

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка инженерно-технических решений по обеспечению
пожарной безопасности объекта гостиница «Чайка»

Студент(ка)

М.П.Хайруллин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Р.В.Чугунов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

А.Г.Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

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

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2016 г.

Тольятти 2016

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент: Михаил Павлович Хайруллин

1. Тема: «Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности объекта гостиница «Чайка»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 06 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Генеральный план гостиница "Чайка", Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (ред. от 08.03.2015), ГОСТ Р 51043-2002.

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

Аннотация;

Введение;

1. Оперативно-тактическая характеристика;

2. Прогноз развития пожара,

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,

4. Организация проведения спасательных работ,

5. Средства и способы тушения пожара,

6. Требования охраны труда и техники безопасности,

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,

8. Организация проведения испытания 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

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
1. План расположения объекта на местности
 2. План 1-го этажа гостиница «Чайка»
 3. План 2-го этажа гостиница «Чайка»
 4. План 3-го этажа гостиница «Чайка»
 5. План подвала гостиница «Чайка»
 6. Расстановка сил и средств. Вариант №1
 7. Расстановка сил и средств. Вариант №2
 8. Мероприятия по внедрению автоматической системы пожаротушения
 9. Расчет экономической эффективности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

Р.В.Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

М.П.Хайруллин

(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»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина _____
(подпись) (И.О.
Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента: Михаила Павловича Хайруллина
по теме: «Разработка инженерно-технических решений по обеспечению
пожарной безопасности объекта гостиница «Чайка»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.03.16-19.03.16	19.03.16	Выполнено	
Введение	20.03.16-21.03.16	21.03.16	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	16.04.16-20.04.16	20.04.16	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	21.04.16-31.04.16	31.04.16	Выполнено	
5. Средства и способы тушения	01.05.16-	10.05.16	Выполнено	

пожара	10.05.16			
6. Требования охраны труда и техники безопасности	11.05.16-15.05.16	15.05.16	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	16.05.16-18.05.16	18.05.16	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	19.05.16-22.05.16	22.05.16	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	22.05.16-24.05.16	24.05.16	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	25.05.16-27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16-29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16-02.06.16	02.06.16	Выполнено	
Приложения	03.06.16-05.06.16	05.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	Р.В.Чугунов
(подпись)	(И.О. Фамилия) М.П.Хайруллин (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности объекта гостиница «Чайка».

В первом разделе представлена оперативно-тактическая характеристика гостиница «Чайка».

Во втором разделе дан прогноз развития пожара гостиница «Чайка».

В третьем разделе изучена организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.

В четвертом разделе рассмотрена организация проведения спасательных работ.

В пятом разделе представлена данные о средствах и способах предотвращения и тушения пожара.

В шестом разделе проанализированы требования охраны труда и техники безопасности.

В седьмом разделе изучен процесс организации несения службы караулом во внутреннем наряде.

В восьмом разделе рассмотрена организация проведения испытания пожарной техники и вооружения.

В девятом разделе охраны окружающей среды и экологической безопасности.

В десятом определена экономическая эффективность от предлагаемых мероприятий.

Объем работы составляет 70 страниц, 9 листов графической части, 15 таблиц, 3 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Оперативно-тактическая характеристика гостиница "Чайка".....	10
1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке.....	10
1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения.....	10
1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	11
2 Прогноз развития пожара.....	12
2.1 Возможные варианты развития событий.....	12
2.2 Пути возможного распространения огня.....	12
2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций и оборудования.....	12
2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения.....	13
2.5 Расчет сил и средств при тушении пожара.....	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	21
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	21
3.2 Использования техники и средств связи объекта.....	22
4 Организация проведения спасательных работ.....	23
4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара.....	23
4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий.....	26
5 Средства и способы предотвращения и тушения пожара.....	31
5.1 Пожарная сигнализация.....	31
5.2 Первичные средства пожаротушения.....	32
5.3 Система дымовых датчиков пожарной сигнализации.....	34

6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	35
6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда.....	35
6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара.....	37
6.3 Техника безопасности при работе с аварийно-спасательным инструментом.....	40
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	42
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	42
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	44
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения.....	47
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	50
9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду.....	50
9.2 Оценка антропогенного воздействия средств АУПТ на окружающую среду.....	57
10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66

ВВЕДЕНИЕ

Пожарная безопасность - тема, всегда актуальная для любой организации, особенно для лечебно-профилактического учреждения, ежедневно принимающего большое количество посетителей, многие из которых не способны спастись самостоятельно в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Как показывает статистика, большинство пожаров в учреждениях здравоохранения и социального обслуживания населения возникает по вине безответственного отношения отдельных граждан к правилам пожарной безопасности, неумения оценить уровень опасности и последствий. Более 154 человек погибли за последние десять лет в домах-интернатах субъектов РФ. Основными мероприятиями, направленными на снижение риска при пожаре, является разработка планов эвакуации, и инструкции по действиям персонала на случай возникновения пожара. Регулярным проведением противопожарных инструктажей и учебных тренировок по эвакуации при условном пожаре на объекте, повышается уровень выживаемости в экстремальных условиях.

Освобождение путей эвакуации от загромождений различными материалами упрощает процесс эвакуации. Автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией, первичные средства пожаротушения и средства связи должны находиться в работоспособном состоянии тем самым повышая возможность выживания в случае пожара. Обученность персонала и обеспеченность ручными электрическими фонарями на случай отключения электроэнергии (1шт. на 50 человек) также способствует успешной эвакуации в особых условиях. По статистике основным источником возгорания является ветхая электропроводка. В соответствии с требованиями замер сопротивления изоляции электропроводов снижает вероятность коротких замыканий, а как следствие и пожаров. С медицинским персоналом необходимо отрабатывать

один раз в полугодие действия, при возникновении пожара. В Кировском районе хочется отметить стоматологические поликлиники №10 и №11 за качественное проведение учебных тренировок по эвакуации персонала при условном пожаре и использованию первичных средств пожаротушения.

Целью данной работы является разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности на анализируемом объекте.

Достижению поставленной цели способствует выполнение следующих задач:

- дать характеристику объекта гостиница "Чайка", в том числе пожарной нагрузки в помещениях и системе противопожарной защиты объекта, представить статистику пожаров в учреждениях здравоохранения;

- разработать документы предварительного планирования действий по тушению пожара, дать прогноз развития пожара, рассмотреть действия обслуживающего персонала при пожаре, проанализировать организацию тушения пожара подразделениями пожарной охраны;

- проанализировать обеспечение безопасности участников тушения пожара, в том числе требования безопасности по предупреждению травматизма при тушении пожаров, обоснование внедрения новых систем обеспечения безопасности при угрозе пожара, и предполагаемый эффект от установки беспроводной системы автоматического пожаротушения;

- изучить процесс организации проведения спасательных работ, средства и способы предотвращения и тушения пожара;

- представить оценку требований охраны труда и техники безопасности, охраны окружающей среды;

- рассчитать экономическую эффективность предлагаемых мероприятий.

Объектом в данном исследовании выступает гостиница "Чайка", расположенная по адресу: г.о. Сызрань, ул. Ульяновская, д.57. Предмет исследования – система пожарной безопасности учреждения.

1 Оперативно-тактическая характеристика гостиница "Чайка"

1.1 Общие сведения об объекте и пожарной нагрузке

Гостиница Чайка - крупнейшая гостиница Сызрани, в любое время открыта для всех и каждого. Она находится в историческом и культурном центре города, располагает 102 благоустроенными номерами общей численностью на 149 человек.

Каждый из номеров оборудован телефоном, телевизором, холодильником, феном, минибаром, санузлом, душевой кабиной или ванной.

Здание 2 степени огнестойкости, 4-х этажное с тех. подпольем. Наружные стены кирпичные, перекрытия Ж/Б, перегородки кирпичные, полы из керамической плитки, линолеума, мрамора, ковра. Кровля сгораемая, рубероидная на битумной мастике. Размеры здания 101, 13 x 101,56 м, высота 12.0м. В здании имеется 5 внутренних лестниц и 1 наружная.

Пожарная нагрузка:

1 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

2 этаж – оргтехника, пластик, дерево, холодильник 25-40 кг/м²

3 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

4 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

тех. подполье – бумага, резина 10-25 кг/м²

Взрывопожароопасные производства в здании отсутствуют.

1.2 Система противопожарной защиты и противопожарного водоснабжения

Водопровод от городской сети. Канализация в городскую канализационную сеть. Электроснабжение от городских сетей. На 1 этаже расположены помещения (кафе, офисы, сауна). На 2 этаже – гостиничные

номера, ресторан. На 3 этаже – гостиничные номера. На 4 этаже – гостиничные номера. В тех. подполье – коммуникации.

Во всех помещениях в качестве установки пожарной сигнализации использован прибор ПКП «Адемко 990». Расположение пульта кабинет №103. Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией выполнена 3-го типа: текстовое речевое сообщение с помощью аппаратуры оповещения о пожаре типа «Веллез» и оптическими указателями ТС. Пуск системы оповещения предусмотрено автоматически от ПС и дистанционно из помещения охраны. Резервное питание предусмотрено от источника бесперебойного питания «СКАТ-1200У».

Противопожарное водоснабжение обеспечивается НППВ состоящим из ПГ-9 К-250 с водоотдачей 200 л/с на расстоянии 30м и ПГ-8 К-250 с водоотдачей 200 л/с на расстоянии 70 м. Внутренний п/п водопровод состоит из 49 ПК К-50. На 1-ом этаже 13 ПК, на 2,3,4-ом по 12 ПК.

Дымоудаление автоматическое, ручное. Место ручного спуска -- холл 1-го этажа (вахта).

1.3 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Энергетическое обеспечение Гостиницы «Чайка» обеспечивается трансформаторной подстанцией ТП-32-22, находящейся от главного входа с северо-западной стороны на расстоянии 150м. Напряжение в сети 380/220 В. Отключение электросети от напряжение производится непосредственно от электрощитовых, расположенных на первом этаже в кабинетах №119, 148 и в кафе. Отопление центрально-водяное, газоснабжение отсутствует. Вентиляция в помещениях естественная, приточно-вытяжная.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможные варианты развития событий

Так как здание гостиницы с нахождением людей и персонала, и в нем не происходит никаких пожароопасных технологических процессов, то пожар может произойти в любом помещении от короткого замыкания электропроводки (электроприбора) или нарушения правил пожарной безопасности. За наихудшие возьмем следующие варианты:

Вариант № 1: Пожар возник на втором этаже здания в гостиничном номере №218.

Вариант № 2: Пожар возник на первом этаже здания в сауне.

2.2 Пути возможного распространения огня

Распространение пожара возможно в двух направлениях через оконные и дверные проёмы. В случае прогорания дверей пожар распространится в коридор. Отделка коридора негорючая.

2.3 Места возможных обрушений строительных конструкций и оборудования

Возможно обрушение межэтажного перекрытия над местом пожара. Предел огнестойкости ж/б перекрытия REI-45.

2.4 Возможные зоны задымления и прогнозируемая концентрация продуктов горения:

Коридоры всех этажей, с наибольшей концентрацией на 4-ом этаже.

2.5 Расчет сил и средств при тушении пожара

Таблица 2.1 Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, летнее / зимнее, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-85	2 АЦ 1 АЛ	8/2 1/0	0,2	1/2	9200 -	500 -
2	ПЧ- УАБ	1 АЦ-40	4/0	8	12/13	2500	170
2	ПЧ-96	1АЦ-40	4/1	8	12/13	3200	200
2	в/ч 58661-61	1 АЦ-40	4/0	9	14/15	2500	170
2	ПЧ-МУ «АСС»(К)	1АЦ-40	4/1	10	15/16	2500	170
2	ПЧ-95	1 АЦ-40 1 АКП	4/1 1/0	10	15/16	3200 -	200 -
2	ОП ПЧ 26 «РН-ПБ»	1АЦ-40	4/1	12	18/19	3200	200
2	ПСО ПСС С/о	1 АСА	3/1	3	3/4	-	-
2	ПЧ-МУ «АСС»	1 АСА	3/1	16	24/25	-	-
2	СПТ- 7	1 АШ	3/1	8		0	0
2	Итого:	8 АЦ, 1 АЛ, 1 АКП, 2 АСА	43/9			26300	1610

Расчет необходимого количества сил и средств по первому варианту

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{\text{треб}} = 0,1$ (л / (м² * с));

Скорость распространения $V=1$ м/мин

Горючая загрузка 40 кг/м²

Расстояние от ПЧ до объекта 3,3 км.

Время следования $T_{\text{сл}}=60*L/V=60*3,3/45= 4,5$ (мин)

Размер помещения 5,6м x 8м

Площадь помещения $S_{\text{п}}=45$ м²

Определяем время свободного горения:

$$T_{\text{св}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{след}} + T_{\text{бр}} = 8 + 1 + 4,5 + 3 = 16,5 \quad (2.1)$$

(МИН)

Определяем площадь пожара (угловая):

$$S_{\text{пж}} = \pi/4 * (5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2)^2 = 3.14/4 * (5 * 1 + 1 * 6,5)^2 = 104 \quad (2.2)$$

(м²)

Пожар возник в углу помещения, определяем путь пройденный огнем за 16,5 мин

$$R = 5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} (T_{\text{св}} - 10) = 5 * 1 + 1 * 6,5 = 11,5 \text{ м} \quad (2.3)$$

Размер помещения 5,6м x 8м

Через 13 минут свободного горения пожар принимает прямоугольную форму и охватит всю площадь помещения $S_{\text{п}}=45$ м². К моменту введения стволов на тушение через 16,5 мин свободного горения, пожар охватывает всю площадь помещения, без распространения в соседние помещения, коридор и на третий этаж.

$$S_{\text{пож}}=45 \text{ м}^2 \quad (2.4)$$

Определяем площадь тушения пожара:

$S_T = n a h$, при значениях $a = 5,6\text{м}$, имеем $a > h$, отсюда делаем вывод, что

$$S_T = 1 * 5,6 * 5 = 28 \text{ м}^2 \quad (2.5)$$

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{\text{тр.}} = S_{\text{туш.}} * J_{\text{тр}} = 28 * 0,1 = 2,8 \text{ л/с} \quad (2.6)$$

Определяем требуемое число стволов для тушения пожара:

$$N_{\text{ст.}^{\text{Б}}} = Q_{\text{тр.}} / q_{\text{ст.}^{\text{Б}}} = 2,8 / 3,7 = 1 \text{ (ствол «Б»)} \quad (2.7)$$

Определяем фактический расход воды на защиту объекта:

С учетом обстановки на пожаре и тактических условий на тушение пожара и защиту помещений следует принять:

1 этаж – один ствол «Б» на защиту межэтажного перекрытия.

2 этаж -- один ствол «Б» на защиту смежных помещений.

3 этаж – один ствол «Б» на защиту межэтажного перекрытия.

Итого: 3 ствола «Б» на защиту.

Определяем общий требуемый расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{защ.}} = N_{\text{ст.}^{\text{Б}}} * q_{\text{ст.}^{\text{Б}}} = 3 * 3,7 = 11,1 \text{ л/с} \quad (2.8)$$

$$Q_{\text{туш.}} = N_{\text{ст.}^{\text{Б}}} * q_{\text{ст.}^{\text{Б}}} = 1 * 3,7 = 3,7 \text{ л/с} \quad (2.9)$$

$$Q_{\text{тр.общ.}} = Q_{\text{туш.}} + Q_{\text{защ.}} = 3,7 + 11,1 = 14,8 \text{ л/с} \quad (2.10)$$

Определяем обеспеченность объекта водой:

Противопожарный водопровод 250 мм. давление в сети -5атм. (50м водного столба), водоотдача - 200 л\с = Qф

Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара. т.к.

$$Qф > Qтр \quad 200 \text{ л/с} > 14,8 \text{ л/с} \quad (2.11)$$

Определяем требуемое количество пожарных автомобилей устанавливаемых на водоисточник, которое обеспечило бы подачу расчетного расхода:

$$Qф > Qтр \quad 200 \text{ л/с} > 14,8 \text{ л/с} \quad (2.12)$$

Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС:

$$N_{зв.} = N_{ГДЗС}^{туш} + N_{ГДЗС}^{защ.} + N_{ГДЗС}^{эвак.} = 1+3+4 = 8 \text{ звеньев} \quad (2.13)$$

Тушение пожара – 1 звено ГДЗС (3 человека);

Защита помещений - 3 звена ГДЗС (9 человек);

Эвакуация людей - 4 звена ГДЗС(12 человек);

ИТОГО: 8 звеньев ГДЗС (24 человек)

Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ст}^I \times 3 + N_{ст}^3 \times 3 + N^{ЭВ} \times 3 + N_{пб} + N_{разв} + N_{св} \quad (2.14)$$
$$= 3+9+12+8+2+1= 35 \text{ чел.}$$

Определяем требуемое количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 35/4= 9 \text{ отделений} \quad (2.15)$$

Вывод: По вызову № 2 к месту пожара пребывают 6 отделений

основной, 1 отделение специальной техники и бригада спасателей МУ АСС в количестве 28 человек.

Таким образом, для обеспечения действий по тушению пожара в полном объеме сил и средств по вызову № 2 необходимо дополнительно вызвать оперативные группы сызранского гарнизона.

Расчет необходимого количества сил и средств по второму варианту

Интенсивность подачи огнетушащих средств $J_{\text{треб}} = 0,2$ (л / (м² * с));

Скорость распространения $V=1$ м/мин

Горючая загрузка 40 кг/м²

Расстояние от ПЧ до объекта 3,3 км.

Время следования $T_{\text{сл}}=60*L/V=60*3,3/45= 4,5$ (мин)

Размер помещения 3,2м x 2,5м

Площадь помещения $S_{\text{п}}= 8\text{м}^2$

Определяем время свободного горения:

$$T_{\text{св}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{след}} + T_{\text{бр}} = 8 + 1 + 4,5 + 3 = 16,5 \quad (2.16)$$

(МИН)

Определяем площадь пожара (угловая):

$$S_{\text{пж}} = \pi / 4 * (5V_{\text{л}} + V_{\text{л}} T_2)^2 = 3.14/4 * (5 * 1 + 1 * 6,5)^2 = 104 \text{ (м}^2\text{)} \quad (2.17)$$

Пожар возник в углу помещения, определяем путь пройденный огнем за 16,5 мин

$$R=5V_{\text{л}}+V_{\text{л}} (T_{\text{св}}-10)= 5*1+1*6,5=11,5\text{м} \quad (2.18)$$

Размер помещения 3,2м x 2,5м

Через 8 минут свободного горения пожар принимает прямоугольную

форму и охватит всю площадь помещения $S_{п} = 8\text{м}^2$. К моменту введения стволов на тушение через 16,5 мин свободного горения, пожар охватывает всю площадь помещения, без распространения в соседние помещения, коридор и на второй этаж.

$$S_{\text{пож}} = 8\text{м}^2 \quad (2.19)$$

Определяем площадь тушения пожара:

$S_{т} = n \cdot a \cdot h$, при значениях $a = 3,2$ м, имеем $a < h$, отсюда делаем вывод, что

$$S_{т} = S_{\text{пож}} \quad (2.20)$$

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{\text{тр.}} = S_{\text{туш.}} \cdot J_{\text{тр}} = 8 \times 0,2 = 1,6 \text{ л/с} \quad (2.21)$$

Определяем требуемое число стволов для тушения пожара:

$$N_{\text{ст}^{\text{«Б»}}} = Q_{\text{тр.}} / q_{\text{ст}^{\text{«Б»}}} = 1,6 / 3,7 = 1 (\text{ствол «Б»}) \quad (2.22)$$

Определяем фактический расход воды на защиту объекта:

С учетом обстановки на пожаре и тактических условий на тушение пожара и защиту помещений следует принять:

1 этаж – два ствола «Б» на защиту смежных помещений.

2 этаж -- один ствол «Б» на защиту межэтажного перекрытия.

Итого: 3 ствола «Б» на защиту.

Определяем общий требуемый расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{защ.}} = N_{\text{ст «Б»}} \times q_{\text{ст «Б»}} = 3 \times 3,7 = 11,1 \text{ л/с} \quad (2.23)$$

$$Q_{\text{туш.}} = N_{\text{ст «Б»}} \times q_{\text{ст «Б»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ л/с} \quad (2.24)$$

$$Q_{\text{тр.общ.}} = Q_{\text{туш.}} + Q_{\text{защ.}} = 3,7 + 11,1 = 14,8 \text{ л/с} \quad (2.25)$$

Определяем обеспеченность объекта водой:

Противопожарный водопровод 250 мм. давление в сети -5атм. (50м водного столба), водоотдача - 200 л\с = Qф

Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара. т.к.

$$Q_{\text{ф}} > Q_{\text{тр}} \quad 200 \text{ л/с} > 14,8 \text{ л/с} \quad (2.26)$$

Определяем требуемое количество пожарных автомобилей устанавливаемых на водоисточник, которое обеспечило бы подачу расчетного расхода:

$$N_{\text{маш.}} = Q_{\text{тр}} / Q_{\text{н}} \times 0,8 = 14,8 / 40 \times 0,8 = 1 \text{ АЦ} \quad (2.27)$$

Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС:

$$N_{\text{зв.}} = N_{\text{ГДЗС}}^{\text{туш}} + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{защ.}} + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{эвак.}} = 1+3+4 = 8 \text{ звеньев} \quad (2.28)$$

Тушение пожара – 1 звено ГДЗС (3 человека);

Защита помещений - 3 звена ГДЗС (9 человек);

Эвакуация людей - 4 звена ГДЗС(12 человек);

ИТОГО: 8 звеньев ГДЗС (24 человек)

Определяем требуемое количество личного состава:

$$\begin{aligned} N_{л/с} &= N_{ст}^I \times 3 + N_{ст}^3 \times 3 + N^{эВ} \times 3 + N_{пб} + N_{св} + N_{разв} & (2.29) \\ &= 3 + 9 + 12 + 8 + 1 + 2 = 35 \text{ чел.} \end{aligned}$$

Определяем требуемое количество отделений:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 35/4 = 9 \text{ отделений.}$$

Вывод: По вызову № 2 к месту пожара пребывают 6 отделений основной, 1 отделение специальной техники и бригада спасателей МУ АСС в количестве 28 человек.

Таким образом, для обеспечения действий по тушению пожара в полном объеме сил и средств по вызову № 2 необходимо дополнительно вызвать оперативные группы Сызранского гарнизона.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Инструкция на случай пожара для должностных лиц объекта:

1. Фамилия, Имя, должность, номер телефона сообщającego. Адрес объекта, что горит, внутри или снаружи здания. Характер загорания, вид оборудования и, по возможности, какой материал горит.

2. Произвести эвакуацию людей.

3. Подготовить списки проживающих.

4. Определить место сбора.

5. Удалить с места пожара всех посторонних лиц.

6. С помощью дежурного персонала определить возможные пути распространения пожара.

7. Дать распоряжение дежурному персоналу объекта или самому лично произвести отключение электроэнергии с оборудования, находящегося в зоне пожара, для обеспечения электробезопасности при тушении пожара.

8. Оформить письменный допуск персонала ПЧ к тушению пожара.

9. Обеспечить с помощью дежурного персонала, хорошо знающего расположение подъездных путей и водоисточников, встречу пожарных подразделений.

10. Организовать тушение пожара обученным персоналом до прибытия пожарных подразделений имеющимся первичными средствами пожаротушения.

Таблица 3.1 - Табель пожарного расчёта

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
	Первый обнаруживший пожар	Сообщает по телефону «01» на ЕДДС: «...горит гостиница «Чайка» по адресу ул. Ульяновская, 57» (место возникновения пожара, внутри или снаружи здания).
1	Охранник	Проводит мероприятия связанные с эвакуацией людей.
2	Администратор	Выносят материальные ценности.
3	Швейцар	Берёт огнетушитель и подаёт струю огнетушащего порошка в очаг пожара.
4	Электрик	Обесточивает помещение и выписывает допуск на отключение электроэнергии
5	Сантехник	Разматывает рукав от ПК и подает ствол в очаг пожара.
6	Гл. инженер	Встречает прибывшие подразделения ПО

3.2 Использование техники и средств связи объекта

Система оперативной связи обеспечивает оперативную связь между пультовыми и постами службы безопасности, отдельными сотрудниками службы безопасности и прочими службами.

Построение: все пультовые, посты охраны и наблюдения оснащаются многоканальными переговорными устройствами (желательно с трубками телефонного типа из соображений конфиденциальности), сотрудники службы безопасности, инженерных служб обеспечиваются носимыми радиостанциями для обеспечения оперативной связи.

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией выполнена 3-го типа: текстовое речевое сообщение с помощью аппаратуры оповещения о пожаре типа «Веллез» и оптическими указателями ТС. Пуск системы оповещения предусмотрено автоматически от ПС и дистанционно из помещения охраны. Резервное питание предусмотрено от источника бесперебойного питания «СКАТ-1200У».

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Предлагаемые мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара

Из противопожарной защите на объекте используется: автоматическая спринклерная установка пожаротушения. АУПТ защищает сауну на 1-ом этаже. Место ручного пуска у входа в сауну. Во всех помещениях в качестве установки пожарной сигнализации использован прибор ПКП «Адемко 990». Расположение пульта кабинет №103.

Внедрение системы автоматического пожаротушения является важной профилактической мерой предотвращения пожаров и возгораний, сохранения человеческих жизней и минимизации возможного ущерба от пожаров.

При установке на крупных объектах для обеспечения необходимого уровня безопасности людей в здании система автоматического пожаротушения может быть интегрирована с работой других систем безопасности и жизнедеятельности защищаемого объекта, например, системой оповещения, системой контроля и управления доступом, системой охранного телевидения, системой вентиляции, электроснабжения, лифтами и т. д. и т. п.

Пусть техническое совершенство различных компонентов систем безопасности непрерывно растет, но задачей современных систем управления техническими средствами противопожарной защиты должна являться не только возможность надежной реализации заданных функций, но и активное взаимодействие с динамическими параметрами очага пожара, обеспечиваемое наличием гибких обратных связей и возможностью использования различных алгоритмов взаимодействия для разных сценариев развития ситуации.

Изучим структуру систем передачи информации о пожаре, представленную на рис.4.1.

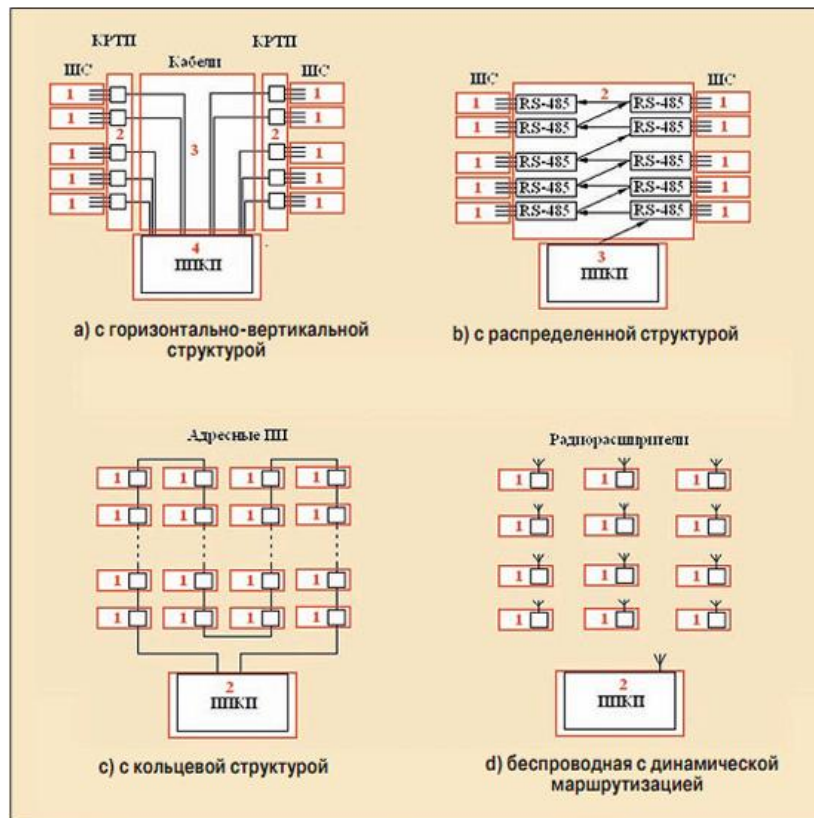


Рисунок 4.1 - Структуры систем передачи информации о пожаре

В системе автоматической пожарной сигнализации, сигнал используется для формирования команд для других систем инженерного оборудования, реализованным по схемам а и в.

На рисунке схема с может быть более надежной, но если ей не противоречит схема подвода мощности. Если же существует противоречие - надежность всей системы остается низкой. Более всего для реализации предлагаемой системы подходит гибкая и надежная структура д, она является беспроводной, с динамической маршрутизацией.

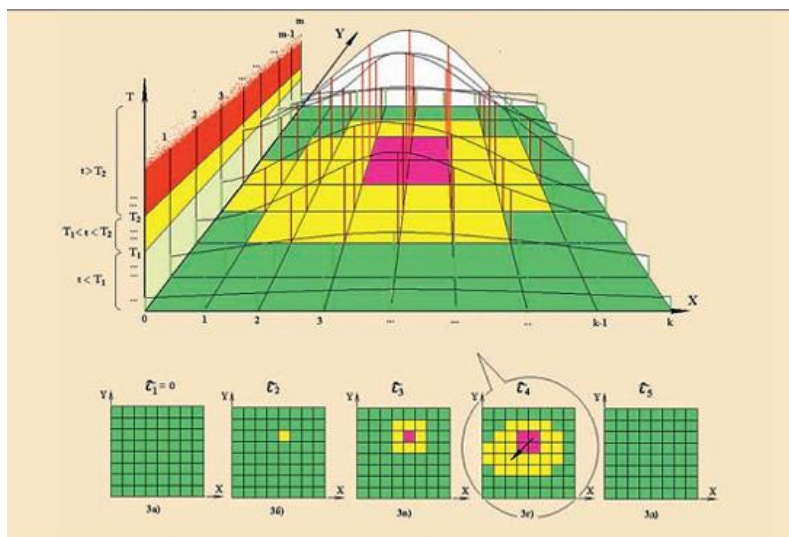


Рисунок 4.2 - Принцип действия беспроводной модульной системы пожаротушения

Цель установки автоматических систем (установок) пожаротушения (АСПТ, АУПТ) – тушение и локализация очагов возгорания и сохранение человеческих жизней, а также движимого и недвижимого имущества. Наиболее эффективным средством борьбы с пожарами являются именно автоматические системы пожаротушения, которые, в отличие от систем сигнализации и ручных средств пожаротушения, создают все условия для оперативной и результативной локализации возгораний с минимальным риском для жизни и здоровья.

В данный момент отечественная промышленность предлагает несколько типов беспроводной системы пожаротушения: «ГАРАНТ-Р» и «ТРВ-ГАРАНТ-Р». Предпочтение при выборе АПС отдадим беспроводной системе пожаротушения АУП «Гарант-Р» ПО-2, которая также предусматривает воспроизведения и трансляции сигналов речевого оповещения на акустические модули при возникновении пожара и других чрезвычайных ситуаций.

4.2 Предполагаемый эффект от предлагаемых мероприятий

Беспроводная автоматическая установка пожаротушения («Гарант-Р» вер.ПО-2), предназначена для обеспечения пожарной безопасности помещений в зданиях и сооружениях, подлежащих оборудованию системами автоматической пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. АУП «Гарант-Р» ПО-2 одновременно выполняет функции автоматической пожарной сигнализации. Установка имеет двухпороговые температурные пожарные извещатели максимального действия и/или температурные пожарные извещатели с дифференциальной характеристикой.

Для тушения пожара класса А, В, С и Е (по ГОСТ 27331-87) в составе установки используются модули пожаротушения (МП) типа «Гарант», либо иные модули пожаротушения, имеющие близкие показатели по огнетушащей эффективности и сходные контрольно-пусковые параметры.

Аппаратура управления АУП «Гарант-Р» является беспроводной и прошла полный цикл сертификационных испытаний на соответствия требованиям «Технического Регламента о требованиях пожарной безопасности» (Сертификат соответствия С-RU.ПБ16.В.005). Ее использование обеспечивает выполнение требований свода Правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (СП5.13130.2013), предъявляемых к автоматической пожарной сигнализации и автоматическим установкам пожаротушения.

Системный анализ предлагаемого мероприятия, заключающегося во внедрении АУП «Гарант-Р» ПО-2 позволяет решить задачу противопожарной защиты в гостинице "Чайка", что включает в себя не только сокращение ущерба и снижение капитальных затрат, но и сохранение жизни людей и их здоровья.

Основные особенности установки:

- автоматический выбор количества модулей пожаротушения, необходимых для подавления возникших очагов пожара;
- автоматический выбор способа тушения пожара (тушение по площади, локально по площади, по объему, локально по объему);
- беспроводной информационный обмен между всеми компонентами установки;
- исключение несанкционированных запусков модулей пожаротушения;
- автоматический контроль состояния каждого из компонентов установки;
- решение основных целевых задач независимо от внешних источников питания.

Таблица 4.1 - Основные характеристики автоматической установки пожаротушения «Гарант-Р» ПО-2

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики
1	2	3
Способ обмена данными		радиоканал
Протокол обмена данными		двусторонний
Радиус действия радиоканала в условиях прямой видимости: - в соте: - между сотами:	м м	до 100 до 1500
Рабочая частота	ГГц	2,4
Максимальная выходная мощность: БОС БУР, РС-К, РС-М, КП	мВт мВт	1 100
Контролируемый фактор пожара		Температура
Температурные условия в зоне БОС, необходимые для формирования импульса на запуск МПП:		
В исполнении класса А2, А2R:		
- автономно	°С	70 ⁻³
- по команде от другого БОС	°С	54 ⁺³
В исполнении класса А3, А3R:		
- автономно	°С	76 ⁻³

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
- по команде от другого БОС	°С	64 ⁺³
Параметры пускового импульса БОС:		
- сила тока на нагрузке 10 Ом, не менее	А	0,8
- длительность импульса, не менее	сек.	0,1
Время задержки пуска модулей, не менее	сек.	30
Допустимые климатические условия эксплуатации:		
- температура	°С	-25...+50
- относительная влажность при 25 °С, не более	%	93
Срок службы автономных источников питания БОС (CR26500 3V 5A/Н) в дежурном режиме, не менее	год	5
Срок службы устройств, не менее	год	10
Степень жесткости по устойчивости к воздействию электромагнитных помех в соответствии с НПБ 57-97		2
Степень защиты оболочки	IP	Согласно паспорту на изделие
Класс защиты человека от поражения электрическим током (ГОСТ 12.2. 007-75)		01

Общая структурная схема автоматической установки пожаротушения представлена на рисунке 4.3

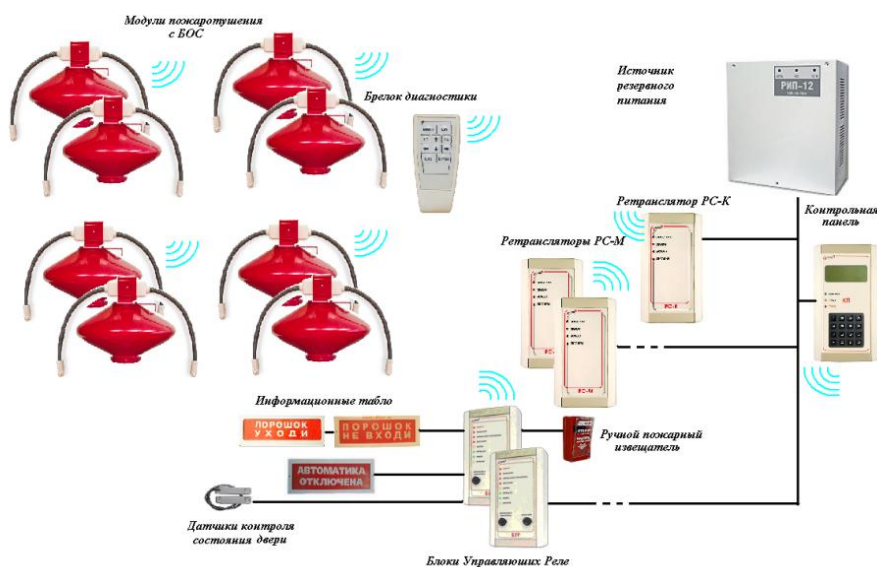


Рисунок 4.3 - Общая структурная схема автоматической установки пожаротушения

В установку Автоматического пожаротушения «Гарант-Р» входят следующие блоки:

Основные устройства:

- Блоки обработки сигналов с двумя разнесёнными тепловыми пожарными извещателями (ПИ) предназначены для обнаружения очагов возгораний по абсолютным значениям температуры или по скорости ее изменения в соответствии с ГОСТ 53325-2009, классов А2, А3, А2R или А3R (в зависимости от исполнения).

- Модули порошкового пожаротушения «Гарант». МПП предназначены для хранения и подачи огнетушащего вещества в зону горения.

Периферийные устройства:

- Блок управляющих реле «БУР». БУР предназначен для управления инженерными системами здания посредством переключения контактов встроенных реле в соответствии с текущей пожарной обстановкой на объекте. Кроме того, БУР позволяет реализовать функции «Ручной пуск» и «Отмена автоматического пуска» в АУПТ.

БУР осуществляет:

а) контроль состояния шлейфов сигнализации ручных пожарных извещателей и датчиков закрытия дверей;

б) формирование сигнала «Автоматика отключена» при открывании дверей в защищаемое помещение и при нажатии кнопки «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА» на лицевой панели БУР;

в) формирование сигнала «Пуск МПП» при нажатии кнопки «ПУСК МПП» на лицевой панели БУР, а так же при срабатывании подключенных ручных пожарных извещателей (при их наличии);

г) передачу сигналов по радиоканалу на РС-К;

д) прием команд управления от РС-К;

е) управление исполнительными реле систем дымоудаления, вентиляции и оповещения;

ж) передачу сигналов на ППКП различных типов;
з) ретрансляцию сигналов РС-М и БУР, находящихся вне зоны радиовидимости РС-К.

- Ретрансляторы сигналов «РС-М» (маршрутизатор) и «РС-К» (координатор). РС требуются для организации сети передачи данных и команд управления внутри АУП.

РС-М осуществляет:

а) сбор информации и управления работой БОС своей зоны;
б) ретрансляцию сигналов РС-М и БУР, находящихся вне зоны радиовидимости РС-К.

РС-К осуществляет:

а) организацию, запоминание и контроль целостности сети АУП;
б) прием сигналов от сетевых устройств (РС-М, БУР);
в) формирование и передачу команд управления всем устройствам АУП;
г) связь с персональным компьютером (с использованием адаптера RS485 – USB или RS485 – RS232).

- Контрольная панель «КП» служит для отображения состояний АУП и выполняет ряд сервисных функций:

а) контроль и отображение технического состояния устройств АУП;
б) контроль состояния пожарной обстановки в зоне обслуживания установки АУП;
в) хранение информации о событиях с привязкой к реальному времени;
г) визуальное отображение журнала событий на ЖК-дисплее.

Дополнительные опции КП:

а) изменение режимов работы устройств АУП «Гарант-Р» ПО-2;
б) изменение сетевых параметров устройств АУП «Гарант-Р» ПО-2;
в) выдача информации на световые, звуковые оповещатели и пульта централизованного наблюдения;
г) формирование команды «Пуск МПП», команд «Тест» и «Сброс».

5 Средства и способы предотвращения и тушения пожара

5.1 Пожарная сигнализация

Поскольку для гостиницы как места публичного важно качество интерьера, установка и проектирование охранно-пожарной сигнализации могут быть затруднены. Так, использование шлейфов, пусть и в защитно-декоративных коробах, ограничено, поэтому часть системы можно сделать беспроводной, что намного удобней.

В самом стандартном виде система охранной пожарной сигнализации в гостинице имеет следующий вид:

- извещатели, установленные на потолке (извещатели дыма, пламени и контролирующие состав атмосферы в помещении);
- контрольно-приемное устройство;
- контроллеры, посредством которых контрольно-приемное устройство соединяется с компьютером или пультом сотрудников службы безопасности или с рабочим местом ответственного за пожарную безопасность;
- система пожаротушения (в самом минимальном виде – противодымные заборные устройства);
- автоматическая система оповещения и эвакуации или её аналог, управляемый оператором.

Таким образом, ОПС для гостиничных помещений не существует отдельно – при её проектировании следует учитывать этот факт, обеспечивая, посредством специальных контроллеров и терминалов, взаимодействие ОПС с другими системами безопасности.

Все помещения гостиницы "Чайка" оборудованы дымовыми датчиками пожарной сигнализации. Приемно-контрольный прибор «Сигнал -20» размещен в помещении охраны. За пультом постоянно дежурит охранник. На пульт охраны так же выведены лучи охранной сигнализации и мониторы поэтажных камер слежения.

Охранно-пожарная сигнализация для гостиниц и других публичных мест – не может существовать отдельно от других систем безопасности. Планируя покупку элементов ОПС или заказывая проектирование для торгового помещения с нуля, лучше заказывать одновременно и:

- систему оповещения и управления эвакуацией;
- автономную систему пожаротушения;
- систему видеонаблюдения.

Работая совместно, эти системы обеспечат максимальную безопасность и сохранность не только посетителей и персонала, но и обстановки.

5.2 Первичные средства пожаротушения

Комплектование помещений гостиницы "Чайка" огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование или соответствующим правилам пожарной безопасности. Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей следует производить в зависимости от огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов защищаемом помещении или на объекте согласно ИСО N 3941 - 77.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей. Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м - для общественных зданий и сооружений.

В гостинице "Чайка" определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале. Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской и паспорт установленной формы. Огнетушители содержатся в исправном состоянии, периодически осматриваются, проверяются и своевременно перезаряжаются.

Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не препятствует безопасной эвакуации людей. Они расположены на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

Таблица 5.1 - Нормы оснащения помещений ручными порошковыми и углекислотными огнетушителями [25]

Категория помещения	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Порошковые огнетушители, л / кг			Углекислотные огнетушители, л / кг		
			2/2	5/4	10/8	2/2	3 5	5 8
Общественные здания	800	А	8 +	4 ++	2 +	–	4 +	4 +
		Е	–	4 ++	2 +	4 +	2 ++	2 ++

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители имеют соответствующие заряды: для класса А - порошок АВС(Е); для классов В, С и (Е) - ВС(Е) или АВС(Е) и класса D - D. Для порошковых огнетушителей и углекислотных огнетушителей приведена двойная маркировка: старая маркировка по вместимости корпуса, л/ новая маркировка по массе огнетушащего состава, кг. При оснащении помещений порошковыми и углекислотными огнетушителями допускается использовать огнетушители как со старой, так и с новой маркировкой.

Знаком "++" обозначены рекомендуемые к оснащению объектов огнетушители, знаком "+" - огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком

"-" - огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

5.3 Система дымовых датчиков пожарной сигнализации

Дымовые пожарные извещатели (датчики пожарной сигнализации) срабатывают при возникновении дыма малой концентрации. Благодаря этому имеется возможность обнаружения пожара на ранних стадиях горения, что позволяет обеспечить в случае пожара оперативную эвакуацию людей в безопасное место.

Данные приборы срабатывают (выдают сигнал тревога) на этапе тления и отчасти могут предупредить отравление людей угарным газом.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

6.1 Контроль за обеспечением требований охраны труда

При тушении пожаров и ликвидации аварий, а также при проведении пожарно-тактических занятий, учений и других занятий с практической отработкой действий по тушению пожаров, необходимо обеспечить выполнение требований охраны труда, изложенных в инструкциях по охране труда по профессии и по соответствующим видам работ.

В целях обеспечения мер безопасности при разворачивании подразделения, должностными лицами должны обеспечиваться:

— выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

— установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

— остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

— установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всех участников тушения пожара;

— вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, обрушения, вскипания и выброса ЛВЖ и ГЖ из резервуаров и т.п.

Сигнал на эвакуацию участников тушения пожара в случае опасности (при возникновении угрозы взрыва, обрушения, разрушения и т.п.) подается одновременным включением сирен всех пожарных автомобилей, работающих на месте пожара, если иное не установлено РТП.

Об установлении сигнала об опасности РТП оповещает всех участников тушения пожара по радиостанции, а также при помощи сигнальной громкоговорящей установки пожарного автомобиля или другой громкоговорящей установки. Приказ на подачу сигнала на эвакуацию подает РТП или начальник оперативного штаба по радиостанции.

При ликвидации горения участники тушения обязаны следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения опасности немедленно предупредить всех работающих на участке, РТП и других оперативных должностных лиц.

Для индивидуальной защиты участников тушения пожара от тепловой радиации и воздействия механических факторов должны использоваться теплоотражательные костюмы, боевая одежда и снаряжение, другие средства имеющиеся на объекте (защитная металлическая сетка с орошением, асбестовые или фанерные щитки, асбоцементные листы, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей и т.д.).

Во избежание тепловых ударов при работе участников тушения пожара в защитных костюмах необходимо учитывать предельно допустимое время пребывания в костюмах в зависимости от типа защитного костюма, температуры окружающей среды и плотности теплового потока.

Требуемая степень защиты людей и допустимое время пребывания их в зоне повышенной тепловой радиации приведены в таблице.

Таблица 6.1 - Требуемая степень защиты и допустимое время пребывания людей в зоне повышенной тепловой радиации

Плотность теплового потока, КВт/м ²	Допустимое время пребывания человека, мин	Требуемая защита людей	Результат теплового воздействия на незащищенную кожу человека
1	2	3	4
3,0	5	без защиты	отсутствие болевых ощущений
4,2	не ограничивается	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом	непереносимые болевые ощущения через 20 с.

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
7,0	5	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом	непереносимые болевые ощущения мгновенно
8,5	5	в боевой одежде, смоченной водой, и в касках с защитным стеклом	ожоги через 20 с.
10,5	5	в боевой одежде и в касках с защитным стеклом, под защитой распыленных струй воды или водяных завес	мгновенные ожоги
14,0	5	в теплоотражательном костюме под защитой водяных струй или водяных завес	мгновенные ожоги
85,0	1	в теплоотражательном костюме со средствами индивидуальной защиты	мгновенные ожоги

6.2 Общие требования безопасности при тушении различных очагов пожара

По прибытии к месту вызова провести разведку пожара, определить его ранг, вызвать силы и средства в количестве достаточном для ликвидации пожара. В ходе ведения разведки определить степень угрозы людям и принять меры по их эвакуации, определить очаг пожара, пути распространения огня, а также решающее направление ввода сил и средств.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, РТП необходимо:

- организовать непрерывное взаимодействие с персоналом объекта; принимаемые решения по ведению действий по тушению пожара согласовывать с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии;
- для спасания людей привлекать газоспасательную службу;
- при привлечении для тушения пожара пожарных подразделений по вызову № 2 и выше организовать оперативный штаб пожаротушения;

- установить границы территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара, в зависимости от сложившейся обстановки;
- выяснить направление ветра, уклон территории объекта и рельеф окружающей местности для предотвращения угрозы перехода огня или распространения аварии на соседние объекты;
- установить возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования и коммуникаций;
- определить состав, количество, местонахождение веществ и материалов, способных вызвать взрыв, ожог, отравление;
- объявить единый сигнал отхода участников тушения пожара в случае опасности;
- при тушении пожара внутри здания организовать работу звеньев ГДЗС;
- при пожаре на открытой площадке, расстановку пожарной техники и подачу огнетушащих средств осуществлять преимущественно с наветренной стороны;
- при развившемся пожаре внутри здания, обеспечить охлаждение строительных конструкций как изнутри, так и снаружи; при этом избегать нахождения участников тушения пожара на кровле;
- для доставки к месту тушения пожара необходимого количества пенообразователя использовать пожарные автоцистерны, не задействованные в подаче огнетушащих средств.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, начальнику оперативного штаба необходимо:

- обеспечить непрерывное взаимодействие с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии, старшими руководителями пожарных подразделений, участвующих в тушении пожара, руководством объекта, представителями аварийных и служб жизнеобеспечения предприятия;

— организовать связь на пожаре (по радиостанциям, при помощи громкоговорящих установок и связными), с ПСЧ и ЦППС (по радиостанции) и диспетчером (по телефону или через диспетчера ПСЧ);

— определить потребность в силах и средствах, огнетушащих веществах и доложить РТП;

— резерв сил и средств располагать на безопасном расстоянии от объекта;

— при возникновении опасности обеспечить подачу сигнала на выход участников тушения пожара из опасной зоны.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, начальнику тыла необходимо:

— обеспечить встречу и расстановку на водоисточники техники подразделений пожарной охраны, задействованных в тушении пожара;

— осуществлять определение насосно-рукавных систем подачи огнетушащих средств с учетом расстояния до водоисточников и подаваемых приборов тушения;

— определить место расположения резерва сил и средств на безопасном расстоянии от объекта;

— для доставки к месту тушения пожара необходимого количества пенообразователя использовать пожарные автоцистерны, не задействованные в подаче огнетушащих средств;

— организовывать своевременное обеспечение пожарной техники горюче-смазочными материалами.

При ведении действий по тушению пожара, с учетом особенностей объекта, ответственному за охрану труда необходимо:

- контролировать соблюдение участниками тушения пожара требований охраны труда;
- обеспечить доведение до участников тушения пожара установленного сигнала об опасности;
- обеспечить подачу огнетушащих средств на тушение пожара на участках возможного поражения электрическим током только после отключения электроэнергии и выдачи письменного допуска на тушение;
- обеспечить групповую и (или) индивидуальную защиту участников тушения пожара, работающих в зоне повышенных температур;
- при тушении пожара в условиях низких температур, определить места обогрева участников тушения пожара и обеспечить их своевременную смену на позициях;
- участники тушения пожара должны работать в теплоотражательных костюмах;
- позиции для участников тушения пожара следует выбирать с учетом вероятности образования взрывов и огненных шаров.

6.3 Техника безопасности при работе с аварийно-спасательным инструментом

Соблюдение техники безопасности - очень важный момент в работе с специальным оборудованием. Очень важно помнить, что речь идет о безопасности не только самого пожарного-спасателя, а и людей, которые и так в силу обстоятельств, подверглись опасности. Поэтому резонно говорить о специальной подготовке к выполнению аварийно-спасательных работ с использованием всех инструментов и техники, которые используют при борьбе со стихией. К этой опасной работе допускают только лиц, которые прошли специальную подготовку, сдали зачеты и получили документы, подтверждающие их знания.

Спасители должны помнить, что необходимо четко выполнять приказы командира, не допускать на территорию проведения операции посторонних лиц, обязанности между членами команды должны быть четко распределены.

Существуют определенные требования безопасности, которые необходимо соблюдать перед началом работы. При выезде на место аварии необходимо установить ограждение, установить связь с бригадой безопасности дорожного движения, уточнить характер происшествия. Очень важно убедиться, что в рабочей зоне нет оборванных электролиний или загазованности. Очень важно помнить, что при проведении работ в темное время дня необходимо позаботиться об освещении рабочих зон. Технику безопасности соблюдать необходимо, так как она поможет избежать возможных трудностей в процессе работы и сохранить жизнь и здоровье многим людям.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

Ответственность за состояние и организацию работы по охране труда возлагается:

- в пожарных частях и отрядах - на начальников частей и отрядов;
- в дежурных караулах - на начальников караулов;
- в отделениях - на командиров отделений;
- при проведении занятий, учений, соревнований и при работе на пожаре - на руководителей занятий, учений, соревнований, руководителей тушения пожаров и лиц начальствующего состава, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке.

Начальник части организует планирование и проведение в жизнь организационно-технических мероприятий по охране труда; разработку инструкций по безопасности труда; инструктажи, изучение и контроль за выполнением личным составом подразделения требований по безопасности труда; своевременное расследование и составление актов о несчастных случаях; контроль выполнения правил эксплуатации, хранения и ремонта пожарных автомобилей и своевременное испытание пожарного оборудования.

Начальник караула обеспечивает и контролирует выполнение личным составом требований по безопасности труда; обеспечивает содержание в исправном состоянии пожарной техники и средств индивидуальной защиты; проводит испытание пожарной техники и оборудования в установленные сроки; инструктирует работников по мерам безопасности труда на рабочих местах, организует их обучение безопасным приемам работы; обеспечивает

устранение выявленных при проверках нарушений требований по безопасности труда.

Командир отделения следит за соблюдением подчиненными правил техники безопасности при боевой работе, проведении практических занятий и при выполнении хозяйственных работ.

Старший водитель обеспечивает и контролирует выполнение требований по безопасности труда водителем составом при техническом обслуживании и ремонте пожарных автомобилей; участвует в проведении инструктажа по безопасности труда, в проведении расследований несчастных случаев и дорожно-транспортных происшествий, ведет учет и анализ нарушений водителями правил дорожного движения.

Руководство работой по охране труда и ответственность за состояние охраны труда при проведении занятий, учений, соревнований возлагаются на руководителей занятий, учений, соревнований.

Для создания условий безопасной работы личного состава подразделений ГПС при проведении занятий и учений, тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ должностные лица органов управления и подразделений ГПС обязаны:

- проводить в установленном порядке инструктаж по выполнению Правил и инструкций по охране труда;
- принимать меры к максимальному облегчению условий труда и механизации трудоемких процессов;
- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедших специальное первоначальное обучение и не сдавших зачеты по знанию Правил, а также лиц, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- вести непрерывное наблюдение лично и через начальников караулов, начальников боевых участков (секторов) и командиров отделений за действиями личного состава подразделений ГПС при проведении занятий, учений и при тушении пожаров;

- разрабатывать мероприятия и принимать меры по исключению несчастных случаев;

- при затяжных пожарах своевременно организовывать подмену работающих, их питание, обеспечение питьевой водой.

Водители автолестниц и автоподъемников при работе на пожарах (учениях, занятиях) должны работать в касках.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

К занятиям на полигоне пожарном или огневой полосе допускаются лица, прошедшие обучение в объеме специального первоначального обучения и сдавшие зачет, о чем делается запись в Журнале инструктажей.

Все виды тренировок выполняются личным составом подразделений ГПС в боевой одежде и снаряжении (в пожарной каске с защитным стеклом, брезентовых рукавицах), а в отдельных случаях - теплоотражательных костюмах и СИЗОД.

При проведении занятий рекомендуется учитывать требования Рекомендаций по методике проведения занятий на огневой полосе психологической подготовки пожарных и ее оборудованию, разработанных ГУГПС.

Руководитель занятий перед началом занятий обязан:

- проинструктировать личный состав подразделений ГПС о порядке выполнения упражнений на снаряде;

- установить единый сигнал оповещения людей об опасности;

- опросить обучаемых о состоянии здоровья;

- проверить исправность технологического оборудования полигона и снарядов огневой полосы.

Для имитации пламени разрешается применять нетоксичные огнеопасные жидкости, использовать в качестве средств горения и

задымления тряпки, ветошь и т.п. отходы, пропитанные горючими жидкостями, а также нетоксичные средства имитации дыма.

Необходимо не допускать растекания горючих жидкостей на путях движения личного состава подразделения ГПС.

Наполнение оборудования и лотков нефтепродуктами разрешается производить только после их охлаждения. Розжиг горючих жидкостей на технологическом оборудовании полигона должен производиться с помощью дистанционной системы разового или многоразового действия; на снарядах огневой полосы - с помощью специальных факелов длиной не менее 1 м.

Зоны огня и высокой температуры личный состав подразделений ГПС должен преодолевать быстро, не теряя друг друга из вида, не производя глубоких вдохов. Замыкает группу командир отделения или звена.

При проведении занятий около снарядов и препятствий, на которых применяется открытый огонь, выставляются посты безопасности в составе отделения на пожарной автоцистерне. От автоцистерны прокладываются рукавные линии со стволами по одной к каждому снаряду и препятствию, при этом рукавные линии заполняются водой, двигатель и насос автоцистерны должны работать на холостом ходу.

Запрещается:

- проведение занятий на полигонах и огневых полосах в ночное время;
- допуск посторонних лиц без сопровождения сотрудников ГПС.

Перед проведением занятий (соревнований) на учебной башне верхний слой предохранительной подушки должен быть взрыхлен. Обновление предохранительной подушки проводится не реже одного раза в 24 месяца и оформляется актом.

При проведении занятий по обучению личного состава подразделений ГПС работе со штурмовой и трехколенной лестницами на площадках этажей учебной башни выставляется личный состав подразделений ГПС для оказания помощи обучающимся.

Занятия по подъему в этажи учебной башни с помощью штурмовой и выдвижной лестниц проводятся только после того, как руководитель занятий лично проверит состояние страхующего приспособления, предохранительной подушки учебной башни, проинструктирует людей, выделенных для страховки на этажах. Все виды работ выполняются в боевой одежде и в касках.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения

Техническое состояние пожарных автомобилей должно отвечать требованиям инструкций заводов-изготовителей. Безаварийная и безопасная работа обеспечивается своевременным и квалифицированным их обслуживанием водителями и мотористами, которые несут ответственность за исправное состояние закрепленных за ними автомобилей, спецузлов и агрегатов. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ.

Пожарно-техническое вооружение предназначено для поиска, спасения людей при пожарах и аварийных ситуациях, с ними связанных, и их эвакуации в безопасное место. Это оборудование должно обеспечивать безопасную работу личного состава подразделений ГПС, сохранение жизни и здоровья спасаемых, отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и технических условий. Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание и испытание ПТВ возлагается на командира отделения и водителей, закрепленных за пожарным автомобилем. Испытания производятся перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Порядок и сроки испытаний должны соответствовать требованиям ТУ и ГОСТ на данное оборудование. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ.

Ручные пожарные лестницы должны содержаться в технически исправном состоянии и своевременно подвергаться периодическим испытаниям. После испытаний на прочность лестницы не должны иметь остаточных деформаций и поврежденных деталей.

Перед приемкой в эксплуатацию и перед каждым использованием на пожаре или учении, но не реже чем через каждые 6 месяцев спасательные веревки должны подвергаться техническому осмотру и испытанию на работоспособность. Спасательная веревка должна сохранять прочностные

свойства и внешний вид при воздействии на нее воды и растворов поверхностно-активных веществ (6 % раствора пенообразователя).

Не реже одного раза в 5 лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом должны быть разряжены, корпус огнетушителя полностью очищен от остатков огнетушащего вещества, произведены внешний и внутренний осмотр, а также гидравлическое испытание на прочность и пневматические испытания на герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства.

Техническое освидетельствование канатно-спускового и (или) спасательного рукавного устройства установленного на объекте, а также испытания при приемке его в эксплуатацию, после ремонта, после каждого использования, а в дальнейшем не реже одного раза в год должны производиться ответственным лицом с привлечением представителей территориального подразделения государственной противопожарной службы и специализированного научного учреждения (испытательной лаборатории).

Таблица 8.1 - Протокол испытания пожарной лестницы

1. Гостиница "Чайка" г.о. Сызрань, ул. Ульяновская, д.57.				
2. Двухэтажное здание, высота 12 м, лестница №2				
3. Условия проведения испытаний: светлое время суток				
4. Средства испытаний: лебедка, тросы, блоки, динамометр				
5. Визуальный осмотр лестницы: произведен				
6. Результаты испытаний:				
Наименование показателя	Нагрузка, кг	Количество точек испытания	Определяемый показатель	
			Прогиб, мм	Остаточная деформация
Проверка предельных отклонений размеров и форм	190/180	19	5-7	-
Визуальная проверка целостности конструкция и их креплений	Соответствует	Соответствует	-	-

Таблица 8.2 - Акт проверки наличия и исправности первичных средств пожаротушения

УТВЕРЖДАЮ Директор гостиница "Чайка" _____
Акт проверки наличия и исправности первичных средств пожаротушения
Комиссия по ОТ в составе: Председатель комиссии: _____ (директор ТЦ) Члены комиссии: _____ (начальник отдела безопасности ТЦ) _____ (начальник отдела охраны труда ТЦ) _____ (зам. директора ТЦ по мат.обеспечению)
1. Провела проверку пожарных кранов на водоотдачу. В ходе проверки комиссия установила, что пожарные краны соответствуют нормам пожарной безопасности.
2. Провела проверку наличия и исправности ручных огнетушителей во всех помещениях. В ходе проверки установила, что все ручные огнетушители в наличии и находятся в исправном состоянии.
3. Проведена перекавка пожарных рукавов.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия средств тушения пожаров на окружающую среду

Основным показателем качества пены является: стойкость к тепловым и механическим воздействиям. Все необходимые требования к этим свойствам пены обеспечиваются подбором пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ.

В процессе тушения пена разрушается, а пенообразователи в большинстве случаев попадают в грунт и водоемы. Известны случаи, когда применение пен для тушения пожаров стало причиной экологических локальных катастроф.

Действие ПАВ на воду состоит в следующем: у воды появляется вязущий вкус, уменьшается прозрачность, увеличивается способность к пенообразованию, понижается концентрация кислорода, угнетается рост микроорганизмов. Кроме того, ПАВ оказывают токсическое действие на водные и наземные экосистемы. Наиболее хорошо изучены последствия загрязнения водоемов. Чем дольше находятся ПАВ в водоемах, тем опаснее эти последствия. В то же время водная среда способна самоочищаться. Под самоочищением понимают совокупность физических, биологических и химических процессов, направленных на снижение содержания загрязняющих веществ до уровня, не представляющего угрозы для существования водных экосистем. Процессы самоочищения водоемов происходят за счет разбавления, перемешивания, испарения, сорбции взвешенными частицами и донными отложениями, бионакопления, микробиологических превращений и химических превращений гидролизом, окислением, фотолизом. Для самоочищения водоемов существенную роль играет растворимость ПАВ: чем она больше, тем эффективнее разлагаются ПАВ. Это связано с тем, что для биохимического окисления вещества

должны попасть внутрь клеток микроорганизмов через полупроницаемые мембраны.

Из всех рассмотренных ПАВ сульфаты, сульфонаты лучше других растворимы в воде. Они гидролизуются с образованием неорганической соли и углеводорода, который в дальнейшем подвергается микробиологическому разложению.

В условиях средних широт ПАВ на основе нормальных алканов разлагаются на 60-90 % за 3 недели, а ПАВ на основе разветвленных и циклоалканов - на 40 %. Следовательно, пенообразователи на основе первичных натрийалкилсульфатов (ПО-6К) разлагаются значительно эффективнее, чем вторичные натрийалкилсульфаты (ПО-3АИ) и алкилбензосульфаты.

Неионогенные ПАВ (оксиэтилированные спирты), служащие основой пенообразователей типа ПО-7, ПО-10, плохо растворимы в воде, так как гидроксильная группа обладает меньшей гидрофильной способностью, чем сульфогруппы. Биоразлагаемость этих веществ хуже, чем сульфатов. По некоторым данным, у разветвленных оксиэтилированных алкилфенолов биоразлагаемость не превышает 10 %, а у линейных оксиэтилированных алкилфенолов степень биохимического разрушения составляет 60-70 %.

Катионоактивные ПАВ и пенообразователи на их основе, хотя и растворимы в воде, но устойчивы к окислению. Кроме того, содержание азота в органической части молекулы делает эти соединения токсичными для микроорганизмов. Вместе с тем амины, являющиеся донорами водородных ионов, способны окисляться с участием водорослей в качестве катализаторов.

Фторпротеиновые пенообразователи способны разлагаться фотолизом, но этот процесс идет медленно.

Основным видом самоочищения водоемов от ПАВ является микробиологическое и химическое разложение. Оптимальная температура протекания процессов биоразложения составляет 25-30 °С. Биохимическим

путем ПАВ окисляются с различной скоростью. Так, если в гидрофобной части молекулы ПАВ содержатся ароматические ядра, то скорость их окисления в 1,5-2 раза ниже, чем у вторичных алифатических сульфатов и олефинсульфатов. ПАВ, не содержащие бензольных ядер, при окислении образуют неорганические соединения (воду, диоксид углерода, сульфат натрия). Еще более безопасны сульфаты оксиэтилированных спиртов и сульфаты первичных спиртов. Скорость их биохимического окисления велика, биоокисляемость составляет 100 %. Кроме того, эти соединения нечувствительны к солям жесткости воды.

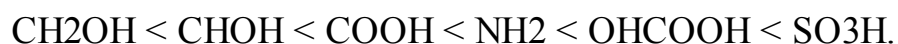
Все используемые для получения пены ПАВ можно разделить в зависимости от их биологической разлагаемости на три группы: мягкие, биологически разлагающиеся вещества со степенью разложения 85 % и более, конечными продуктами разложения являются диоксид углерода, вода (НП-1, НП-3); биологические среднеразлагающиеся вещества со степенью разложения 70-85 %; биологически трудноразлагающиеся вещества - жесткие ПАВ со степенью разложения ниже 70 %.

К биологически жестким относят большинство катионоактивных ПАВ, некоторые неионогенные ПАВ - оксиэтилированные алкилфенолы и пенообразователи на их основе: ПО-7, ПО-10 и некоторые анионоактивные ПАВ - алкиларилсульфонаты марки НП-1, РАС. Пенообразователь ПО-6К относится к экологически разрушаемым.

Количественной характеристикой биохимической разлагаемости ПАВ служат величины БПК_{О2} и ХПК_{О2} - биологическое и химическое потребление кислорода на разложение ПАВ за определенные промежутки времени. Индекс 2, 8, 10, 20 вместо О₂ указывает на число дней, необходимых для окисления органического вещества (в данном случае ПАВ). Биологически мягкие ПАВ потребляют 30 % кислорода от того количества, которое требуется для его полного разложения, а биологически жесткие - не более 10 %. Загрязнение опасно, когда показатели БПК и ХПК не соответствуют норме.

Вода для хозяйственно-бытовых нужд должна иметь следующие характеристики: содержание растворенного кислорода не менее 4 г/м³ в любой период года до 12 ч дня, а биохимическая потребность в кислороде (БПКполн) - 3 г/м³ (при 20 °С). Этими критериями следует руководствоваться при оценке степени загрязнения вод после тушения пожаров.

По способности к биологическому разрушению ПАВ располагаются в зависимости от присутствующих функциональных групп следующим образом:



Превращения, которые происходят в микроорганизмах при биохимической очистке загрязненной воды, сопровождаются негативным воздействием на водные экосистемы, оказывая на них токсическое, тератогенное и генетическое воздействие.

Для оценки токсического действия ПАВ на водные объекты можно применять методы биотестирования с использованием стандартных тест-организмов, которые служат интегральной характеристикой загрязнения водоема, мерой биологического воздействия. Различают острую и хроническую токсичность. Отношение концентраций вещества, вызывающих острую и хроническую токсичность, лежит в интервале 10-100. Анионные ПАВ оказывают неблагоприятное действие на водные экосистемы при концентрациях 0,003-4000 мг/л за период действия от 30 мин до 21 дня. Алкилбензосульфونات токсичны при концентрациях 1,4-116 мг/л. Катионоактивные ПАВ оказывают вредное влияние на экосистемы при концентрациях 0,1-10 мг/л, а неионогенные ПАВ - 0,003-17 мг/л.

Имеются сведения, что ПАВ на основе сульфанола оказывают ингибирующее действие на рост растений.

Применение ПАВ безусловно наносит вред окружающей среде. С другой стороны, тушение с применением пены уменьшает загрязнение воздушной среды токсичными и вредными продуктами горения.

Использование в будущем только биологически мягких пен позволит шире применять их в пожаротушении для уменьшения воздействия пожаров на окружающую среду.

ПАВ могут воздействовать и на человека. Токсичность ПАВ оценивается: по ЛД50, или летальной дозе, при попадании в желудок; по раздражающему действию на слизистые оболочки глаз, по дерматологическому действию на кожу и по способности изменять функциональное состояние нервной системы. В таблице 3.6 приведены летальные дозы различных ПАВ для человека и другие экологические характеристики ПАВ и пенообразователей. ПАВ не обладают кумулятивным действием, так как не накапливаются в организме. Для КПАВ — четвертичных аммониевых оснований — ЛД50 составляет 0,05-0,5 г/кг, для типичных АПАВ — сульфатов и сульфонов - 2-8 г/кг, для НПАВ — 5-50 г/кг. Т.е. ПАВ, которые содержат ароматическое кольцо в гидрофобной части молекулы, токсичнее, чем содержащие алкилы.

При действии на кожу ПАВ, содержащие алкильные радикалы C14-C18, являются слабыми раздражителями, а более низкие гомологи обладают более сильным раздражающим действием. Катионоактивные ПАВ обладают более сильным раздражающим действием, чем анионоактивные и неионогенные вещества. Одна из причин, вызывающих дерматиты, связана с обезжириванием кожи и дубящим действием ПАВ. По аналогии с действием мыла при попадании на глаза ПАВ повреждают слизистую оболочку глаз. При всех воздействиях на человека катионоактивные ПАВ оказались самыми опасными, неионогенные - наиболее безвредны, а анионоактивные ПАВ - занимают промежуточное положение.

Таблица 9.1 - Летальные дозы и некоторые экологические характеристики ПАВ

Пенообразователь, ПАВ	Класс опасности	ЛД ₅₀ , г/кг	ПДК, мг/л	Химическая и биохимическая разлагаемость
ПО-3А			-	-
ПО-6К		1,5	0,5	Жесткий
ПО-1			-	Токсичен
ПО-1Д	-		-	-
Сульфанола НП-3	-		-	Токсичен
ПО-3АИ		3,75	0,5	Мягкий
ПО-3НП		5,3	0,5	То же
ТЭАС			0,5	-»-
ПО-6ТС		6,8	0,5	-»-
Сампо		3,75	0,5	-»-
ПО-6НП		8,9	0,5	-»-
Морской		6,9	0,5	-»-
Форэтол		15,06	-	Жесткий
Универсальный		-	-	То же
Легкая вода			БПК ₂₀ , 0,75 г/г	Мягкий
Первичные алкилсульфаты	-		-	-
Сульфонаты	-		-	-
НБ	-		-	-
Хлористый сульфанола	-		-	-
Синтанол Д-3С	-		-	-

Действие ПАВ на человека оказывается заметным при постоянном контакте с концентрированными ПАВ и пенообразователями. К сожалению, токсичность ПАВ исследована мало, потому что в опытах на животных они оказались сравнительно малотоксичны. Однако последние результаты свидетельствуют о том, что многие ПАВ оказывают холестириногенное действие, приводят к изменению слизистой верхних дыхательных путей за счет нарушения влагоудерживаемости. Большой токсичностью обладают сульфанола НП-3, ПО-1, ДС-ПАС, ПО-2, а ПДК ПО-6К составляет 50 мг/л.

3-6 %-ный раствор «легкой воды» безвреден для живых организмов и человека.

Неионогенные ПАВ – оксиэтилированные жирные спирты – малотоксичны и не оказывают кожно-раздражающего действия.

Анионоактивные ПАВ оказывают мембранное повреждение вследствие изменения проницаемости тканей в организме. Во избежание вредного

воздействия пенообразователей и ПАВ необходимо использовать защитную одежду, после работы тщательно мыть руки и тело.

При использовании пен целесообразно учитывать следующие моменты. После разрушения огнетушащей пены водный поток попадает через стоки, дренажные коллекторы в грунтовые воды, почву и водоемы. Для уменьшения опасных последствий попадания ПАВ в окружающую среду следует использовать менее вредные пенообразователи и сокращать расход пены на тушение. Для сбора пен целесообразно устраивать обвалование, а также использовать синтетические поглотители ПАВ в сточных водах пожаров. Полезно использовать практику ФРГ и отказаться от учений с использованием ПАВ вблизи мест забора воды, в зонах водохранилищ, а также от использования пены для тушения пожаров у очистных сооружений. Но наиболее эффективным способом защиты окружающей среды от действия ПАВ можно считать применение пенообразователей на основе безвредных биологически разлагаемых ПАВ.

Использование природных продуктов в качестве пенообразователей позволяет сохранить природную среду от загрязнения. К таким веществам относятся сапонины, пектины, получаемые из отходов плодов и фруктов, производные целлюлозы, лецитин, глюкозиды. В Германии предложен пенообразователь на основе глюкозидов, сахаридов и высших спиртов. Он имеет в 1%-ном водном растворе рН, равный 8,3, и экологически почти безвреден: за 28 сут разлагается на 95 %. Рыбы перенесли пребывание в 0,79%-ном водном растворе этого ПАВ в течение двух суток, а на травяном покрове повреждения отсутствовали в течение 6 недель наблюдений.

9.2 Оценка антропогенного воздействия средств АУПТ на окружающую среду

Проектируемые средства системы пожарной безопасности вредных выбросов в атмосферу не выделяют.

Специальные мероприятия по соблюдению санитарных норм и правил работы с внедряемой АУПТ не предусматриваются.

10 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий

Здание 2 степени огнестойкости, 4-х этажное с тех. подпольем. Наружные стены кирпичные, перекрытия Ж/Б, перегородки кирпичные, полы из керамической плитки, линолеума, мрамора, ковра. Кровля сгораемая, рубероидная на битумной мастике. Размеры здания 101, 13 x 101,56 м, высота 12.0м. В здании имеется 5 внутренних лестниц и 1 наружная.

Пожарная нагрузка:

1 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

2 этаж – оргтехника, пластик, дерево, холодильник 25-40 кг/м²

3 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

4 этаж – пластик, дерево, бумага, оргтехника 25-40 кг/м²

тех. подполье – бумага, резина 10-25 кг/м²

Взрывопожароопасные производства в здании отсутствуют.

Во всех помещениях в качестве установки пожарной сигнализации использован прибор ПКП «Адемко 990». Расположение пульта кабинет №103. Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией выполнена 3-го типа: текстовое речевое сообщение с помощью аппаратуры оповещения о пожаре типа «Веллез» и оптическими указателями ТС. Пуск системы оповещения предусмотрено автоматически от ПС и дистанционно из помещения охраны. Резервное питание предусмотрено от источника бесперебойного питания «СКАТ-1200У».

Противопожарное водоснабжение обеспечивается НППВ состоящим из ПГ-9 К-250 с водоотдачей 200 л/с на расстоянии 30м и ПГ-8 К-250 с водоотдачей 200 л/с на расстоянии 70 м. Внутренний п/п водопровод состоит из 49 ПК К-50. На 1-ом этаже 13 ПК, на 2,3,4-ом по 12 ПК.

Дымоудаление автоматическое, ручное. Место ручного спуска -- холл 1-го этажа (вахта).

Система автоматического пожаротушения отсутствует.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

- система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;

- используются первичные средства пожаротушения, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью.

2. На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения.

Таблица 10.1 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	110 000
Стоимость оборудования	1 350 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 460 000

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	10257	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _т	15 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	25000	23000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p ₃	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	135000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$\Pi_{об}$	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$\Pi_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{пож} = n \left(v_{л} B_{св.г} \right)^2 = 3,14 \left(0,5 \times 15 \right)^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и несвоевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара с потерями времени на эвакуацию материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

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

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) D_1 \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k D_2 (1+k) (1-p_1) D_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10257 \cdot 15000 \cdot 4 (1+1,63) \cdot 0,79 = 33963,8 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10257 \cdot (15000 \cdot 176,6 + 25000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,86 = 193500 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле:

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

где $M(\Pi_1), M(\Pi_3)$, — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения, с учетом своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию, определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) D_1, \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F^*_{\text{пож}} (1+k) (1-p_1) D_3, \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10257 \cdot 15000 \cdot 4 (1+1,63) \cdot 0,79 = 33963,8 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10257 \cdot 3,9 (1+1,63) (1-0,79) 0,95 = 9518,5$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при текущем состоянии и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi) = 33963,8 + 193500 = 227463,8 \text{ руб / год}$$

- при оборудовании объекта средствами своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию:

$$M \Pi_2 = 33963,8 + 9518,5 = 43482,3 \text{ руб/год.}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в 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:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.л} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.9)$$

$$C_2 = 1\,200 + 78\,000 + 24,19 = 79\,224,19 \text{ руб}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 \quad (10.10)$$

$$C_{ам} = 1350000 \cdot 1\% / 100 = 13500$$

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

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($\Pi_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с.} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \cdot \Pi_{о.в} \cdot k_{тр.з.с.} \quad (10.11)$$

$$C_{о.в} = 60 \cdot 1000 \cdot 1,3 = 78000 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} \quad (10.12)$$

$$C_{эл} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт; $C_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации; T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч; $k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Таблица 10. 2 - Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(П1)-M(П2)$	C_2-C_1	D	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	183982	79224,2	0,91	95329,15	135000	-39670,85
2	183982	79224,2	0,83	86948,57	0	86948,57
3	183982	79224,2	0,75	78567,98	0	78567,98
4	183982	79224,2	0,68	71234,97	0	71234,97
5	183982	79224,2	0,62	64949,53	0	64949,53
6	183982	79224,2	0,56	58664,09	0	58664,09
7	183982	79224,2	0,51	53426,23	0	53426,23
8	183982	79224,2	0,47	49235,94	0	49235,94
9	183982	79224,2	0,42	43998,07	0	43998,07
10	183982	79224,2	0,39	40855,35	0	40855,35
11	183982	79224,2	0,35	36665,06	0	36665,06
12	183982	79224,2	0,32	33522,34	0	33522,34
13	183982	79224,2	0,29	30379,62	0	30379,62
14	183982	79224,2	0,26	27236,90	0	27236,90
15	183982	79224,2	0,24	25141,75	0	25141,75
16	183982	79224,2	0,22	23046,61	0	23046,61
17	183982	79224,2	0,2	20951,46	0	20951,46
18	183982	79224,2	0,18	18856,32	0	18856,32
19	183982	79224,2	0,16	16761,17	0	16761,17
20	183982	79224,2	0,15	15713,60	0	15713,60

Интегральный экономический эффект составит 756484,7 руб.
Установка АУПТ в гостинице "Чайка" целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы является разработка инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности на анализируемом объекте.

В первом разделе работы дана характеристика гостиница "Чайка", в том числе пожарная нагрузка в помещениях и система противопожарной защиты объекта.

Во втором разделе разработаны документы предварительного планирования действий по тушению пожара гостиницы "Чайка", дан прогноз развития пожара, рассмотрены действия обслуживающего персонала при пожаре, проанализирована организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

В работе дан анализ обеспечения безопасности участников тушения пожара, в том числе требования безопасности по предупреждению травматизма при тушении пожаров, обоснование внедрения новых систем обеспечения безопасности при угрозе пожара, и предполагаемый эффект от установки беспроводной системы автоматического пожаротушения.

По итогам написания работы можно сделать следующие выводы:

Гостиница Чайка - крупнейшая гостиница Сызрани, в любое время открыта для всех и каждого. Она находится в историческом и культурном центре города, располагает 102 благоустроенными номерами общей численностью на 149 человек.

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией выполнена 3-го типа: текстовое речевое сообщение с помощью аппаратуры оповещения о пожаре типа «Веллез» и оптическими указателями ТС. Пуск системы оповещения предусмотрено автоматически от ПС и дистанционно из помещения охраны. Резервное питание предусмотрено от источника бесперебойного питания «СКАТ-1200У».

Пусть техническое совершенство различных компонентов систем безопасности непрерывно растет, но задачей современных систем управления техническими средствами противопожарной защиты должна являться не только возможность надежной реализации заданных функций, но и активное взаимодействие с динамическими параметрами очага пожара, обеспечиваемое наличием гибких обратных связей и возможностью использования различных алгоритмов взаимодействия для разных сценариев развития ситуации.

Для реализации внедрения беспроводной системы пожаротушения в гостинице "Чайка" выберем беспроводную систему пожаротушения «ТРВ-ГАРАНТ-Р». Внедрение данной системы даже на одном этаже позволит получить также социальный эффект.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ "О пожарной безопасности" (ред. от 08.03.2015) // [Электронный ресурс] www.consultant.ru/

2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (ред. от 23.06.2014) // [Электронный ресурс] www.consultant.ru/

3. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 N 315 "Об утверждении норм пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" (НПБ 110-03)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 N 4836) // [Электронный ресурс] www.consultant.ru/

4. "ГОСТ Р 51043-2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний" (принят Постановлением Госстандарта РФ от 25.07.2002 N 287-ст) // [Электронный ресурс] www.consultant.ru/

5. Выбор типа автоматических установок пожаротушения: Рекомендации. [Текст] - М.: ВНИИПО, 2011.

6. Гринин А.С. Пожарная и взрывная безопасность. [Текст] Учебное пособие. - М., 2012.

7. Дешевых Ю. Государственный пожарный надзор в современных условиях [Текст] // Гражданская защита. - 2011. - №3.

8. Дымов С.М. Обоснование применения и расчет количества технических устройств для спасания людей из зданий и сооружений. [Текст] – М: Пожарная безопасность, №2, 2011. ФГУ ВНИИПО МЧС России.

9. Ефимов В. Оценка пожарной опасности в учреждениях здравоохранения [Текст] // Основы безопасности жизни. - 2014. - №5.

10. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожара. [Текст] – М. Стройиздат, 2007. – 288 с.
11. Клепинина Т. Пожарная безопасность. [Текст] // ОБЖ. - 2013. - №8-9.
12. Клепинина Т. Безопасность и защита человека в ЧС: пожарная безопасность. [Текст] // Библиотека журнала "Основы безопасности жизнедеятельности". - 2011. - №1.
13. Коробко В. Многофункциональная пожарно-спасательная служба как инструмент управления стратегическими рисками. [Текст] // Гражданская защита. - 2010. - №2.
14. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник в 2-х томах. [Текст] - М.: Ассоциация "Пожнаука", 2010.
15. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю. Внутренний противопожарный водопровод. Проблемы эффективного использования в зданиях с массовым пребыванием людей. [Текст] // Пожарная безопасность. 2011. №3. С. 57–70.
16. Миронова Е. Права и обязанности граждан при пожаре. [Текст] // Гражданская защита. - 2014. - №6.
17. Михайлов Л.А., В. П. Соломин, О. Н. Русак и др. [Текст] / под ред. Л. А. Михайлова. Пожарная безопасность: учебник для вузов. М.: Педагогическое образование, 2012.
18. Мокроусов В. Пожары и взрывы. [Текст] // Основы безопасности жизнедеятельности. – 2011. - №4.
19. Молчадский И.С. Пожары в помещениях. [Текст] М.: ФГУ ВНИИПО, 2010. – С. 455.
20. Об эффективности внутреннего противопожарного водопровода в зданиях с массовым пребыванием людей [Текст] / Л.М. Мешман [и др.] // Алгоритм безопасности. 2014. №6. С. 68–72.

21. Определение экономической эффективности применения автоматических установок пожаротушения: Временные методические рекомендации. [Текст]- М.: ВНИИТГО, 2009.
22. Организация и управление противопожарной безопасностью. Учебник. [Текст] / Под ред. Э.А.Арустамова. - М., 2010.
23. Оросители водяных и пенных автоматических установок пожаротушения: Учебно-методическое пособие. [Текст] / Л.М. Мешман, С.Г. Цариченко, В.А. Былинкин и др.; Под общ. ред. Н.П. Копылова. - М.: ВНИИПО, 2012.
24. Петров Н.Н. ЧС аварийного характера. [Текст] М., 2012.
25. Пожарная автоматика. [Текст] / Н.Ф. Бубырь, А.Ф. Иванов, В.П. Бабуров и др. - М.: ВИПТШ, 2012.
26. Пожарная и взрывная безопасность. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие для институтов. [Текст] / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева - М., 2012.
27. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник в 2-х томах. [Текст] / А.М. Бапатов, А.Я. Корольченко, Т.Н. Кравчук и др. - М.: Химия, 2010.
28. Пожары и взрывы. Общие сведения. Причины возникновения. Правила безопасного поведения. [Текст] / С.Н.Вангородский, М.И.Кузнецов, В.Н.Латчук и др. - М.: Дрофа, 2010.
29. Репин Ю.В. Правила безопасного поведения в ЧС, возникающих в повседневной жизни. [Текст] - М.: ДРОФА, 2010.
30. Собурь С.В. Установки пожаротушения автоматические: Справочник. [Текст]- М.: Спецтехника, 2011.
31. Совместное применение установок пожарной сигнализации и пожаротушения: возможности и преимущества. [Текст] / В.А. Былинкин, Л.М. Мешман, Р.Ю. Губин, Ю.В. Дудкин // Пожарная безопасность. – 2011. №5. С. 80–82.

32. Современное состояние и перспективы развития водяных установок пожаротушения. [Текст] / В.А. Былинкин, Л.М. Мешман, Р.Ю. Губин, И.Н. Исавнина: Юб. сб. тр. ФГУ ВНИИПО МЧС России / Под общей ред. Н.П. Копылова. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – С. 204–228.
33. ЧС техногенного характера, безопасность и защита человека. [Текст] / М.П. Фролов. - М.: ООО "Изд-во Астрель", 2014.
34. Шарова О. Основы безопасного поведения в ЧС, связанных с пожарами. [Текст] // Основы безопасности жизни. - 2014. - №10.
35. "Fire Safety Plans". New York City Fire Department. Retrieved 17 January 2014.
36. "Fire Safety". Fire Protection Specialists. Retrieved 17 January 2014.
37. American, Jerry, "Fire Safety Disaster." Canadian Healthcare Facilities Volume 28 Issue 3, ed Amie Silverwood. Spring 2008, 26.
38. Fire Fighter Fatalities in the U.S. in 2002. Fema, U.S. Department of Homeland Security, July 2003.
39. "Canadian firm generates digital fire safety plans." Building Strategies, ed. Susan Maclean. Spring 2007, 14.