32	62239,4	-	42 060,01
12	268 521,23	74 023,1	0,30	58349,44	-	38 910,29
13	268 521,23	74 023,1	0,25	48624,53	-	32 048
14	268 521,23	74 023,1	0,21	40844,61	-	31 898,29
15	268 521,23	74 023,1	0,20	38899,63	-	27 323,43
16	268 521,23	74 023,1	0,19	36954,64	-	26 036

17	268 521,23	74 023,1	0,18	35009,66	-	24 748,57
18	268 521,23	74 023,1	0,16	31119,7	-	22 461,15
19	268 521,23	74 023,1	0,12	192553,1	-	21 173,72
20	268 521,23	74 023,1	0,09	163378,4	-	15 024

Интегральный экономический эффект составит 862 158,4 руб. Установка АУПТ может быть применена [16].

## Заключение

Подведя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Объекты социальной сферы одни из самых сложных в области обеспечения пожарной безопасности и организации пожаротушения. Это обусловлено прежде всего, большим количеством разновозрастных групп населения, пребывающих в здании [17]. Тактика тушения пожаров на объектах медицины и здравоохранения предусматривает ряд организационно-технических мероприятий по эвакуации людей (маломобильных, немобильных, детей), а также действию по спасанию людей ликвидации пожара [15].

2. Пожары в зданиях больниц, домов престарелых, диспансерах и подобных учреждениях регулярно происходят в городах РФ. Это широко освещается в СМИ, представляет особенный резонанс для общества и государства. Чаще всего, исход пожара может повлечь за собой человеческие жертвы.

3. В разделах данной работы представлены результаты информационного обзора о ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4», далее приведен развернутый прогноз развития пожара с расчетами по двум вариантам развития пожара с описанием схем расстановки сил и средств подразделений пожарной охраны г. о. Тольятти. Расчеты показали, что при наихудших вариантах развития пожара, силами и средствами пожарных подразделений Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона по рангу вызова №2 будет осуществлена ликвидация пожара в кратчайшие сроки [18].

4. Кроме того, подробно описаны данные об организации тушения пожара работниками производств, инструкции об их действиях и характеристики средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

5. Далее описаны действия по эвакуации людей, основные действия и направления людских потоков, исходя из тактических возможностей, а также согласно регламенту законодательных документов и нормативов.

6. В работе приведены разделы по охране труда и техники безопасности, испытанию пожарной техники и ПТВ, охране окружающей среды и оценке эффективности внедряемых мероприятий (Интегральный экономический эффект составит 862 158,4 руб.

7. Установка АУПТ в ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4» может быть применена). СИЗОД – средства, которые использует работник, сотрудник в процессе трудовой/служебной деятельности для защиты от воздействия опасных или вредных факторов производства. На

основании трудового кодекса РФ порядок обеспечения СИЗОД (за счет ресурсов работодателей) работниками в целях защиты здоровья и организации охраны труда. Работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, соответствующие СИЗ выдаются бесплатно.

Пожарная безопасность является неотъемлемой частью техносферной безопасности в нашей жизни. Это объясняется многообразием и развитием всех сфер, развитых человеком. В рыночной экономике нашей страны наблюдается рост и увеличение производственных мощностей. В связи с этим наблюдается и рост численности городского населения над сельским. Мощное техносферное пространство ставит сложные задачи обеспечения безопасности на производстве и в быту. На законодательном уровне определена обязанность оценки уровня защита любого проектируемого и действующего объекта. В соответствии с рядом нормативных требований предусмотрены обязательные нормы содержания объектов в отношении пожарной безопасности. Основными элементами пожарной безопасности является предотвращение пожаров и немедленная ликвидация первичными средствами пожаротушения, если данный случай всё-таки произошел.

Объекты социальной сферы одни из самых сложных в области обеспечения пожарной безопасности и организации пожаротушения. Это обусловлено прежде всего, большим количеством разновозрастных групп населения, пребывающих в здании. Тактика тушения пожаров на объектах медицины и здравоохранения предусматривает ряд организационно-технических мероприятий по эвакуации людей (маломобильных, немобильных, детей), а также действию по спасанию людей ликвидации пожара.

Пожары в зданиях больниц, домов престарелых, диспансерах и подобных учреждениях регулярно происходят в городах РФ. Это широко освещается в СМИ, представляет особенный резонанс для общества и государства. Чаще всего, исход пожара может повлечь за собой человеческие жертвы.

Результатом исследования рассматриваемой работы являются данные о деятельности объекта ГБОУ СО «Тольяттинская городская поликлиника № 4», алгоритмы действия работников организации и участников тушения пожара с подробным описанием прогноза пожара по двум вариантам. Также приведены разработанные схемы расстановки пожарных автомобилей и оборудования при тушении условного пожара, приведены расчеты СиС. Также проведена оценка эффективности и приведены принципы защиты окружающей среды.

Пожар в поликлинике, как явление мгновенное, может привести к массовой гибели людей, поскольку доказано, что частая причина погибших на пожаре – отравление продуктами горения. Данные расчета проделанной работы необходимы для практической отработки навыков и умений личного состава пожарных подразделений, а также медицинских работников для организации безопасной работы рабочего процесса. Разработка процедуры организации взаимодействия пожарных подразделений позволит минимизировать время сбора и обработки информации при возникновении пожара на объекте. Данные теоретического анализа и расчетов могут быть исходными данными для тактических учений, тренировок и методических планов участников тушения пожара.



## Список используемых источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 22.05.2020).
2. Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России От 01.06.2009 N 290н (ред. от 29.07.2017). URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Minzdravsotsrazvitiya-Rossii-ot-01.06.2009-N-290n/> (дата обращения: 25.05.2020).
3. Об утверждении Боевого Устава подразделений Пожарной Охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 16 октября 2017 г. №444 – URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-16.10.2017-N-444/> (дата обращения: 24.06.2020).
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002. URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-10.01.2002-N-7-FZ/> (дата обращения: 28.05.2020).
5. Об утверждении Программы Правительства Российской Федерации «Структурная перестройка и экономический рост в 1997 - 2000 годах» [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 31.03.1997 №360 – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/1561337/paragraph/3562> (дата обращения: 25.04.2020).
6. Терещнев, В.В, Подгрушный, А.В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров : учеб. пособие / В. В. Терещнев, А. В. Подгрушный/ – М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.
8. Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №1100н от 23.12.2014 г. –URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-23.12.2014-N-1100n/> (дата обращения: 25.06.2020)
9. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России № 452 от 20.10.2017 г. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733066/> (дата обращения: 25.05.2020).

10. Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России № 472 от 26.10.2017 г. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2018 № 50008) –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733062/> (дата обращения: 27.05.2020).

11. О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров [Электронный ресурс] : Письмо № 43-956-18 от 1.03.2013 г. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/499028650> (дата обращения: 25.05.2020).

12. Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 1100н от 23.12.2014 г. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70918304/> (дата обращения: 25.05.2020).

13. Терехнев, В.В., Ульянов, Н.И., Грачев, В.А.. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение./ В.В.Терехнев, Н.И.Ульянов, В.А. Грачев/ — М.: Центр Пропаганды, 2007 - 328 с.

14. Терехнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара/ В.В. Терехнев/- М.: Центр Пропаганды, 2007- 250 с.

15. Алябышева, Е.А., Сарбаева, Е.В., Копылова, Т.И. Промышленная экология: учебное пособие / Е.А. Алябышева, Е.В. Сарбаева, Т.И. Копылова, О.Л. Воскресенская/ – Йошкар-Ола, 2010. – 110 с.

16. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: Учебник для вузов. /Под ред. В.Ф. Панина/ – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.

17. Человек и безопасность. Сборник научных статей региональной заочной научно-практической конференции обучающихся и преподавателей учреждений профессионального образования Пермского края. / Под ред. Драмановой О.А./ – Пермь, 2015 – 80 с.

18. Баратов, А. Н. Пожарная профилактика: сборник научных трудов ВНИИ противопожарной обороны/А.Н. Баратов/ - Москва : ВНИИПО, 1986. - 185 с.

19. Столетов, А.Г., Петрова, В.Л. Пожарная профилактика. / А.Г. Столетов, В.Л. Петрова/— М.: Центр Пропаганды, 2007 - 29 с.
20. Margaritis D., Psillaki M. Capital structure, equity ownership and firm performance //Journal of Banking & Finance. – 2010. – Т. 34. – №. 3. – С. 621-632.
21. Torrisi C. R. et al. FDI in Poland: determinants and implications for countries in transition. – 2007.
22. Verwaal E., Hesselmanns M. Drivers of Supply Network Governance: An Explorative Study of the Dutch Chemical Industry //European Management Journal. – 2004. – Т. 22. – №. 4. – С. 442-451.
23. Kuzyaeva A., Didenko A. Productivity Spillovers in the Russian Federation: The Case of Chemical Market //Review of Business and Economic Studies. – 2014. – Т. 2. – №. 3.
24. Mahmud M. The Relationship between Economic Growth and Capital Structure of Listed Companies: Evidence of Japan, Malaysia, and Pakistan [with Comments] //The Pakistan Development Review. – 2003. – p. 727-750.
25. Приказ МЧС России №329 от 08.07.2004 (ред. от 24.02.2009) «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [Электронный ресурс]. –URL: [https://xn--c1aaoz.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/07/prikaz\\_329.pdf](https://xn--c1aaoz.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/07/prikaz_329.pdf) (дата обращения: 27.05.2020).
26. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (последняя редакция). –URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения: 27.05.2020).
27. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция). –URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/)(дата обращения: 27.05.2020).
28. Пат. 2618793 Российская Федерация, А62С 35/00 (2006.01). Система управления пожаротушением/ Забегаев В. И.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" (ФГБУ ВНИИПО МЧС России) (RU). – № 2016100666; заявл. 11.01.2016 ; опубл. 17.05.2017 , Бюл. № 14 – 7 с. [Электронный ресурс] — URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?index=20> (дата обращения: 25.05.2020).

29. Пат. 2670904 Российская Федерация, G08B 25/00 (2006.01). Многофункциональная система контроля и сигнализации состояния охраняемого объекта/ Забегаев В. И.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" (ФГБУ ВНИИПО МЧС России) (RU). – № 2016100666; заявл. 11.01.2016 ; опубл. 17.05.2017 , Бюл. № 14 – 7 с. [Электронный ресурс] — URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=56abd3010ed98c37a8ec7605d64084ef> (дата обращения: 05.07.2020).