

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент К.В. Холодков

1. Тема Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара на примере объектов здравоохранения Самарской клинической больницы №9, г. Самара, ул. Нагорная 88

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно тактическая характеристика объекта тушения пожара,
2. Прогноз развития пожара,
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
4. Организация проведения спасательных работ,
5. Средства и способы тушения,
6. Требования охраны труда и техники безопасности,
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,

8. Организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации,
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
3. Технологическая схема.
4. Схема противопожарной защиты объекта.
5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18» мая 2017 г.

Заказчик *Начальник пожарной части*

(подпись)

В.Н. Медведев

(И.О. Фамилия)

Руководитель _____
 выпускной квалификационной работы

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

_____ Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)
« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента К.В. Холодков
по теме: Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара на примере объектов здравоохранения Самарской клинической больницы №9, г. Самара, ул. Нагорная 88

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17				
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено		
Заключение	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено		
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено		
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено		

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

К.В. Холодков

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара на примере объектов здравоохранения Самарской клинической больницы №9, г. Самара, ул. Нагорная 88».

Задачи ВКР: для обеспечения пожарной безопасности необходимо рассмотреть: оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара, прогноз развития пожара, организацию тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений, организацию проведения спасательных работ, средства и способы тушения пожара, требования охраны труда и техники безопасности, организацию несения службы караулом во внутреннем наряде, организацию проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации, охрану окружающей среды и экологическую безопасность, оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Целью ВКР является разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара.

Такая подготовка, значительно сокращает время на реагирования подразделениями ГПС МЧС РФ на сложившуюся обстановку, и способствует быстрой локализации и ликвидации пожара и возгораний.

Пояснительная записка содержит 58 печатных листов формата А4, 10 разделов, 29 использованных источников. Графический материал содержит 9 листов формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	10
1.1 Главный корпус.....	14
1.2 Патологоанатомическое отделение (морг).....	16
1.3 Хозяйственный корпус с гаражом	16
1.4 Пищеблок	17
1.5 Данные о пожарной нагрузке.....	17
1.6 Система противопожарной защиты здания.....	18
1.7 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления.....	18
2 Прогноз развития пожара.....	19
2.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара.....	19
2.2 Пути возможного распространения пожара.....	19
2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций.....	19
2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация ПГ	20
2.5 Вариант 1 развития пожара.....	20
2.6 Вариант 2 развития пожара.....	20
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	21
3.1 Инструкция на случай пожара для должностных лиц объекта.....	21
3.2 При проведении эвакуации людей и тушении пожара.....	23
3.3 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов и наличие другой связи с ними.....	23
3.4 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	23
4 Организация проведения спасательных работ.....	24
4.1 Численность людей в здании.....	24
4.2 Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания.....	24
4.3 Порядок проведения спасательных работ.....	25
5 Средства и способы тушения пожара	26

5.1	Вариант №1 (загорание в помещении склада в подвальном помещении главного корпуса).....	26
5.2	Расчет необходимого количества сил и средств.....	27
5.3	Вариант №2 (загорание в помещении рентген кабинета на 2 этаже главного корпуса).....	33
5.4	Связь и взаимодействие на пожаре.....	38
6	Требования охраны труда и техники безопасности.....	39
7	Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	41
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	43
8.1	Насосы пожарных автомобилей.....	43
8.2	Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники	44
8.3	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.....	44
8.4	Пожарные защитные костюмы.....	44
8.5	Ручные пожарные лестницы.....	45
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	46
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
10.1	Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности без применения АУП.....	51
10.2	Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности с применением АУП.....	54
10.3	Определение величины экономического эффекта.....	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

«Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тревожной пожарной обстановкой, сложившейся в России. Ежедневно на территории Российской Федерации происходит более 700 пожаров. При этом доля пожаров, обусловленных электротехническими причинами, составляет по различным регионам от 20 % до 30 % и за последние пять лет возросла на 17 % . Особенно большое количество пожаров происходит из-за неисправных внутренних сетей и электропроводок, нагревательных и других бытовых электроприборов» [28].

«Низкий уровень пожаробезопасности объясняется рядом факторов: неудовлетворительным техническим состоянием, находящихся в эксплуатации электрических сетей низкого напряжения, низким качеством электроприборов и несоответствием их стандартам безопасности, отсутствием эффективных служб контроля безопасной эксплуатации электроустановок, несоблюдением правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовой техники и весьма низкой эффективностью электрической защиты от аварийных режимов» [28].

Для эффективного предотвращения возникновения пожарной опасности в местах с массовым пребыванием людей требуется заранее разработка документов предварительного планирования тушения пожара.

Такая подготовка, значительно сокращает время на реагирования подразделениями ГПС МЧС РФ на сложившуюся обстановку, и способствует быстрой локализации и ликвидации пожара и возгораний. При этом ущерб становится максимально минимизированным, ведь каждая минута в таких ситуациях на вес золота.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

Государственное учреждение здравоохранения Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 9» является лечебным учреждением.

В состав учреждения входят стационар (корпус №1) и поликлиника (корпус №2). Основное здание расположено по адресу ул. Нагорная, 88/ ул. Ново-Вокзальная, 55 и поликлиника расположена по адресу проспект Кирова,38.

На территории стационара имеется 3 въезда, один въезд со стороны ул. Ново-Вокзальная и два въезда со стороны Роторный переулок.

На основной территории стационара расположены:

- 1) главный корпус;
- 2) патологоанатомическое отделение (морг);
- 3) пищеблок;
- 4) овощехранилище;
- 5) хозяйственный блок с гаражом;
- 6) кислородная станция;
- 7) трансформаторная подстанция.

В состав стационара входят:

- 1) приемное отделение;
- 2) лечебные отделения (гинекология, неврология, отоларингология, терапия и нефрология, урология, онкоурология);
- 3) лечебно-диагностические отделения (палата интенсивной терапии, рентгенодиагностическое, УЗИ, клинико-диагностической лаборатории, физиотерапевтическое, патологоанатомическое);
- 4) кабинеты (озонотерапии, эндоскопический (ФГДС и ФКС), функциональной диагностики, лазеротерапии, плазмофереза, стоматологии);

5) аптека.

1.1 Главный корпус

Состоит из двух блоков «А» и «Б» соединенных между собой на уровне первого этажа галереей. Блок «А» 4-х этажное здание II степени огнестойкости, оборудован пассажирским и больничным лифтом, блок «Б» 2-х этажное здание II степени огнестойкости, блоки «А» и «Б» соединены между собой общим подвалом.

Фундамент у здания бутовый, ленточный. Наружные и внутренние стены главного корпуса выполнены из силикатного кирпича. Перекрытия выполнены из сборных железобетонных плит. Крыша безчердачная, кровля плоская покрыта рулонной гидроизоляцией на битумной мастике с внутренним водостоком, выход на кровлю осуществляется через внутреннюю лестничную клетку. В качестве утеплителя кровли используется керамзит, шлак. Размеры блока «А» 90х12м, высота 13м, блока «Б» 54х16м, высота 7м.

Здание имеет: центральное водяное отопление, водопровод, канализацию, телефон, радио, местную телефонную связь, пожарно-охранную сигнализацию, видеонаблюдение, контурное заземление, пожарный водопровод.

В блоке «А» размещены следующие помещения:

- 1) первый этаж (буфет, столовая, невролог, процедурные кабинеты, палаты, ординаторская);
- 2) второй этаж (операционная, рентген кабинет, перевязочная, процедурные кабинеты, буфет, палаты, кабинеты врачей, сестры хозяйки, зав. отделением, операционный блок);
- 3) третий этаж (кабинеты врачей, процедурные кабинеты, ординаторская, операционная, зав. отделением, сестра хозяйка, старшая мед. сестра, столовая, буфет, палаты);
- 4) четвертый этаж (процедурные кабинеты, массажный кабинет, сестринская, столовая, буфет, палаты).

В блоке «Б» размещены следующие помещения:

- 1) первый этаж (бухгалтерия, лаборатория, физ. кабинет, эндоскопия, УЗИ, аптека, кабинет мед. статиста, ординаторская, рентген кабинет, процедурные кабинеты, гардероб);
- 2) второй этаж (зав. отделением, старшая мед. сестра, малая операционная, процедурные кабинеты, операционный блок, палаты).

В подвальном помещении размещены: вент.камеры, тепловой узел, электрощитовая, водомерный узел, складские помещения, кабинеты врачей, служебные помещения электриков, плотников, слесарей, стерилизационные, аптека, гардеробы, комната отдыха персонала, архив, склад грязного белья.

1.2 Патологоанатомическое отделение (морг)

Одноэтажное здание II степени огнестойкости без подвала. Фундамент - железобетонные блоки. Наружные и внутренние стены - кирпичные. Перекрытия - железобетонные. Крыша безчердачная, кровля плоская покрыта рулонной гидроизоляцией на битумной мастике с внутренним водостоком, с размерами в плане 16x18м.

Здание имеет: центральное водяное отопление, горячее и холодное водоснабжение, канализацию, телефон, радио, местную телефонную связь, пожарно-охранную сигнализацию, контурное заземление.

1.3 Хозяйственный корпус с гаражом

Одноэтажное здание II степени огнестойкости без подвала. Гараж рассчитан на три легковых автомобиля. Фундамент - железобетонные блоки. Наружные и внутренние стены - кирпичные. Перекрытия - железобетонные. Крыша бес чердачная, кровля плоская покрыта рулонной гидроизоляцией на битумной мастике с внутренним водостоком, с размерами в плане 20x26м.

Здание имеет: центральное водяное отопление, горячее и холодное водоснабжение, канализацию, телефон, радио, местную телефонную связь,

пожарно-охранную сигнализацию, контурное заземление, пожарный водопровод.

1.4 Пищеблок

Одноэтажное здание II степени огнестойкости без подвала. Фундамент - железобетонные блоки. Наружные и внутренние стены - кирпичные. Перекрытия - железобетонные. Крыша безчердачная, кровля плоская покрыта рулонной гидроизоляцией на битумной мастике с внутренним водостоком, с размерами в плане 25x30м.

Также на территории МСЧ №9 расположены:

- 1) овощехранилище (1 этажное здание);
- 2) трансформаторная подстанция;
- 3) кислородная станция.

Помещения с наличием газовых баллонов отсутствуют, но на территории в 68м от главного корпуса расположена кислородная станция, в которой расположены 3 емкости по 3 м³ каждая с кислородом. Кислород в отделения подаётся централизованно.

1.5 Данные о пожарной нагрузке

Большая горючая загрузка находится:

- 1) в служебных кабинетах, составляет 15 кг/м² (основными горючими материалами являются деревянная мебель, канцтовары, бумага, оргтехника);
- 2) в помещениях палат, составляет 10 кг/м² (основными горючими материалами являются: хлопчатобумажные изделия, мебель);
- 3) на складе грязного белья, составляет 10 кг/м² (основными горючими материалами являются хлопчатобумажные изделия);
- 4) на складе медикаментов, составляет 10 кг/м² (основными горючими материалами являются: горючая упаковка, тара).

Технологических процессов на территории МСЧ №9 не производится, взрывопожароопасные производства отсутствуют.

Помещения с наличием радиоактивных, химических веществ, веществ вступающих в реакцию с водой и т.п. отсутствуют.

1.6 Система противопожарной защиты здания

Все здания оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, все помещения и коридоры защищены дымовыми извещателями ИП-212-4М и ИП-212-5МЗ, а также ручными пожарными извещателями расположенными на лестничных клетках.

В главном корпусе имеется система оповещения и управления эвакуаций (СОУЭ). ППКП «Сигнал-20» и «Гранит-3» расположены на 1-х этажах в помещении вахтеров. Также имеется телефонная связь в служебных кабинетах.

По территории МСЧ №9 проходит кольцевой противопожарный водопровод, диаметром 150 мм, с расположенным на нем в 5 м ПГ с торца главного корпуса, дополнительные пожарные гидранты расположены на трубопроводе К-150 в 66 м от главного корпуса по ул. Роторный и в 130 м по ул. Ново-Вокзальная (К-300).

Напор в водопроводе К-150 30 м, максимальный расход воды составляет 80 л/с. В зданиях есть внутренний противопожарный водопровод.

1.7 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Вентиляция в помещениях приточно-вытяжная с механическим побуждением. Система дымоудаления и подпора воздуха в здании отсутствует. Отопление центральное - водяное. Здание не газифицировано.

Электроснабжение 220/380В (бытовые электроприборы, кухонное оборудование). В каждом корпусе на этажах расположены распределительные электрощитовые, через которые можно обесточить помещения на этажах.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Обоснование возможных мест возникновения пожара

Так как здание МСЧ №9 с круглосуточным пребыванием пациентов и персонала, и в нём не происходит никаких пожароопасных технологических процессов, пожар может произойти в любом помещении от короткого замыкания электропроводки (электроприбора), от нарушения правил пожарной безопасности или по неосторожности.

За 1 вариант принимаем возникновение пожара в помещении склада медикаментов в подвале главного корпуса, за 2 вариант принимаем возникновение пожара в помещении рентген кабинете на 2 этаже главного корпуса.

Сложность данных пожаров обуславливается сильным задымлением на всех этажах и необходимостью массовой эвакуации пациентов и персонала, также в корпусах располагаются «носилочные» больные.

2.2 Пути возможного распространения пожара

«Пожар в здании может распространяться с этажа на этаж через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, вентиляции. Через 15—20 мин от начала пожара огонь может распространиться через дверной проем в коридор (отделка коридоров не горючая, напольное покрытие - линолеум), а также вверх через оконные проемы перейти в помещения выше расположенного этажа» [8]. В помещениях сертифицированные противопожарные двери отсутствуют.

2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций

«При длительном развитии пожара (более 2 часов) может произойти обрушение перекрытия над местом возникновения пожара» [8]. Аппараты и сосуды в лечебных корпусах находящиеся (работающие) под давлением отсутствуют, растекание пожароопасных веществ и материалов исключено.

2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения

«В зону задымления попадают помещения на этажах:

- 1) служебные помещения, палаты, кабинеты;
- 2) лестничные клетки;
- 3) коридоры» [8].

2.5 Вариант 1 развития пожара

Известно, что пожарная нагрузка помещения склада составляет 10 кг/м². Количество выделяемых продуктов сгорания твердых горючих материалов составляет 5 м³/кг, площадь пожара равна 45м², производительность дымососов ДЭП-20 равна 20000м³/час. «Общая масса пожарной загрузки $M=10 \times 45=450$ кг, количество выделенных продуктов сгорания $N=450 \times 5=2250$ м³. В случае применения на пожаре пожарных дымососов, время удаления из здания продуктов сгорания составит:
- одним дымососом ДЭП-20 $T=2250 \times 60 / 20000=7$ мин» [21].

2.6 Вариант 2 развития пожара

Известно, что пожарная нагрузка помещения рентген кабинета 10 кг/м². Количество выделяемых продуктов сгорания твердых горючих материалов составляет 5 м³/кг, площадь пожара равна 57м², производительность дымососов ДЭП-20 равна 20000м³/час. «Общая масса пожарной загрузки $M=10 \times 57=570$ кг, количество выделенных продуктов сгорания $N=570 \times 5=2850$ м³. В случае применения на пожаре пожарных дымососов, время удаления из здания продуктов сгорания составит:
- одним дымососом ДЭП-20 $T=2850 \times 60 / 20000=9$ мин» [21].

При том, что планировка зданий коридорного типа, дымоудаление из здания может быть увеличено.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция на случай пожара для должностных лиц объекта

«Каждый работник больницы при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) ОБЯЗАН:

- 1) немедленно сообщить об этом по телефону 01 или мобильному телефону 112 в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес, место возникновения пожара и свою фамилию);
- 2) поставить в известность руководителя и охрану объекта;
- 3) принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя;
- 4) приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из помещений в безопасное место согласно плану эвакуации;
- 5) приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений в безопасное место;
- 6) при необходимости отключить электроэнергию;
- 7) принять меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- 8) организовать встречу пожарных подразделений» [5].

«Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, ОБЯЗАНО:

- 1) продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей, пациентов и работников объекта;
- 2) собрать весь постоянный персонал и определить действия для каждого;
- 3) организовать немедленную эвакуацию людей, используя для этого все имеющиеся силы и средства (постоянный персонал, сотрудников охраны);
- 4) при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь (другие службы);

- 5) организовать проверку наличия работников, эвакуированных из здания;
- 6) удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не участвующих в тушении пожара;
- 7) прекратить все работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- 8) при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- 9) осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- 10) обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- 11) одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- 12) организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара;
- 13) по прибытии пожарного подразделения проинформировать руководителя тушения пожара о ходе эвакуации людей, об очаге пожара, мерах, принятых для его ликвидации, о наличии в помещениях людей, занятых тушением пожара, конструктивных особенностях, прилегающих строений и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития» [5].

3.2 При проведении эвакуации людей и тушении пожара

«Необходимо:

- 1) с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации людей в кратчайший срок;
- 2) исключить условия, способствующие возникновению паники;
- 3) эвакуацию людей следует начинать из помещения, в котором возник пожар и из смежных с ним помещений;
- 4) тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания людей в опасной зоне;
- 5) выставить посты безопасности у входов в здание, чтобы исключить возможность возвращения людей в здание, где возник пожар;
- 6) при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей;
- 7) воздержаться от открытия окон, дверей, а также от разбивания стекол, во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения, покидая помещения или здания, следует закрывать за собой все двери и окна» [15].

3.3 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов и наличие другой связи с ними

Аварийно-спасательные службы на объекте отсутствуют.

3.4 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

«При явной угрозе от пожара использовать для оповещения:

- 1) громкоговорящую систему оповещения людей о пожаре;
- 2) телефонную связь - во всех служебных кабинетах» [6].

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Численность людей в здании

Больница является объектом с массовым пребыванием людей до 600 человек в сутки. Режим работы - круглосуточный. Рабочий день с 8.00 до 17.00, т. е. в это время в учреждении постоянно находятся сотрудники и пациенты.

Максимальное пребывание людей с 11.00 до 13.00 и с 17.00 до 19.00 во время посещения больных (до 200 человек дополнительно) и во время передачи смены с 15.00 до 15.30. Наибольшая работающая смена в будние дни: днем - 450-500 человек.

В ночное время в главном корпусе находится 418 человек пациентов и 32 человека персонала.

«Эвакуация «носилочных» больных и нетранспортабельных больных производится силами дежурного персонала, легкобольных и ухаживающих в соответствии с «Расчетом перераспределения» [8]. Точная информация о наличии больных в дневное и ночное время, включая «носилочных» больных имеется у каждого дежурного врача отделения. Полной информацией по количеству больных в корпусах владеет дежурный врач приёмного отделения. Данные о количестве работников и пациентов ежедневно передаётся на ПСЧ 9 СЧ по ТКП.

4.2 Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания

Главный корпус: с 1 этажа наружу есть 1 основной выход, 4 запасных. С 2,3,4 этажей имеется 3 основных выхода, дополнительно предусмотрены выходы на балконы. Из подвала есть 2 основных и 1 запасной эвакуовыход.

Патологоанатомический корпус: с 1 этажа наружу есть 2 основных выхода.

Пищеблок: с 1 этажа наружу есть 4 основных выхода и 1 запасной.

Хозблок: с 1 этажа наружу есть 9 основных выходов и 2 запасных.

В корпусах внутренние лестничные клетки железобетонные, II типа (внутренние открытые), типа Л-1 (с остекленными проемами в наружных

стенах на каждом этаже). Лестничные клетки ограждены от основных коридоров пластиковыми дверями с доводчиками и уплотнением в притворах для уменьшения задымления выше стоящих этажей.

Наружные стационарные лестницы для эвакуации людей с этажей здания не предусмотрены.

Место эвакуации пациентов:

- 1) летом: на основной площадке у корпуса;
- 2) зимой: в здании соседнего корпуса.

4.3 Порядок проведения спасательных работ

«Спасательные работы в случае угрозы жизни людей следует начинать немедленно и привлекать для этого максимально возможное количество сил и средств.

Эвакуацию и спасание людей организуют и проводят следующими способами:

- 1) вывод (вынос) людей в безопасные места из здания;
- 2) эвакуация людей по лестничным клеткам;
- 3) спасание людей с применением автолестницы 9 СЧ по ТКП приложение, штурмовых и выдвижных лестниц, спасательных веревок» [8].

5 Средства и способы тушения пожара

5.1 Вариант №1 (загорание в помещении склада в подвальном помещении главного корпуса)

«При следовании на пожар, до прибытия к месту вызова, необходимо отключить звуковую и световую сигнализацию пожарных автомобилей, расставить пожарную технику по возможности вне зоны видимости больных, для предотвращения паники» [8].

«При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

- 1) определить количество медицинского персонала, личного состава подразделений пожарной охраны и других привлекаемых служб, необходимого для спасения и эвакуации пациентов, материальных ценностей и предотвращения паники;
- 2) выяснить количество пациентов, подлежащих эвакуации и их транспортабельность;
- 3) определить места, способы и очередность эвакуации пациентов;
- 4) установить связь с обслуживающим медицинским персоналом;
- 5) назначить конкретное лицо из обслуживающего персонала, ответственное за учет эвакуируемых пациентов и посетителей;
- 6) прокладывать рукавные линии таким образом, чтобы они не мешали эвакуации;
- 7) обеспечить защиту от проливаемой воды складов медикаментов, фармацевтических отделений и оборудования лечебных кабинетов;
- 8) использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания;
- 9) соблюдать правила охраны труда при выполнении поставленных задач» [8].

5.2 Расчет необходимого количества сил и средств

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым прибывшим подразделением, т.е. 9-СЧ (АЦ-40 2 ед., АЛ-50 1 ед.).

Исходные данные: загорание произошло в помещении склада в подвальном помещении главного корпуса (5х30,0,6м), L-расстояние до объекта 0,84 км, $V_{л}=1\text{м/мин}$, $J=0,1\text{л/м}^2\text{с}$.

Принимаем, что АПС сработала, поэтому время обнаружения пожара составило 2 мин. Пожар развивается по полукруговой форме:

1) «Определяем время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр}, \quad (1)$$

где $\tau_{дс}$ – промежуток времени от начала возникновения пожара до сообщения о нем в пожарную охрану, мин (принимают 10 мин, при наличии сигнализации 2 мин);

$\tau_{сб}$ – время сбора личного состава боевых расчетов по тревоге, мин (принимается 1 мин);

$\tau_{сл}$ – время следования подразделений на пожар, мин» [1].

$$\tau_{сл} = \frac{L \times 60}{V_{сл}}, \quad (2)$$

где L – путь от ПЧ до места пожара, км;

$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$.

$$\tau_{сл} = \frac{0,84 \times 60}{45} = 1,12 \text{ мин, принимаем 2 мин}$$

$\tau_{бр}$ – время боевого развертывания пожарных подразделений, мин (принимаем 3 минуты).

$$T_{св} = T_1 = 2 + 1 + 2 + 3 = 8 \text{ мин}$$

2) «Площадь пожара составит

$$S_{\text{пож}} = a \times b_1 + 0.5 \times \pi \times R_2^2, \quad (3)$$

где a - ширина помещения;

b_1 - путь пройденный огнём вдоль стен;

R_2 - свободный радиус пожара» [8].

$$S_{\text{пож}} = 5 \times 1,5 + 0,5 \times 3,14 \times 2,5^2 = 17,3 \text{ м}^2$$

3) «Площадь тушения пожара составит» [1]

Так как $R \leq 5$, то $S_T = S_{\text{пож}} = 17,3 \text{ м}^2$.

4) «Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение» [1]

$$Q_{\text{тр.т}} = S_T \times J, \quad (4)$$

$$Q_{\text{тр.т}} = 17,3 \times 0,1 = 1,7 \text{ л/с}$$

5) «Требуемое количество стволов на тушение» [1]

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{тр.т}}}{Q_{\text{ств}}}, \quad (5)$$

где $Q_{\text{ств}}$ – расход ствола «Б».

$$N_{\text{ст}} = \frac{1,7}{3,5} = 0,5, \quad \text{принимаяем 1 ств. РСК-50}$$

6) «Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту» [1]

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \times Q_{\text{тр.т}}, \quad (6)$$

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \times 1,7 = 0,4 \text{ л/с}$$

7) «Требуемое количество стволов на защиту» [1]

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{Q_{\text{тр.з}}}{Q_{\text{ств}}}, \quad (7)$$

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{0,4}{3,5} = 0,1$$

Принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50 на защиту смежных помещений (1-го этажа).

Дополнительно необходимо подать ещё 6 стволов РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей.

Итого 7 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделение 9-СЧ двумя отделениями на АЦ-40 обеспечит подачу только двух стволов РСК-50, двумя звеньями ГДЗС с общим расходом $Q_{\text{ф}}=7$ л/с, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

8) Проведем расчет на момент введения стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара «1 БИС» 6-ПЧ, прибывающей через 10 мин. после начала развития пожара, $T_{\text{сл}}=7$ мин.

На месте вызова сосредотачиваются 5 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 5 звеньев ГДЗС, 5 стволов РСК-50 с общим расходом 17,5 л/с.

9) Определяем путь, пройденный огнем [1]

$$R_3 = R_1 + 0,5 \times V_{\text{л}} \times (T_{\text{сл}2} - T_{\text{сл}1}), \quad (8)$$

так как $T_{\text{св}} \leq 10$ мин,

$$R_1 = 0,5 \times V_{\text{л}} \times T_1 = 0,5 \times 1 \times 8 = 4 \text{ м}$$

$$R_3 = 4 + 0,5 \times 1 \times (7 - 2) = 6,5 \text{ м}$$

10) Определим площадь пожара по формуле (3)

$$S_{\text{пж}} = 5 \times 4 + 0,5 \times 3,14 \times 2,5^2 = 29,8 \text{ м}^2$$

11) Определим площадь тушения [1]

$$S_{\text{т}} = n \times a \times h, \quad (9)$$

$$S_{\text{т}} = 1 \times 5 \times 5 = 25 \text{ м}^2$$

12) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение по формуле (4) [1]

$$Q_{\text{тр.т}} = 25 \times 0,1 = 2,5 \text{ л/с}$$

13) Требуемое количество стволов на тушение рассчитываем по формуле (5) [1]

$$N_{\text{ст}} = \frac{2,5}{3,5} = 0,7$$

Принимаем 1 ствол РСК-50.

14) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту по формуле (6) [1]

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \times 2,5 = 0,6 \text{ л/с}$$

15) Требуемое количество стволов на защиту рассчитываем по формуле (7) [1]

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{0,6}{3,5} = 0,2$$

«Принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений (1-го этажа). Дополнительно необходимо подать ещё 6 стволов РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей» [1].

Итого 7 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделения 4,5,6,9-ПЧ обеспечат подачу 5-ти стволов РСК-50 5-ю звеньями ГДЗС, что не достаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара.

- 16) «Проведем расчет на момент введения стволов одним из последних прибывших подразделений по рангу пожара №2» [1]

1-ПЧ, прибывающей через 16 минут после начала развития пожара, $T_{ст}=13$ мин.

На месте вызова сосредотачиваются 9 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 9 звеньев ГДЗС, 9 стволов РСК-50 с общим расходом 31,5 л/с.

- 17) «Определяем путь, пройденный огнем» [1], по формуле (8)

$$R_5 = 6,5 + 0,5 \times 1 \times (13 - 7) = 9,5 \text{ м}$$

- 18) «Определим площадь пожара» [1] по формуле (3)

$$S_{\text{пж}} = 5 \times 7 + 0,5 \times 3,142,5^2 = 44,8 \text{ м}^2$$

- 19) «Определим площадь тушения» [1] по формуле (10)

$$S_T = 1 \times 5 \times 5 = 25 \text{ м}^2$$

- 20) «Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение» [1] по формуле (4)

$$Q_{\text{тр.т}} = 25 \times 0,1 = 2,5 \text{ л/с}$$

- 21) «Требуемое количество стволов на тушение» [1] по формуле (5)

$$N_{\text{ст}} = \frac{2,5}{3,5} = 0,7$$

принимаем 1 ствол РСК-50, но из тактических соображений необходимо подать на тушение 2 ствола РСК-50.

- 22) «Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту» [1] по формуле (6)

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \times 2,5 = 0,6 \text{ л/с}$$

- 23) «Требуемое количество стволов на защиту» [1] по формуле (7)

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{0,6}{3,5} = 0,2$$

принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 1 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений (1-го этажа).

Дополнительно необходимо подать ещё 6 стволов РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей.

Итого 7 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделения 9,6,5,53,1,4,42,55-ПЧ обеспечат подачу 9-ти стволов РСК-50 9-ю звеньями ГДЗС, что достаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара.

24) «Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты» [1]

$$Q_{\phi} = N_{\text{ст}} \times \text{РСК} - 50(\text{т}) + N_{\text{ст}} \times \text{РСК} - 50(\text{з}) \quad (10)$$

$$Q_{\phi} = 2 \times 3,5 + 7 \times 3,5 = 31,5 \text{ л/с}$$

25) Проверяем обеспеченность объекта водой

Противопожарный водопровод К-150, при 3 атм. водоотдача составляет 80 л/с, следовательно объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. $80 > 31,5$ л/с

26) «Определяем требуемую численность личного состава с учетом тушения пожара, защиты, эвакуационных действий и резерва

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ст.т}} \times 2 + N_{\text{ст.з}} \times 3 + N_{\text{ПБх1}} + N_{\text{м}} + N_{\text{рез}}, \quad (11)$$

где $N_{\text{ст.т}}$ - количество стволов работающих на тушение;

$N_{\text{ст.з}}$ - количество стволов работающих на защите объекта;

$N_{\text{ПБ}}$ – количество организованных на пожаре постов безопасности (из расчета на три работающих звена ГДЗС один пост безопасности);

$N_{\text{м}}$ – количество личного состава занятого контролем за магистральной рукавной линией из расчёта;

$N_{\text{рез.}}$ – количество личного состава, в СИЗОД, необходимого в резерв» [1].

$$N_{л/с} = 2 \times 2 + 7 \times 3 + 9 + 10 + 2 \times 3 = 50 \text{ чел}$$

27) «Определяем требуемое количество пожарных подразделений основного назначения» [1]

$$50 / 5 = 10 \text{ отделений}$$

28) «Определяем требуемое количество пожарных машин» [1]

$$N_{м} = \frac{Q_{ф}}{Q_{н} \times \eta}, \quad (12)$$

где $Q_{ф}$ – фактический расход на тушение и защиту, л/с;

$Q_{н}$ – производительность насоса, м;

0,8 – коэффициент, учитывающий износ насоса.

$$N_{м} = \frac{31,5}{40 \times 0,8} = 1 \text{ машина}$$

Согласно «Расписания выезда...» гарнизона пожарной охраны г.о. Самара, при пожаре на данные объекты, подразделения выезжают по 2 номеру, при этом номере выезда, личного состава и пожарных машин будет достаточно.

5.3 Вариант №2 (загорание в помещении рентген кабинета на 2 этаже главного корпуса)

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым прибывшим подразделением, т.е. 9-СЧ (АЦ-40 2 ед., АЛ-50 1 ед.).

Исходные данные: загорание произошло в помещении рентген кабинета на 2-м этаже главного корпуса (помещение рентген кабинета 6,5x10м), L-расстояние до объекта 0,84 км, $V_{л}=1\text{м/мин}$, $J=0,1 \text{ л/м}^2\text{с}$.

Принимаем, что АПС сработала, поэтому время обнаружения пожара составило 2 мин. Пожар развивается по полукруговой форме [1]:

1) Время свободного развития пожара рассчитывается по формуле (1)

$$T_{св} = 2 + 1 + 2 + 3 = 8 \text{ мин}$$

2) Площадь пожара [1] рассчитывается по формуле (3)

$$S_{\text{пож}} = 6,5 \times 0,75 + 0,5 \times 3,14 \times 3,3^2 = 21,5 \text{ м}^2$$

3) Площадь тушения пожара [1] составит

Так как $R \leq 5$, то $S_{\text{т}} = S_{\text{пож}} = 21,5 \text{ м}^2$.

4) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [1] по формуле (4)

$$Q_{\text{тр. т}} = 21,5 \times 0,1 = 2,2 \text{ л/с}$$

5) Требуемое количество стволов на тушение [1] рассчитываем по формуле (5)

$$N_{\text{ст}} = \frac{2,2}{3,5} = 0,6$$

Принимаем 1 ствол РСК-50.

6) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту по формуле (6)

$$Q_{\text{тр. з}} = 0,25 \times 2,2 = 0,6 \text{ л/с}$$

7) Требуемое количество стволов на защиту [1] рассчитываем по формуле (7)

$$N_{\text{ст. з}} = \frac{0,6}{3,5} = 0,2$$

«Принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 2 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений (2 и 3-го этажей).

Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей» [1].

Итого 6 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделение 9-СЧ двумя отделениями на АЦ-40 обеспечит подачу только двух стволов РСК-50, двумя звеньями ГДЗС с общим расходом $Q_{\text{ф}} = 7 \text{ л/с}$, что недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

8) Проведем расчет на момент введения стволов последним прибывшим подразделением по рангу пожара «1 БИС» 6-ПЧ, прибывающей через 10 мин. после начала развития пожара, $T_{ст} = 7$ мин.

На месте вызова сосредотачиваются 5 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 5 звеньев ГДЗС, 5 стволов РСК-50 с общим расходом 17,5 л/с.

9) Определяем путь, пройденный огнем [1] по формуле (8)

$$R_3 = 4 + 0,5 \times 1 \times (7 - 2) = 6,5 \text{ м}$$

10) Определим площадь пожара [1] по формуле (3)

$$S_{\text{пж}} = 6,5 \times 3,5 + 0,5 \times 3,14 \times 3,3^2 = 39,4 \text{ м}^2$$

11) Определим площадь тушения [1] по формуле (9)

$$S_{\text{т}} = 1 \times 6,5 \times 5 = 32,5 \text{ м}^2$$

12) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [1] по формуле (4)

$$Q_{\text{тр. т}} = 32,5 \times 0,1 = 3,3 \text{ л/с}$$

13) Требуемое количество стволов на тушение [1] по формуле (5)

$$N_{\text{ст}} = \frac{3,3}{3,5} = 0,9$$

Принимаем 1 ствол РСК-50.

14) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту [1] по формуле (6)

$$Q_{\text{тр. з}} = 0,25 \times 3,3 = 0,8 \text{ л/с}$$

15) Требуемое количество стволов на защиту [1] рассчитывается по формуле (7)

$$N_{\text{ст. з}} = \frac{0,8}{3,5} = 0,2$$

«Принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 2 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений (2 и 3-го этажей).

Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей» [1].

Итого 6 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделения 4,5,6,9-ПЧ обеспечат подачу 5-ти стволов РСК-50 5-ю звеньями ГДЗС, что не достаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара.

16) «Проведем расчет на момент введения стволов одним из последних прибывших подразделений по рангу пожара №2» [1]

1-ПЧ, прибывающей через 16мин. после начала развития пожара, $T_{сл}=13$ мин. На месте вызова сосредотачиваются 9 отделений на основных пожарных автомобилях с тактическими возможностями: 9 звеньев ГДЗС, 9 стволов РСК-50 с общим расходом 31,5 л/с.

17) Определяем путь, пройденный огнем [1] по формуле (8)

$$R_5 = 6,5 + 0,5 \times 1 \times (13 - 7) = 9,5 \text{ м}$$

18) Определим площадь пожара [1] по формуле (3)

$$S_{\text{пж}} = 6,5 \times 6,25 + 0,5 \times 3,14 \times 3,3^2 = 57,2 \text{ м}^2$$

19) Определим площадь тушения [1] по формуле (9)

$$S_T = 1 \times 6,5 \times 5 = 32,5 \text{ м}^2$$

20) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение [1] по формуле (9)

$$Q_{\text{тр.т}} = 32,5 \times 0,1 = 3,3 \text{ л/с}$$

21) Требуемое количество стволов на тушение [1] по формуле (5)

$$N_{\text{ст}} = \frac{3,3}{3,5} = 0,9$$

Принимаем 1 ствол РСК-50, но из тактических соображений необходимо подать на тушение 2 ствола РСК-50.

22) Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту [1] по формуле (6)

$$Q_{\text{тр.з}} = 0,25 \times 3,3 = 0,6 \text{ л/с}$$

- 23) Требуемое количество стволов на защиту [1] рассчитывается по формуле (7)

$$N_{\text{ст.з}} = \frac{0,6}{3,5} = 0,8$$

«Принимаем 1 ств. РСК-50, но из тактических соображений и обстановки на пожаре, необходимо подать 2 ств. РСК-50, на защиту смежных помещений (2 и 3-го этажей).

Дополнительно необходимо подать ещё 4 ствола РСК-50 на защиту путей эвакуации звеньями ГДЗС, проводившим проверку помещений на предмет наличия людей» [1].

Итого 6 стволов РСК-50 на защиту.

Вывод: фактически подразделения 9,6,5,53,1,4,42,55-ПЧ обеспечат подачу 9-ти стволов РСК-50 9-ю звеньями ГДЗС, что достаточно для локализации, защиты и поэтапной ликвидации пожара.

- 24) Определяем фактический расход воды на тушение пожара и для защиты [1] по формуле (10)

$$Q_{\text{ф}} = 2 \times 3,5 + 6 \times 3,5 = 28 \text{ л/с}$$

- 25) «Проверяем обеспеченность объекта водой» [1]

Противопожарный водопровод К-150, при 3 атм. водоотдача составляет 80л/с, следовательно объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, т.к. 80>28 л/с.

- 26) Определяем требуемую численность личного состава с учетом тушения пожара, защиты и резерва [1] по формуле (11)

$$N_{\text{л/с}} = 2 \times 3 + 6 \times 3 + 9 + 10 + 2 \times 3 = 50 \text{ чел}$$

- 27) Определяем требуемое количество пожарных подразделений основного назначения [1]

$$\frac{50}{5} = 10 \text{ отделений}$$

28) Определяем требуемое количество пожарных машин [1] по формуле (12)

$$N_M = \frac{31,5}{40 \times 0,8} = 1 \text{ машина}$$

Согласно «Расписания выезда...» гарнизона пожарной охраны г.о. Самара, при пожаре на данные объекты, подразделения выезжают по 2 номеру, при этом номере выезда, личного состава и пожарных машин будет достаточно.

5.4 Связь и взаимодействие на пожаре

«Связь на пожаре обеспечивает четкое и бесперебойное управление силами, их взаимодействие и передачу информации с места пожара» [8]. Пример показан на рисунке 1.

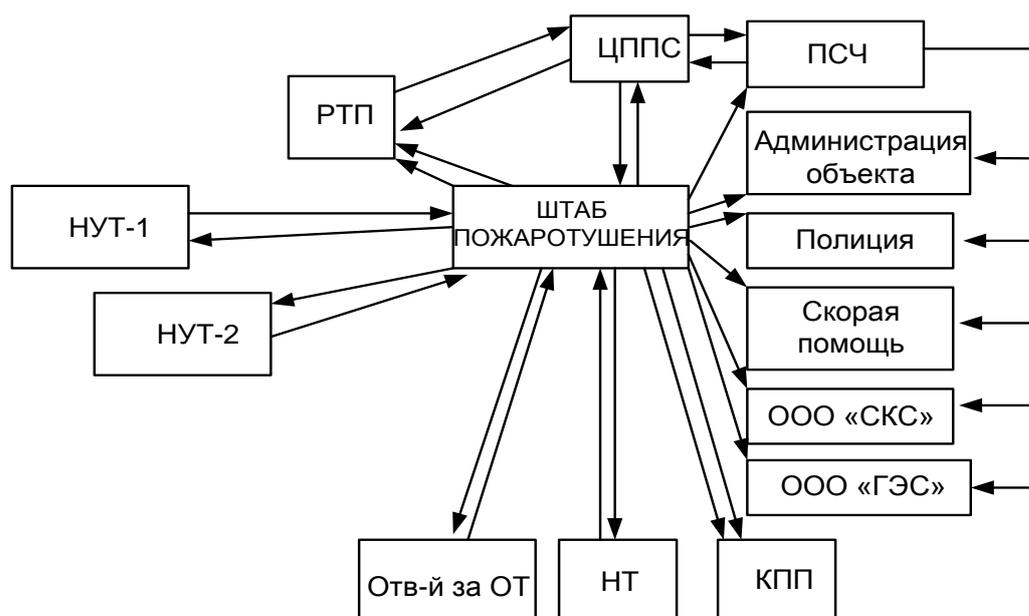


Рисунок 1 - Схема связи и взаимодействия на пожаре

6 Требования охраны труда и техники безопасности

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений пожарной охраны на пожар и до его ликвидации» [15]. «Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении однотипный СИЗОД» [14].

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

- 1) продвигаться, как правило, вдоль капитальных стен или стен с окнами;
- 2) по ходу движения следить за поведением несущих конструкций, возможностью быстрого распространения огня, угрозой взрыва или обрушения;
- 3) докладывать о неисправностях или иных неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности личного состава звена.

При работе в СИЗОД и при загазованности большой площади посты безопасности и контрольно-пропускные пункты создаются на весь период тушения пожара. В этих случаях на них возлагается проведение инструктажа по мерам безопасности с лицами, направляющимися на тушение пожара, с учетом поставленных задач» [14].

«При организации разведки пожара руководителю тушения пожара и другим оперативным должностным лицам на пожаре следует максимально привлекать службы жизнеобеспечения организации.

При спасании людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасания людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара» [8].

Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям.

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

До прибытия на пожар медицинского персонала первую доврачебную помощь пострадавшим, в установленном порядке, оказывает личный состав подразделений ФПС» [15].

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

Ручные пожарные лестницы должны устанавливаться так, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

При перестановке ручных пожарных лестниц необходимо предупреждать об этом поднявшихся по ним для работы на высотах, указать новое место их установки или другие пути спуска.

Для безопасности в ночное время стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями» [8].

«Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения следует следить за состоянием несущих конструкций. В случае угрозы обрушения личный состав подразделений ГПС немедленно должен отойти в безопасное место» [20].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

«Внутренний наряд назначается из числа лиц караула для поддержания порядка и охраны служебных помещений, техники, оборудования и территории подразделения.

Лица внутреннего наряда караула подчиняются начальнику караула, а в случае его отсутствия - помощнику начальника караула» [16].

«В состав внутреннего наряда караула в порядке, установленном начальником гарнизона на период боевого дежурства, назначаются:

- 1) дежурный по караулу;
- 2) дневальный по гаражу;
- 3) дневальный по помещениям;
- 4) постовой у фасада здания пожарного депо.

Все лица внутреннего наряда должны твердо знать, точно и добросовестно исполнять свои обязанности.

Лица внутреннего наряда по тревоге выезжают в составе караула. Количество смен лиц внутреннего наряда, порядок охраны служебных помещений подразделения на время выезда караула по тревоге устанавливаются начальником подразделения» [16].

«Контроль за сменой лиц внутреннего наряда осуществляется начальником караула.

Дежурными по караулу назначаются помощник начальника караула или командиры отделений, которым подчиняется весь внутренний наряд караула .

Дежурный по караулу обязан:

- 1) знать обязанности лиц внутреннего наряда;
- 2) принять служебно - бытовые помещения, оборудование и инвентарь при смене караулов;
- 3) инструктировать личный состав, назначенный во внутренний наряд, проверять знание ими обязанностей при несении службы;

- 4) проверять несение службы лицами внутреннего наряда и докладывать начальнику караула о проведенной смене;
- 5) следить за выполнением распорядка дня личным составом караула, исправным содержанием оборудования, инвентаря и имущества, чистотой, порядком и соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности в помещениях и на прилегающей территории» [16].

«Дневальными по помещениям в дневное и вечернее время назначаются пожарные.

Дневальный по помещениям обязан:

- 1) поддерживать чистоту и порядок в служебно-бытовых помещениях;
- 2) обеспечивать соблюдение норм санитарии в местах приема пищи;
- 3) следить за противопожарным режимом в служебно-бытовых помещениях» [16].

«Постовыми у фасада здания назначаются пожарные.

Постовой у фасада обязан:

- 1) знать порядок допуска в расположение караула личного состава пожарной охраны, граждан и транспортных средств на территорию подразделения;
- 2) принимать от граждан заявления о пожарах (авариях) и сообщать о них начальнику караула;
- 3) вести постоянное наблюдение за обстановкой в пределах видимости, при обнаружении пожара сообщать об этом начальнику караула;
- 4) не допускать остановки и стоянки любых видов транспорта перед воротами гаража пожарного депо (кроме мест стоянок на территории подразделения);
- 5) соблюдать установленный порядок допуска лиц, не относящихся к личному составу подразделения;
- 6) следить за чистотой и порядком у фасада здания» [16].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

8.1 Насосы пожарных автомобилей

«Насосы пожарных автомобилей и мотопомп испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год).

При испытании должны выполняться следующие условия:

- 1) перед началом испытаний необходимо проверить, что установка насосов и монтаж трубопроводов произведены в соответствии с требованиями сопроводительной технической документации на пожарный автомобиль;
- 2) вентили, задвижки, сливные краны водопенных коммуникаций пожарного автомобиля должны быть в исправном состоянии, легко закрываться и открываться. Проверяется исправность системы смазки уплотнителей насосов. Течи в местах соединений и органов управления не допускаются;
- 3) частота вращения вала насосов пожарных автомобилей не должна превышать номинальную (указанную в технической документации) более чем на 5%;
- 4) подпор во всасывающей патрубке насосов не должен превышать 4,0 кг/см² (0,4 МПа), а для насосов с уплотнением вала пластичной набивкой 8,0 кг/см² (0,8 МПа);
- 5) напор на выходе из насоса пожарного автомобиля не должен быть более 11,0 кгс/см² (1,1 МПа);
- 6) герметичность при вращающемся рабочем колесе проверяется гидравлическим давлением, создаваемым самим насосом на режиме номинальных оборотов;

- 7) пуск насосов пожарных автомобилей и мотопомп должен производиться при полностью закрытых задвижках на напорных патрубках;
- 8) запуск насосов пожарных машин, оборудованных газоструйной вакуумной системой, производится только после появления воды в вакуумном кране;
- 9) при обнаружении неисправности в период проведения проверок насос пожарной машины немедленно выключается. Дальнейшие испытания проводятся после устранения неисправностей» [27].

8.2 Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники

«Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений» [20].

Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год.

8.3 Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

«СИЗОД испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС» [14].

8.4 Пожарные защитные костюмы

«Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации» [20].

8.5 Ручные пожарные лестницы

«Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается» [2].

«При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75° к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации.

После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания» [20].

Особенности допуска ручных пожарных лестниц на соревнования по ППС оговариваются Правилами проведения соревнований по ПСП.

«При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75° к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр» [20].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«Конструкция и функциональная схема размещения учреждения здравоохранения должны обеспечивать следующее: разделение чистых и стерильных материалов и грязных и зараженных материалов и потоков людей; разработку и введение необходимых процедур и оборудования для стерилизации и дезинфекции; достаточную площадь для хранения и сбора материалов для вторичной переработки (например, картона и пластика); выбор систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которые обеспечивают изоляцию и защиту от инфекций, передаваемых воздушным путем; проектирование водопровода для обеспечения необходимой подачи питьевой воды, чтобы снизить риск воздействия бактерий *legionella* и других патогенных организмов, передающихся через воду.

Проблемы охраны окружающей среды, связанные с учреждениями здравоохранения, включают следующее:

- 1) обращение с отходами;
- 2) выбросы в атмосферу;
- 3) сброс сточных вод.

Учреждения здравоохранения должны внедрить, эксплуатировать и поддерживать систему обращения с медицинскими отходами, соответствующую масштабу и характеру деятельности и выявленным источникам опасности.

Организации, эксплуатирующие объекты здравоохранения, должны проводить регулярные экспертизы количества и категорий образующихся отходов, чтобы облегчить планирование обращения с отходами, и непрерывно изыскивать возможности снижения их объемов» [29].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Наружные и внутренние стены главного корпуса рассматриваемого объекта здравоохранения выполнены из силикатного кирпичные. Перекрытия выполнены из сборных железобетонных плит. Крыша безчердачная, кровля плоская покрыта рулонной гидроизоляцией на битумной мастике с внутренним водостоком.

Здание имеет: центральное водяное отопление, водопровод, канализацию, телефон, радио, местную телефонную связь, пожарно-охранную сигнализацию, видеонаблюдение, контурное заземление, пожарный водопровод.

Все здания оборудованы автоматической пожарной сигнализацией, все помещения и коридоры защищены дымовыми извещателями ИП-212-4М и ИП-212-5МЗ, а также ручными пожарными извещателями расположенными на лестничных клетках.

В главном корпусе имеется система оповещения и управления эвакуаций (СОУЭ). ППКП «Сигнал-20» и «Гранит-3» расположены на 1-х этажах в помещении вахтеров. Также имеется телефонная связь в служебных кабинетах.

По территории МСЧ №9 проходит кольцевой противопожарный водопровод, диаметром 150 мм, с расположенным на нем в 5м ПГ с торца главного корпуса, дополнительные пожарные гидранты расположены на трубопроводе К-150 в 66м от главного корпуса по ул. Роторный и в 130 м по ул. Ново-Вокзальная (К-300).

Не далеко от поликлиники находится пожарная часть №9 ГПС МЧС РФ.

Эффективность применения автоматических установок пожаротушения (АУП) можно посмотреть наглядно на сравнительном расчете ниже. Расчет проводится согласно исходным данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные

№ п/п	Наименование исходных данных	Усл. обоз.	Числовой показатель	
			1 вариант	2 вариант
1	Отрасль	-	Медицина	
2	Балансовая стоимость объекта, млн. руб.	-	40	
3	Стоимость суточной продукции, млн.руб./сут	QiЦi	0,5	
4	Показатель, учитывающий условно-постоянные затраты и заработанную плату в себестоимости продукции, %	ку.п.р	27,5	
5	Капитальные вложения на противопожарную защиту по сравнимым вариантам млн. руб.	Ki,	0	1,1
6	Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, млн. руб.	Kс.к	1,4	0
7	Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, млн. руб.	Kч.об	2,0	0,7

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование исходных данных	Усл. обоз.	Числовой показатель	
			1 вариант	2 вариант
8	Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, млн. руб.	Кост	0,35	0
9	Затраты на ликвидацию последствий пожара, млн. руб.	Кл.п.п	0,6	0,07
10	Уничтожено оборотных фондов, млн. руб.	Уоб.ф	1,5	0,13
11	Норма амортизации оборудования, % в год	Нам.об	9	
12	Норма амортизации здания объекта, % в год	Нам.зд	1,2	
13	Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, год	$T_{зд} = T_{об}$	6	
14	Время простоя производства по причине пожара пр., сут		9	1
15	Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	Рс	20	
16	Вероятность возникновения пожара, пож./год	Рв.п	0,11	
17	Норма амортизации АУП, % в год	Нам	—	1,9

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование исходных данных	Усл. обоз.	Числовой показатель	
			1 вариант	2 вариант
18	Норма отчислений на капитальный ремонт АУП, % в год	Нк.р	-	1,0
19	Норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание АУП %	Нтр	—	1,6
20	Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	—	1
21	Должностной оклад работника, тыс. руб./месяц	Зд.о.р	-	2,2
22	Коэффициент, учитывающий различного рода надбавки, дополнительную зарплату и начисления на единый социальный налог и др.	кдоп	-	9,1
23	Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.	Цэл	-	0,8
24	Коэффициент использования установленной мощности	ки.м	—	28
25	Цена огнетушащего вещества (вода), тыс. руб./т	Цо.в	—	0,014
26	Годовой расход огнетушащего вещества, т/год	Wo.в	—	5

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование исходных данных	Усл. обоз.	Числовой показатель	
			1 вариант	2 вариант
27	Установленная электрическая мощность, кВт	N	—	0,8
28	Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч/год	Тр	0,12	
29	Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,15	
30	Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные основные фонды 1/год.	Ен.п	0,12	

10.1 Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности без применения АУП

1) «Определяем ущерб от пожаров

$$U_1 = U_{1п} + U_{1к}, \quad (13)$$

где $U_{1п}$ - прямой ущерб;

$U_{1к}$ - косвенный ущерб» [21].

2) «Определяем прямой ущерб

$$U_{1п} = U_{с.к} + U_{об} - К_{ост} + К_{л.п.п} + U_{об.ф}, \quad (14)$$

где $U_{с.к}$ - ущерб от пожара по строительным конструкциям здания;

$U_{об}$ - ущерб от пожара по технологическому оборудованию» [21].

$$У1п = 1299200 + 920000 - 350000 + 600000 + 1200000 = 3669200 \text{ руб}$$

- 3) «Определяем ущерб от пожара по строительным конструкциям здания»

$$Ус.к = Кс.к - Кизн.с.к, \quad (15)$$

где $К_{изн.с.к}$ - величины износа уничтоженных пожаром строительных конструкций цеха» [21].

$$Ус.к = 1,4 \times 106 - 100800 = 1299200 \text{ руб}$$

- 4) «Определяем ущерб от пожара по технологическому оборудованию»

$$Уоб. = Кч.об - Кизн.ч.об, \quad (16)$$

$$Уоб. = 2,0 \times 106 - 1,08 \times 106 = 920000 \text{ руб}$$

- 5) Определяем величину износа уничтоженных пожаром строительных конструкций объекта»

$$К_{изн.с.к} = \frac{К_{с.к} \times Н_{ам.зд} \times Т_{зд}}{100}, \quad (17)$$

где $Н_{ам.зд}$ - годовая норма амортизации здания цеха;

$Т_{зд}$ - время эксплуатации здания с момента последней переоценки основных фондов, год» [21].

$$К_{изн.с.к} = \frac{1,4 \times 10^6 \times 1,2 \times 6}{100} = 100800 \text{ руб}$$

- б) «Определяем величины износа уничтоженных пожаром части медицинского оборудования»

$$К_{изн.ч.об} = \frac{К_{ч.об} \times Н_{ам.об} \times Т_{об}}{100}, \quad (18)$$

где $N_{\text{ам.об}}$ – годовая норма амортизации оборудования, % в год;

$T_{\text{об}}$ – время эксплуатации оборудования с момента последней переоценки основных фондов, год» [21].

$$K_{\text{изн.ч.об.}} = \frac{2,0 \times 10^6 \times 9 \times 6}{100} = 1,08 \times 10^6 \text{ руб}$$

7) «Косвенный ущерб от простоя объекта

$$U_{1к} = U_{у.-п.р} + U_{у.п} + U_{п.э}, \quad (19)$$

где $U_{у.-п.р}$ – потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при временном простое производства;

$U_{у.п}$ – упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя производства;

$U_{п.э}$ – потери эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром» [21].

8) «Определяем потери от условно-постоянных расходов

$$U_{у.-п.р} = \sum Q_i C_i \times \tau_{\text{пр}} \times k_{у.-п.р}, \quad (20)$$

где $Q_i C_i$ – стоимость суточной продукции, руб./ед.изм.;

$\tau_{\text{пр}}$ – время простоя производства» [21].

$$U_{у.-п.р.} = 0,5 \times 10^6 \times 9 \times 0,275 = 1237500 \text{ руб}$$

9) «Определяем упущенную прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя

$$U_{у.п.} = \sum Q_i C_i \times \tau_{\text{пр}} \times \frac{R_c}{100}, \quad (21)$$

где R_c – рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости» [21].

$$U_{у.п.} = 0,5 \times 10^6 \times 9 \times 0,20 = 900000 \text{ руб}$$

- 10) «Определяем потери эффекта дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов

$$У_{п.э} = E_{н.п} \times У_{с.к} + E_{н.а} \times У_{об}, \quad (22)$$

где $E_{н.п}$, $E_{н.а}$ – соответственно нормативные коэффициенты экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды» [21].

$$У_{п.э} = 0,15 \times 1299200 + 0,15 \times 920000 = 332880 \text{ руб}$$

- 11) Определяем величину косвенного ущерба по формуле (19)

$$У_{1к} = 1237500 + 900000 + 332880 = 2470380 \text{ руб}$$

- 12) Определяем ущерб от пожара по варианту 1 по формуле (13)

$$У_1 = 3669200 + 2470380 = 6139580 \text{ руб}$$

- 13) Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте [21]

$$У_{1ср} = У_1 \cdot Р_{в.п}, \quad (23)$$

$$У_{1ср} = 6139580 \times 0,11 = 675353,8 \text{ руб}$$

10.2 Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению пожарной безопасности с применением АУП

Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания пожар принимает большие размеры и приносит значительный ущерб и жертвы.

Предполагается, что применения автоматической установки пожаротушения (АУП) пеной позволит уменьшить величину ущерба от пожаров

- 1) «Определяем расчет эксплуатационных расходов на содержание АУП

$$C2 = \text{Сам} + \text{Ск.р} + \text{Ст.р} + \text{Сс.о.п} + \text{Со.в} + \text{Сэл}, \quad (24)$$

$$C2=20900+11000+17600+240240+91+2,1504=289833,15 \text{ руб}$$

- 2) Определяем годовые амортизационные отчисления АУП

$$\text{Сам} = K2 \times \frac{N_{\text{ам}}}{100}, \quad (25)$$

где $N_{\text{ам}}$ – норма амортизационных отчислений для АУП» [21].

$$\text{Сам} = 1100000 \times \frac{1,9}{100} = 20900 \text{ руб}$$

- 3) «Определяем затраты на капитальный ремонт АУП

$$\text{Ск.р} = K2 \times \frac{N_{\text{к.р}}}{100}, \quad (26)$$

где $N_{\text{к.р}}$ – норма отчислений на капремонт для АУП» [21].

$$\text{Ск.р} = 1100000 \times \frac{1}{100} = 11000 \text{ руб}$$

- 4) «Определяем затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУП

$$\text{Ст.р} = K2 \times \frac{N_{\text{т.р.}}}{100}, \quad (27)$$

где $N_{\text{т.р.}}$ – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание» [21].

$$\text{Ст.р} = 1100000 \times \frac{1,6}{100} = 17600 \text{ руб}$$

5) «Определяем затраты на содержание обслуживающего персонала для АУП

$$C_{c.o.p} = 12 \times Ч \times З_{д.o.p} \times кд.o.p, \quad (28)$$

где Ч – численность работников обслуживающего персонала определяется по методике, разработанной кафедрой пожарной автоматики;

$Z_{д.o.p}$ – должностной оклад работника, руб./месяц;

$к_{д.o.p}$ – коэффициент, учитывающий различного рода надбавки» [21].

$$C_{c.o.p} = 12 \times 1 \times 2200 \times 9,1 = 240240 \text{ руб}$$

6) «Определяем затраты на огнетушащее вещество

$$C_{o.v} = W_{o.v} \times Ц_{o.v} \times к_{тp.з.с}, \quad (29)$$

где $к_{тp.з.с}$ -коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов (1,3)

$$C_{o.v} = 5 \times 0,014 \times 1,3 = 91 \text{ руб}$$

7) Определяем затраты на электроэнергию

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times к_{и.м}, \quad (30)$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$к_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности» [21].

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,8 \times 0,12 \times 28 = 2,1504 \text{ руб}$$

8) Определяем ущерб оборудованию [21] по формуле (16)

$$У_{об} = 700000 - 378000 = 322000 \text{ руб}$$

9) Определяем прямой ущерб [21]

$$У_{2п} = У_{об} + Кл.п.п + У_{об.ф}, \quad (31)$$

$$У_{2п} = 322000 + 70000 + 130000 = 522000 \text{ руб}$$

10) Определяем потери от условно-постоянных расходов [21] по формуле (20)

$$У_{у-п.р.} = 500000 \times 1 \times 0,275 = 137500 \text{ руб}$$

11) Определяем упущенную прибыль из-за недовыпуска продукции [21] по формуле (21)

$$У_{у.п.} = 500000 \times 1 \times \frac{20}{100} = 100000 \text{ руб}$$

12) Определяем потери эффективности дополнительных капвложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром [21]

$$У_{п.э} = E_{на} \times У_{об}, \quad (32)$$

$$У_{п.э} = 0,12 \times 322000 = 38640 \text{ руб}$$

13) Определяем величину косвенного ущерба [21] по варианту 2

$$У_{2к} = 137500 + 100000 + 38640 = 276140 \text{ руб}$$

14) Определяем ущерб от пожара [21] по варианту 2 по формуле (13)

$$У_2 = 522000 + 276140 = 798140 \text{ руб}$$

15) Определяем среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте в случае срабатывания АУП по формуле (23)

$$У_{2ср} = 798140 \times 0,11 = 87795,4 \text{ руб}$$

16) «Определяем размер расчетного ущерба по варианту 2

$$У_{2р} = У_{2ср} \times P_{в.з} + У_{1ср} \times (1 - P_{в.з}), \quad (33)$$

где $U1_{cp}$, $U2_{cp}$ – соответственно среднегодовая величина ущерба для объекта, при невыполнении задачи (отсутствии АУП) и при выполнении задачи (тушении АУП), тыс.руб./год;

$P_{в.з}$ - вероятность выполнения задачи (0,79)» [21].

$$U2p = 87795,4 \times 0,79 + 675353,8 \times 1 - 0,79 = 211182,66 \text{ руб}$$

10.3 Определение величины экономического эффекта

1) «Определение экономической эффективности капитальных вложений

Лучшим является вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат Π_i .

$$\Pi_i = K_i \times E_n + C_i + U_i, \quad (34)$$

где K_i – капитальные вложения на противопожарную защиту по сравниваемым вариантам, руб.;

i – количество вариантов ($i = 1, 2, \dots, n$);

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый в целом на уровне не ниже 0,12;

C_i – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту по вариантам, руб. /год;

U_i – среднегодовой ущерб от пожара по вариантам, руб./год» [21].

$$\Pi_1 = 0 \times 0,12 + 0 + 675353,8 = 675353,8 \text{ руб}$$

$$\Pi_2 = 1100000 \times 0,12 + 289833,15 + 87795,4 = 509628,55 \text{ руб}$$

2) Определяем годовой экономический эффект от применения АУП [21]

$$\text{Эг} = \Pi_1 - \Pi_2 \quad (35)$$

$$\text{Эг} = 675353,8 - 509628,55 = 165725,25 \text{ руб}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на постоянное совершенствование и поддержание в работоспособном состоянии систем предотвращения пожаров и систем противопожарной защиты медицинских объектов, пожары в них все же случаются.

Поэтому, для минимизации ущерба от таких пожаров на стадии их возникновения требуется четкая, слаженная работа медицинского персонала, пациентов, сотрудников ГПС МЧС РФ.

В ходе проведенной работы мною рассмотрены вопросы: по организации тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений; по организации проведения спасательных работ; по охране труда и техники безопасности; по организации несения службы караулом во внутреннем наряде; по организации проведения испытаний пожарной техники и вооружения с оформлением документации; по охране окружающей среды и экологической безопасности.

Цель поставленная мною была достигнута. Были проведены расчеты по тушению пожара по двум вариантам, проведен расчет по оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности при установке АУП. Получен годовой экономический эффект от внедрения АУП $\text{Эг} = 165725,25$ руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Иванников, В.П. Справочник руководителя тушения пожара [Текст] / П.П. Ключ - М. : Стройиздат, 1987. - 288 с.
- 2 Журнал регистрации инструктажей по пожарной безопасности [Текст] / М. : ДЕАН, 2012. - 332 с. - ISBN: 9785936307782;
- 3 Нормы пожарной безопасности [Текст] / М. : Энергия, 2014. – 60 с. - ISBN: 9785989082445;
- 4 Пожарная безопасность [Текст] / - М. : Академия, 2013. - 224 с. - ISBN: 9785769569944;
- 5 Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность учреждений социального обслуживания [Текст] / - М. : Альфа-Пресс, 2013. - 120 с. - ISBN: 978-5-94280-599-9;
- 6 Репин, Ю. В. Правила безопасного поведения в ЧС, возникающих в повседневной жизни [Текст] / Ю.В. Репин ; Безопасность и защита человека в ЧС. – М. : ДРОФА, 2005. – 101 с.;
- 7 Собурь, С.В. Краткий курс пожарно-технического минимума [Текст] / - М. : Пожкнига, 2004. - 304 с.;
- 8 Терещнев, В.В. Пожарная тактика [Текст] / А.В. Подгрушный – М. : Академия ГПС МЧС России, 2007. - 261 с.;
- 9 ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст] / - М. : Изд-во стандартов, 1996.;
- 10 ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов [Текст] / - М. : Изд-во стандартов, 1985.;
- 11 ГОСТ 12.1.033-81. Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст] / - М. : Изд-во стандартов, 1982.;
- 12 Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

13 Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

14 Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. N 3 "Об утверждении Правил 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" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

15 Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

16 Приказ МЧС РФ от 5 апреля 2011 г. N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

17 Приказ МЧС России от 14.04.2017 № 171 «Об утверждении перечня актов, содержащих обязательные требования в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

18 Приказ от 14 июня 2016 г. N 323 "Об утверждении административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по осуществлению федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера"[Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

19 Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 (ред. от 22.06.2010) "Об утверждении норм пожарной безопасности, обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>;

20 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях

федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.mchs.gov.ru>.

21 МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ohranatruda.ru>;

22 Кестер, Р. Оценка области поиска при проведении наземных поисково-спасательных операций / Д.С. Купер, Дж. Р. Фрост, Р. Роуб [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.extremum.spb.ru>;

23 Ханг Йи, Оценка пожарного теплового потока / Сэм Ван К. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.nfpa.org>;

24 Хоскинс, Б. Пожарная сигнализация и риск / Дуэйн С. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.nfpa.org>;

25 Уильямс, Э. Влияние огнетушащих агентов на материалы / Э. Мэттью, У. Форсселл [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.nfpa.org>;

26 Ронки, Э. Общая эвакуация для высотных зданий / Д. Нильссон [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.nfpa.org>;

27 Приказ МВД России от 24 января 1996 г. N 34 "Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России" [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://docs.cntd.ru>

28 Пожарная безопасность электроустановок зданий: проблемы и перспективы / А. А. Сошников [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://elib.altstu.ru>

29 Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для учреждений здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ifc.org>