

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение пожарной безопасности производственного здания ООО
«СМУ № 1», Самарская область, пос.Зеленовка, 982 км М5

Студент(ка)	<u>А.Ю. Романов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>В.А. Чугунов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультант	<u>В.В. Петрова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Романов Алексей Юрьевич

1. Тема Обеспечение пожарной безопасности производственного здания ООО «СМУ №1», Самарская область пос.Зеленовка 982 км М5
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,
2. Технологический раздел,
3. Научно-исследовательский раздел,
4. Раздел «Охрана труда»,
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
3. Технологическая схема.
4. Схема противопожарной защиты объекта.
5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).

6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
8. Лист по разделу «Охрана труда».
9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова
7. Дата выдачи задания « 18» мая 2017 г.

Заказчик

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	(И.О. Фамилия)
(подпись)	В.А. Чугунов (И.О. Фамилия)
(подпись)	А.Ю. Романов (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Романова Алексея Юрьевича
по теме Обеспечение пожарной безопасности производственного здания ООО «СМУ №1», Самарская область пос.Зеленовка 982 км М5

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	23.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	27.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Заключение	31.05.17 –	31.05.17	Выполнено	

	31.05.17			
Список использованной литературы	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

А.Ю. Романов

(И.О. Фамилия)

(подпись)

АННОТАЦИЯ

В первом разделе описано месторасположение ООО «СМУ №1», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, выполнен анализ пожарной безопасности на участке, описана система противопожарной защиты зданий и сооружений. Описан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

В третьем разделе проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, разработана карта пожарной опасности и защиты технологического процесса. Рекомендовано применение противопожарных дверей для повышения пожарной безопасности объекта.

В четвертом разделе представлена документированная процедура по охране труда газодымозащитной службы.

В пятом разделе проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Рассмотрены принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Разработана документированная процедура экологического мониторинга.

В шестом разделе разработан плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации. Проведен расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.

Бакалаврская работа состоит из 54 страниц, 3 рисунков, 7 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика объекта	6
1.1 Расположение	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг	6
1.3 Оборудование	6
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения оборудования	8
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	9
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке	11
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений	12
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	12
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	13
2.7 Статистический анализ пожаров	13
3 Научно-исследовательский раздел.....	14
3.1 Выбор объекта исследования, обоснование	14
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности	14
3.3 Карта пожарной опасности и защиты технологического процесса	15
3.3.1 Организация проведения спасательных работ.....	15
3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.....	16
3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений	24
3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.....	26
3.3.5 Схема организации связи на пожаре.....	31

3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	31
4 Охрана труда.....	38
4.1 Документированная процедура по охране труда газодымозащитной службы	38
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	41
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	41
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	42
5.3 Документированная процедура экологического мониторинга	43
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	45
6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	46
6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий ..	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54

ВВЕДЕНИЕ

Происходящие пожары на производственных предприятия приносят большие материальные потери и даже влекут за собой человеческие жертвы. Поэтому повышение пожарной безопасности на производствах является одной из важных актуальных проблем. Решение этой проблемы должно обеспечиваться не только органами государственной власти, но и хозяйствующими субъектами на производстве, в каждом технологическом процессе, на рабочем месте, любой пожароопасной операции.

Одной из важных причин возникновения пожаров и загораний в производстве является отсутствие или незнание термоогнестойких и пожаровзрывоопасных свойств и показателей веществ и материалов, сочетания этих показателей с режимами тепловой обработки этих материалов и изделий из них.

Известно, что большинство веществ и материалов, используемых в производстве по своей структуре состоят из высокомолекулярных соединений. Особую пожарную опасность в производстве представляют вещества на основе легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Знание пожароопасных характеристик веществ и материалов необходимо при разработке технологических процессов, при категорировании зданий и помещений производств, определении противопожарных мер защиты объектов, классификации зон помещений и наружных установок, выборе безопасного электрооборудования и аппаратуры, пределов огнестойкости строительных конструкций и сооружений, для правильного размещения и планировки помещений и противопожарных преград. Комплексное изучение пожарной опасности производств необходимо для разработки эффективных средств предупреждения и подавления пожаров и взрывов на производстве, при эксплуатации оборудования и ведении технологических процессов, при применении технологии и для совершения других мер пожарной безопасности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

1 Характеристика объекта

1.1 Расположение

ООО «СМУ №1» расположено по адресу Самарская область, п. Зеленовка, 982 километр трассы М-5.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

В состав предоставляемых услуг входят:

- разборка и снос зданий, производство земляных работ;
- устройство покрытий зданий и сооружений;
- производство бетонных и железобетонных работ;
- монтаж металлических строительных конструкций;
- производство каменных работ;
- производство прочих строительных работ, требующих специальной квалификации;
- производство изоляционных работ;
- производство санитарно-технических работ;
- производство штукатурных работ;
- производство столярных и плотничных работ;
- устройство покрытий полов и облицовка стен;
- производство малярных и стекольных работ;
- производство прочих отделочных и завершающих работ.

1.3 Оборудование

В состав оборудования предприятия входят:

- монтажные приспособления и механизмы для монтажа оборудования, инструмент монтажный специальный ручной;
- механизмы, приспособления, крепежные устройства и инструмент для теплоизоляционных и тепломонтажных работ ;
- инструмент строительно - монтажный механизированный;

- машины специализированные, механизмы, оборудование и средства малой механизации для строительства и капитального ремонта магистральных трубопроводов;

- инструмент строительно - монтажный ручной;

- механизмы, инструмент, средства крепления и приспособления для монтажа и специальных строительных работ прочие;

- оборудование, инструмент и приспособления, средства крепления для производства и монтажа вентиляционных и санитарно - технических заготовок и изделий;

- оборудование и машины строительные разного назначения.

1.4 Виды выполняемых работ

Предприятие выполняет такие работы как:

- строительство зданий торгового, административного и промышленного назначения;

- ремонт и реконструкция зданий;

- строительство объектов под ключ;

- изготовление и монтаж металлоконструкций;

- отделочные работы;

- проектирование и монтаж систем канализации;

- проектирование и монтаж систем отопления;

- проводка водопровода.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения оборудования

Планировка зданий и размещение оборудования соответствует требованиям ГОСТ, СНиП и приказу МЧС России от 25 марта 2009 года № 182 [21].

Размещение приобъектных складов производится с учетом расположения подъездных дорог и подъездов от основных транспортных магистралей к местам приемки и выгрузки материалов. Приобъектные склады сборных элементов, укрупненной конструкцией, материалов, полуфабрикатов и др. должны находиться в зоне действия крана [9].

Ширина механизированного приобъектного склада устанавливается в зависимости от параметров погрузо-разгрузочных машин и обычно не превышает 10 м. Ширина склада укрупнительной сборки конструкций, обслуживаемого башенным краном, не должна превышать полезного вылета стрелы крана по одну и другую сторону (при размещении склада с двух сторон относительно башенного крана) [10].

При размещении складов следует руководствоваться решениями, принятыми в технологических картах и схемах производства работ.

В открытых складах при складировании изделий, конструкций и полуфабрикатов необходимо предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, при этом поперечные проходы устраивать через каждые 25 – 30 м [11].

Открытые склады с огнеопасными и сильно пылящими материалами надлежит размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям (в зависимости от направления господствующих ветров) и не ближе чем в 20 м от них. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5 м [12].

Расположение изделий и конструкций (в случае невозможности ведения монтажа с транспортных средств) должно соответствовать технологической последовательности монтажа [13, 14, 15].

Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов.

При этом следует учитывать, что бетоно- и растворо-смесительные установки являются такими объектами строительного хозяйства на строительной площадке, расположение которых определяет основной объем внутриплощадочных перевозок.

При стесненности территории, недостаточности вылета стрелы башенного крана, а также в случае использования при возведении объекта автомобильных, пневмоколесных или гусеничных кранов, механизированные установки можно располагать на свободной территории площадки, при этом бетон и раствор целесообразно доставлять к месту укладки в съемных бункерах при помощи автопогрузчиков [16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

Внутрипостроечные дороги на строительной площадке должны обеспечивать бесперебойную работу складов и механизированных установок. На строительном генеральном плане производится уточнение общих решений по устройству подъездных путей, принятых на строительном генеральном плане в составе проекта организации строительства.

При проектировании временных внутрипостроечных дорог ширина проезжей части и количество полос движения определяются в зависимости от типа автомобилей и категории дорог и принимаются при движении транспорта в одном направлении 3,5 и в двух – 6 м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1 м и с грузом – 2 м.

Ширина полосы движения и проезжей части дорог составляет до 2,7 м. При применении автомашин шириной до 3,4 м (МАЗ-525, МАЗ-530) ширина проезжей части увеличивается соответственно до 4 и 8 м.

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Подготовка основания (песчаную подушку) под сборные фундаменты выверяют по колышкам: верх колышка обозначает верхнюю отметку подушки. Горизонтальность подушки проверяют правилом, недостаток песка

корректируют подсыпкой. Песчаная подушка выступает за грани подошвы фундамента на 200–300 мм. Подготовку основания сдают по акту на скрытые работы.

Легкие фундамента (массой менее 10 т) выполняют сборными из отдельных блоков фундамента, блоки по высоте устанавливаются на цементно-песчаный раствор. Вертикальный шов между блоками раствором не заполняют.

Легкие фундамента (массой менее 8 т) монтируют двухветвевым стропом, тяжелые фундамента (массой до 10 т) монтируют, используя четырехветвевую строп или траверсу. Монтаж тяжелых фундамента желательно осуществлять «с колес», т.е. с автотранспорта.

Разметку положения фундамента осуществляют при помощи обноски, которую устанавливают вне призмы обрушения откоса выемки: на 1–3 м от бровки выемки. По обноске натягивают струны (из лески или проволоки), пересечение струн обозначает положение центра фундамента. Грани фундамента фиксируют штырями или скобами. По штырям натягивают причалку на расстоянии 0,1 м от граней нижней ступени фундамента. В процессе монтажа выверку фундамента производят по рискам: совмещают риски, нанесенные на грани фундамента по его осям, со штырями.

На период обратной засыпки в пазух фундамента их закрывают рулонным материалом или крышками. Уплотнение грунта обратной засыпки производят на расстоянии 0,4–0,8 м от всех граней фундамента. Между фундаментами обратную засыпку уплотняют малогабаритными катками, толщина уплотнения слоев грунта до 0,4 м. Катки не должны деформировать ступени фундамента.

Подготовка фундамента к монтажу колонн включает в себя следующие основные процессы: составляется монтажно-исполнительная схема фундамента до обратной засыпки; определяются фактические смещения осей и высотных отметок. Фактические отклонения сверяют с допусками (отметка дна стакана должна иметь только минусовой допуск).

Подливка дна стакана: определяя высоту подливки, замеряют фактическую длину колонны для данного фундамента, так как положительный допуск колонны может частично погасить высоту подливки. Подливку выполняют из мелкозернистых бетонов.

2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

Общая площадь территории 0,2 га. На территории предприятия находится здание и автомобильные боксы размером в плане 25x15м.

Здание предназначено для размещения помещений инженерно-технического отдела и строительно-монтажного оборудования. Общая площадь здания 510 м², размер в плане 36x15м².

Здание 2-х этажное с подвалом, III степени огнестойкости, наружные стены – кирпичные, фундамент – бетонный, перекрытия междуэтажные – железобетонные плиты, кровля – шиферная по деревянной обрешетке, полы – линолеум, двери – деревянные; отделка внутренняя – стеновые панели, покраска; отопление – центральное водяное от внешнего источника теплоснабжения; вентиляция - естественная; электроснабжение - от местных низковольтных сетей 380/220 В.

Здание постройки – 1993 года. Нагрузка в помещениях здания составляет от 10 до 50 кг/м², взрывопожароопасных производств – нет. Радиоактивные, химические вещества, вещества вступающих в реакцию с водой – на объекте отсутствуют.

На первом этаже здания расположены следующие помещения: кабинеты инженерно-технического отдела, гараж, слесарная мастерская, ремонтный участок, раздевалка, душевая, туалет.

На втором этаже здания: кабинет руководителя и бухгалтера, склад, туалет, подсобное помещение.

В подвале находится: крановый узел, склад.

2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Здание не оборудовано автоматическими системами оповещения о пожаре и пожаротушения.

Внутреннее противопожарное водоснабжение: в здании имеется 1 пожарный кран, на 1 этаже в гараже. Диаметр трубопровода 50 мм, с общим расходом воды 5 л/сек. Пожарный кран оснащен пожарным стволом и рукавом. Насосы-повысители не предусмотрены.

Наружное противопожарное водоснабжение: обеспечивается от трёх пожарных гидрантов, расположенных на кольцевом водопроводе диаметром 200 мм, давление в сети 4 атмосферы, водоотдача сети 130 л/с.:

- ПГ-8 на расстоянии 45 м;
- ПГ-9 на расстоянии 50 м
- ПГ-13 на расстоянии 120 м.

Напряжение силовое - 380В, освещение - 220В. Полное отключение электроснабжение можно произвести в электрощитовой, которая расположена на 1 этаже.

2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Первому обнаружившему пожар или признаки горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно оповестить людей, находящихся в здании учреждения о пожаре, сообщить об этом старшему должностному лицу, в случаях нахождения караула на выезде по телефону 01 в «службу спасения»;
- открыть все эвакуационные выходы и эвакуировать людей из здания;
- вынести из здания наиболее ценное имущество и документы;
- покидая здание, выключить вентиляцию, закрыть за собой все двери и окна во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения.

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Надзор за соблюдением требований пожарной безопасности на объектах контроля (надзора) осуществляется в ходе проверок, проводимых в рамках мероприятий по контролю.

Плановые проверки проводятся с целью контроля за выполнением обязательных требований пожарной безопасности на объектах контроля (надзора).

Внеплановые проверки проводятся с целью контроля исполнения предписаний об устранении нарушений обязательных требований пожарной безопасности, выявленных в результате проведения плановой проверки.

Распоряжение (приказ) руководителя органа ГПН о проведении проверки, либо его копия, заверенная печатью соответствующего органа ГПН, предъявляется государственным инспектором, осуществляющим проверку, руководителю или иному должностному лицу юридического лица, либо индивидуальному предпринимателю одновременно со служебными удостоверениями участников проверки.

2.7 Статистический анализ пожаров

За 2016 год оперативная обстановка с пожарами в строительной отрасли по сравнению с аналогичным периодом прошлого года характеризовалась следующими основными показателями [23]:

- зарегистрировано 6230 пожаров (-3%);
- погибло при пожарах 1025 чел. (-2%), в том числе 33 ребенка (-0,5%);
- получило травмы на пожарах 352 чел. (-8,2%);
- прямой материальный ущерб причинен в размере 750 млн р. (+2,2%).

За отчетный период ежедневно происходило 25 пожаров, при которых погибало 6 чел. и получало травмы 3 чел., огнем уничтожалось 22 строения, 5 ед. автотракторной техники. Ежедневный материальный ущерб составлял 1,2 млн р.

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования являются системы противопожарной защиты здания. Рассматривается гидравлическая противопожарная дверь, в частности раздвижная ее конструкция, которая может избирательно открываться или закрываться, причем противопожарная дверь снабжена исполнительным механизмом, предназначенным для перевода двери из открытого положения в закрытое положение.

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Гидравлические противопожарные двери обычно, т.е. не в случае пожара, используются с дверными проемами, которые держат открытыми. В случае пожара или в случае возникновения дымовых газов противопожарные двери закрывают, чтобы не допустить распространения пожара или дымовых газов.

Если требуется, чтобы противопожарная дверь обладала устойчивостью к воздействию высоких температур, двери придают соответствующие размеры и изготавливают ее из материала или материалов, выдерживающих высокие температуры. Поэтому поверхности противопожарной двери обычно изготавливают из стали. Стальные противопожарные двери не позволяют наблюдать за огнем и/или дымовыми газами сквозь дверь. Людей, которые могут находиться за закрытыми стальными дверями, невозможно даже увидеть. Прозрачность могла бы, однако, способствовать оценке распространения огня и дымовых газов, а также обнаружению людей, что естественно является преимуществом в случае пожара. Большой вес стали делает стальные двери тяжелыми. В случае применения, например, на судах, большой вес противопожарных дверей является серьезным недостатком. Известные противопожарные двери снабжены гидравлической трубопроводной системой и системами управления, что делает гидравлические противопожарные двери довольно дорогостоящими [25-30].

Изобретение относится также к системе противопожарной защиты, содержащей систему пожаротушения и гидравлическую противопожарную дверь, конкретнее раздвижную дверь, которая может избирательно открываться или закрываться, причем противопожарная дверь снабжена исполнительным механизмом, предназначенным для перевода двери из открытого положения в закрытое положение. Система противопожарной защиты обычно включает несколько распыляющих головок и противопожарные двери. Для этих противопожарных дверей также характерны проблемы, описанные выше.

Противопожарные двери, включающие гидравлические системы, выполнены исключительно как системы, обособленные от систем пожаротушения, поэтому блок поршневого цилиндра в противопожарных дверях, содержащий питающие трубы и систему управления, размещается отдельно от трубопроводной системы и системы управления системы противопожарной защиты, что делает противопожарную систему очень дорогостоящей.

3.3 Карта пожарной опасности и защиты технологического процесса

3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Режим работы– с 8-00 до 16-30 ежедневно, в субботу и воскресенье выходные дни. Количество работающих достигает 65 человек.

В случае возникновения пожара основными путями эвакуации будут являться:

- 1 основной выход непосредственно наружу с западной стороны здания ;
- через запасные выходы, расположенные с северной стороны (выходы непосредственно наружу);

При проведении спасательных и эвакуационных работ в холодное время года эвакуируемых размещают в помещениях продовольственного магазина расположенного поблизости . В теплое время года эвакуированные размещаются на фасаде здания.

При проведении спасательных работ необходимо незамедлительно организовать связь с руководителем предприятия. Обязать организовать проверку эвакуированного персонала с последующим докладом РТП. Также при проведении поисково-спасательных работ уточнять у руководителя предприятия места возможного нахождения персонала, отрезанного от путей эвакуации опасными факторами пожара.

До прибытия пожарных подразделений эвакуация работников организуется главным инженером.

По прибытию пожарных подразделений РТП взаимодействует с представителем предприятия, личный состав задействуется для спасания людей из задымлённых помещений. При создании реальной угрозы от огня и дыма если пути эвакуации отрезаны, то первый прибывший РТП вводит все основные силы и средства для защиты путей эвакуации. В первую очередь эвакуируют людей из помещений, где возможно быстрое проникновение продуктов сгорания и повышение температуры.

3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Расчёт сил и средств для тушения пожара по варианту № 1.

1. Определяем возникшую обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первыми подразделениями ПЧ-27.

Находим время свободного развития пожара:

$$t_{св} = t_{собщ} + t_{сб} + t_{сл.1} + t_{б.р} \quad (3.1)$$

$$t_{св} = 1 + 1 + 0 + 3 = 5 \text{ мин}$$

2. Определяем путь, пройденный огнем за 5 минут:

$$L = 0,5 \times V_{л} \times t_{св} \quad (3.2)$$

$$L = 0,5 \times 1,5 \times 5 = 3,75 \text{ м}$$

Следовательно, при подаче первого ствола пожар примет прямоугольную форму.

3. Определяем площадь пожара:

$$S_{\text{п}} = a \times b = 4 \times 3 = 12 \text{ м}^2 \quad (3.3)$$

4. Для локализации пожара на данной площади потребуется:

$$N_{\text{ств}} = (S_{\text{п}} \times I_{\text{тр}}) / q_{\text{ствБ}} = (12 \times 0,1) / 3,7 = 0,32 \approx 1 \text{ ствол «Б»} \quad (3.4)$$

Следовательно, караул ПЧ-27 сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент.

5. Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ:

1 этаж – 1 звено ГДЗС на тушение, 1 звено ГДЗС для спасания.

2 этаж – 1 звено ГДЗС для спасания.

Следовательно, для спасательных работ и тушения потребуется 3 звена ГДЗС.

6. Определяем фактический расход воды на тушение (защитные действия производить нецелесообразно):

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств}} \times q_{\text{ствБ}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ л/с} \quad (3.5)$$

7. Проверяем обеспеченность объекта водой.

Водоотдача водопровода составляет 130 л/с. Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, так как $Q_{\text{водопров}} = 130 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 3,7 \text{ л/с}$

8. Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} \times 1 + N_{\text{кпп}} \times 1 + N_{\text{ГДЗС резерв}} \times 1 + N_{\text{М}} \times 1 + N_{\text{ПРАЗВ}} \times 1 + N_{\text{СВ}} \quad (3.6)$$

$$N_{\text{л/с}} = 3 \times 3 + 3 \times 1 + 1 \times 1 + 3 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 1 + 1 = 18 \text{ человек}$$

9. Определяем количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 18 / 4 = 5 \text{ отделений} \quad (3.7)$$

Вывод: для ликвидации пожара в здании потребуется 5 отделений на основных пожарных автомобилях. По рангу пожара № 2 прибывает 6 отделений на основных пожарных автомобилях. Следовательно, сил и средств по рангу пожара №2 достаточно, объявить сбор всего личного состава ПЧ

свободного от несения службы. Данные о развитии и тушении пожара по варианту №1 приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Данные о развитии и тушении пожара по варианту №1

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф , л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС, СВП		
Ч + 6	Произошло загорание в комнате приёма пищи. Дежурный в составе 3-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30, выезжает на фасад. Горит мебель в комнате приёма пищи 1 этажа: S _п = 12 м ²	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Выяснить у охраны по помещениям количество и расположение людей. 2. Отдать распоряжение командиру АЦ-40 установить на ПГ с южной стороны здания, проложить магистральную линию длиной 45 м к фасаду части, подать один ствол «Б» в составе звена ГДЗС на тушение пожара в комнату приёма пищи на первом этаже.
Ч + 6	Произошло загорание в комнате приёма пищи. Дежурный в составе 3-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30, выезжает на фасад. Горит мебель в комнате приёма пищи 1 этажа: S _п = 12 м ²	3,7	1	-	-	-	3,7	3. Направить 1-ое отделение в составе звена ГДЗС на спасение людей со 2 этажа через центральный вход с западной стороны по внутренней маршевой лестнице, установить перемычку на выходе из комнаты отдыха л/с на маршевую лестницу. АЦ установить в резерв. Водителям организовать эвакуацию резервной техники. 4. АЛ-30 установить в окно второго этажа.

Продолжение таблицы 3.1

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} , л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф , л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС, СВП		
Ч + 16	Горит в комнате приёма пищи на первом этаже S _п = 12 м ² На пожар прибыло 1 отделение ПЧ, руководство ОФПС и служба пожаротушения	3,7	1	-	-	-	3,7	1. АЦ установить в резерв. Личный состав направить звеном ГДЗС на разведку на наличие людей на 1 этаже через гараж. 2. Организовать два участка тушения пожара: УТП-1 по спасанию людей с 1 этажа - придано сил и средств 1 звено ГДЗС ПЧ-27, 1 звено ГДЗС, 1 АЛ-30 УТП-2 по тушению пожара – придано сил и средств: 1 звено ГДЗС, 1 АЦ-40, 1 ствол «Б». Организовать оперативный штаб пожаротушения.
Ч + 26	На пожар прибыло 1 отделение ПЧ-25	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Из личного состава отделения ПЧ-25 создать резервное звено ГДЗС. АЦ-40 установить в резерв.
Ч + 36	На пожар прибыло 1 отделение ПЧ-26	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ОП ПЧ-26 и АЦ-40 установить в резерв.
Ч + 41	На пожар прибыло 1 отделение ОП ПЧ-26	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ОП ПЧ-26 и АЦ-40 установить в резерв.

Расчёт сил и средств для тушения пожара по варианту № 2.

1 Определяем возникшую обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первыми подразделениями ПЧ.

Находим время свободного развития пожара по формуле 3.1:

$$t_{св} = 3 + 1 + 1 + 3 = 8 \text{ мин,}$$

где $t_{сообщ}$ - время на сообщение о происшествии, мин;

$t_{сб}$ - время сбора, мин;

$t_{сл.1}$ - время следования, мин;

$t_{б.р.}$ - время разворачивания, мин.

2 Определяем путь, пройденный огнем за 8 минут:

$$L = 0,5 \cdot V_{л} \cdot t_1 \quad (3.8)$$

$$L = 0,5 \cdot 1 \cdot 8 = 4 \text{ метров}$$

$V_{л}$ - линейная скорость распространения пожара, м/с.

Следовательно, к приезду первого пожарного подразделения пожар примет прямоугольную форму (по площади помещения 2x4м.).

3 Определяем площадь пожара:

$$S_{п} = a \cdot b = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2 \quad (3.9)$$

где a , b - длина и ширина зоны пожара, м.

4 Для локализации пожара на данной площади потребуется:

$$N_{ств} = (S_{п} \cdot I_{тр}) / q_{ствБ} = (8 \cdot 0,15) / 3,7 = 1 \text{ ствол «Б»} \quad (3.10)$$

где $I_{тр}$ - интенсивность подачи, л/с;

$q_{ствБ}$ - удельный расход ствола, л/с.

Следовательно, караул ПЧ-27 сможет обеспечить локализацию пожара на данный момент.

5 Определяем требуемое количество звеньев ГДЗС для проведения спасательных работ и тушение пожара. Второй этаж – 2 звена ГДЗС (одно звено ГДЗС со стволом «Б» на тушение пожара, второе звено ГДЗС для проведение разведки по наличию людей).

Следовательно, для спасательных работ потребуется 1 звено ГДЗС, на тушение 1 звено ГДЗС.

6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара.

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств}} \cdot q_{\text{ствБ}} = 1 \cdot 3,7 = 3,7 \text{ л/с} \quad (3.11)$$

где $N_{\text{ств}}$ - количество стволов, шт.;

$q_{\text{ствБ}}$ - удельный расход одного ствола, л/с

7 Проверяем обеспеченность объекта водой.

Водоотдача водопровода составляет 130 л/с. Следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара, так как $Q_{\text{водопров}} = 130 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 3,7 \text{ л/с}$

8 Определяем требуемую численность личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{ПБ}} \cdot 1 + N_{\text{М}} \cdot 1 + N_{\text{РАЗВ}} \cdot 1 + N_{\text{СВ}} \quad (3.12)$$

$$N_{\text{л/с}} = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 = 11 \text{ человек}$$

где $N_{\text{ГДЗС}}$ - количество личного состава газодымозащиты, чел;

$N_{\text{ПБ}}$ - количество людей, занятых на посту безопасности (по числу постов);

$N_{\text{СВ}}$ - количество связных и т. д.

$N_{\text{РАЗВ}}$ - количество людей, занятых на позициях стволов по тушению пожара, включая ствольщиков (учитываются и звенья ГДЗС);

$N_{\text{М}}$ - количество людей, занятых на контроле за работой насосно-рукавных систем (по числу машин).

9 Определяем количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 11 / 4 = 3 \text{ отделения} \quad (3.13)$$

Вывод: для ликвидации пожара в здании ПЧ потребуется 3 отделения на основных пожарных автомобилях. По рангу пожара № 2 прибывает 6 отделений на основных пожарных автомобилях. Следовательно, сил и средств по рангу пожара №2 достаточно, объявить сбор всего личного состава ПЧ-27

свободного от несения службы. Данные о развитии и тушении пожара по варианту №2 приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Данные о развитии и тушении пожара по варианту №2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} , л/с	Введено стволов на тушение и защиту					Q _ф , л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС, СВП			
Ч +8	Произошло загорание на складе Дежурный караул в составе 3-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30, выезжает на фасад перед частью. Горит вещевое имущество в складе на 2 этаже: S _п = 8 м ²	3,7	1	-	-	-	3.7	1. Выяснить у дневального по помещениям количество и расположение людей.	
Ч +8	Произошло загорание на складе Дежурный караул в составе 3-х отделений на АЦ-40 и АЛ-30, выезжает на фасад перед частью. Горит вещевое имущество в складе на 2 этаже: S _п = 8 м ²	3,7	1	-	-	-	3.7	2. Отдать распоряжение командиру 2-го отделения АЦ-40 установить на ПГ с южной стороны здания, проложить магистральную линию длиной 45 м к запасному входу, подать один ствол «Б» в составе звена ГДЗС на тушение пожара в складе на втором этаже по внутренней маршевой лестнице с западной стороны	

										здания.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------

Продолжение таблицы 3.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} , л/с	Введено стволов на тушение и защиту					Q _ф , л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС, СВП			
								Установить перемычку на выходе со второго этажа на маршевую лестницу. 3. Направить 1-ое отделение в составе звена ГДЗС ПЧ-27 на спасание людей со второго этажа. 4. Установить АЛ-30 в окно второго этажа для спасания людей.	
Ч + 16	Горит на складе на втором этаже S _п = 8 м ² На пожар прибыло 1отделение ПЧ-23, руководство ОФПС и служба пожаротушения	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ПЧ-23 в резерв, АЦ-40 установить в резерв. 2. Организовать два участка тушения пожара: УТП-1 по спасанию людей со 2 этажа - придано сил и средств 1 звено ГДЗС ПЧ-27, 1 АЛ-30 ПЧ-27. УТП-2 по тушению пожара– придано сил и средств: 1 звено ГДЗС ПЧ-27,1 АЦ 40 ПЧ-27, 1 ствол «Б». Организовать	

									оперативный штаб пожаротушения .
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

Продолжение таблицы 3.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} , л/с	Введено стволов на тушение и защиту					Q _ф , л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС, СВП			
Ч + 26	На пожар прибыло 1 отделение ПЧ-25	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ПЧ-25 и АЦ установить в резерв.	
Ч + 36	На пожар прибыло 1 отделение ПЧ-26	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ОП ПЧ-26 и АЦ-40 установить в резерв.	
Ч + 41	На пожар прибыло 1 отделение ОП ПЧ-26	3,7	1	-	-	-	3,7	1. Личный состав отделения ОП ПЧ-26 и АЦ-40 установить в резерв.	

3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

Первому обнаружившему пожар или признаки горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно оповестить людей, находящихся в здании учреждения (пожарной части) о пожаре, сообщить об этом старшему должностному лицу (в дневное время начальнику части, заместителю начальника части, начальнику караула; в вечернее и

- ночное время начальнику караула), в случаях нахождения караула на выезде по телефону 01 в «службу спасения»;

- открыть все эвакуационные выходы и эвакуировать людей из здания;

- вынести из здания наиболее ценное имущество и документы;
- покидая здание, выключить вентиляцию, закрыть за собой все двери и окна во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения;
- силами дежурного караула приступить к тушению пожара и его локализации имеющимися средствами пожаротушения, в том числе и первичными.

При наличии пункта связи части в пожарных частях дежурный радиотелефонист (диспетчер), при получении информации о пожаре:

- подает сигнал «Тревога», объявляет по громкой связи «Пожар в помещении (уточняется место возникновения пожара, обнаружения признаков горения)»;
- сообщает о пожаре на ЦППС по телефону или радиостанции;
- оповещает руководство пожарной части.

При получении сообщения о пожаре в помещении пожарной части начальник дежурного караула (старшее должностное лицо подразделения) обязан:

- организовать эвакуацию людей из здания;
- дать команду на эвакуацию техники и материальных ценностей из помещений пожарной части, на отключение электросети в здании;
- приступить к тушению пожара в соответствии с приказом МЧС России от 31.03.2011 года № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», используя все доступные силы и средства;
- организовать руководство прибывающими по вызову силами и средствами пожарной охраны для быстрой ликвидации пожара;
- обеспечить безопасность личного состава, принимающих участие в эвакуации и тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, воздействия токсичных продуктов горения и повышенной температуры, поражения электрическим током [1].

3.3.4 Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Порядок взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Взаимодействие подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
<p>Уточняет количество и степень тяжести состояния пострадавших. В случае необходимости организует направления к месту тушения пожара специализированных медицинских бригад.</p> <p>Бригады скорой медицинской помощи оказывают медицинскую помощь пострадавшим в результате пожара и доставляют их в ближайшие учреждения здравоохранения, а так же, при необходимости, оказывают медицинскую помощь лицам, участвующим в ликвидации пожара.</p>	<p>Скорая медицинская помощь</p>	<p>Дежурный врач</p>
<p>Уточняет количество и степень тяжести состояния пострадавших. В случае необходимости организует направления к месту тушения пожара специализированных медицинских бригад.</p> <p>Бригады скорой медицинской помощи оказывают медицинскую помощь пострадавшим в результате пожара и доставляют их в учреждения здравоохранения, а так же, при необходимости, оказывают помощь лицам, участвующим в ликвидации пожара.</p>	<p>Скорая медицинская помощь</p>	<p>Дежурный врач</p>

Продолжение таблицы 3.3

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица служб
<p>Направление пострадавших в лечебные учреждения согласовывается с дежурной медицинской службой. Для сбора и сортировки пострадавших, руководителем тушения пожара (начальником штаба) выделяется место для оборудования медицинских постов.</p>	<p>Скорая медицинская помощь</p>	<p>Дежурный врач</p>
<p>Обеспечение общественного порядка на территории прилегающей к месту пожара, которая реализуется по двум направлениям: ограничение доступа к месту тушения пожара лиц, не относящихся к участникам тушения пожара, и обеспечение охраны эвакуированных материальных ценностей, зданий и сооружений в районе пожара.</p>	<p>Патрульно-постовая служба милиции (ППСМ)</p>	<p>Старший смены</p>
<p>Обеспечение общественного порядка на территории, прилегающей к месту пожара, которая реализуется путем ограничения или запрещения проезда на территорию тушения пожара посторонних транспортных средств.</p>	<p>Дорожно-патрульная служба ГИБДД</p>	<p>Дежурный инспектор</p>
<p>Производство осмотра места пожара, обнаружение, фиксация, изъятие и исследование следов, имеющих значение для раскрытия преступления, связанного с пожаром; - истребование необходимых документов; - производство опроса свидетелей и очевидцев происшествия.</p>	<p>Следственно-оперативная группа (СОГ)</p>	<p>Следователь</p>

Продолжение таблицы 3.3

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица служб
<p>Ответственность за обеспечение требований охраны труда личным составом пожарных подразделений несет руководитель тушения пожара. Руководитель следственно-оперативной группы не имеет права вмешиваться в ход руководства тушением пожара.</p>	<p>Следственно-оперативная группа (СОГ)</p>	<p>Следователь</p>
<p>Отключение электроснабжения объекта; - выдача «наряда-допуска» на тушение пожара.</p>	<p>Электросетевая компания</p>	<p>Старший дежурный электрик</p>
<p>Проведение инструктажа журналистов аккредитованных средств массовой информации по мерам безопасности; - организация работы журналистов аккредитованных средств массовой информации на пожаре; - согласование с руководством тушения пожара времени и места проведения брифингов, пресс-конференций</p>	<p>Пресс-центра (ОФПС)</p>	<p>Оперативный дежурный, начальник службы пожаротушения</p>
<p>Проведение инструктажа журналистов аккредитованных средств массовой информации по мерам безопасности; - организация работы журналистов аккредитованных средств массовой информации на пожаре; - согласование с руководством тушения пожара времени и места проведения брифингов, пресс-конференций, - организация и обеспечение их проведения с аккредитованными средствами массовой информации.</p>	<p>Пресс-центра (ОФПС)</p>	<p>Оперативный дежурный, начальник службы пожаротушения</p>

3.3.5 Схема организации связи на пожаре

К применяемым средствам связи относятся:

- радиостанции, радиопередатчики, радиоретрансляторы, радиорелейные станции, дистанционного управления, звукозаписи и громкоговорящей связи, оповещения;
- измерительная аппаратура, зарядные и выпрямительные устройства, источники и агрегаты электропитания;
- проводные линейные средства (подземные кабели, полевые кабели дальней связи,);
- сигнальные средства связи (звуковые, светотехнические).

Схема радиосвязи организуется применительно к местным условиям с учетом тактико-технических возможностей применяемых радиостанций и электромагнитной обстановки в гарнизоне.

Радиостанции гарнизона подразделяются на стационарные, возимые и носимые. Стационарные станции устанавливаются на отдельных постах, а возимые - на пожарных автомобилях в соответствии с табельной положенностью.

В зависимости от типов радиостанций, условий прохождения радиосигналов, наличия помех радиоприему и расстояний между радиостанциями схема радиосвязи может строиться по принципу радиосети, или по принципу радионаправлений, или комбинированным способом, когда в схему радиосвязи входят радиосети и радионаправления.

3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Целью предлагаемого решения является создание гидравлической пожарной двери, обладающей повышенной огнестойкостью, причем вне зависимости от этого противопожарную дверь можно при желании изготовить из материала, обладающего не очень высокой огнестойкостью.

Этого добиваются с помощью противопожарной двери согласно настоящему изобретению, отличающейся тем, что исполнительный механизм

сконструирован таким образом, что может подавать к противопожарной двери жидкость на водной основе, чтобы охлаждать дверь с использованием этой жидкости. Жидкость, применяемая в исполнительном механизме, используется для закрывания двери. Лицевая поверхность двери предпочтительно охлаждается; термин "лицевая поверхность" в данном контексте означает любую большую дверную поверхность. Лицевая поверхность может быть наружной поверхностью или внутренней поверхностью.

Наиболее важными преимуществами противопожарной двери согласно рассматриваемого технического решения [24] является ее высокая огнестойкость, достигаемая без особо высокой жаропрочности ее базовой конструкции, т.е. рамы и лицевых поверхностей двери, благодаря чему дверь может быть, например, прозрачной и выполненной из стекла, а также то, что исполнительный механизм, такой как блок поршневого цилиндра, применяется для улучшения ее огнестойкости с целью охлаждения двери, в соответствии с чем противопожарная дверь и устройство охлаждения двери образуют компактный узел.

Противопожарная дверь является раздвижной дверью (рисунки 3.1-3.3). Блок 3 поршневого цилиндра, помещенный над дверью, позволяет двери сместиться в положение, показанное на рисунке 3.3, в котором дверь перекрывает дверной проем.

Блок 3 поршневого цилиндра соединяется посредством дроссельного клапана 11 с линией 4, ведущей к распылительным головкам 10. В нормальном состоянии дроссельный клапан 11 закрыт.

Дроссельный клапан 11 содержит тепловое пусковое средство 12 и соленоид 13. Соленоид 13 выполнен с возможностью открытия дроссельного клапана 11 после получения сигнала от детектора (не показан). Тепловое пусковое средство может, например, иметь форму стеклянной ампулы 12, которая приспособлена для открывания дроссельного клапана 11 после ее взрыва при высокой температуре. Дроссельный клапан 11 может также, или в качестве альтернативы, быть выполнен в виде механического устройства.

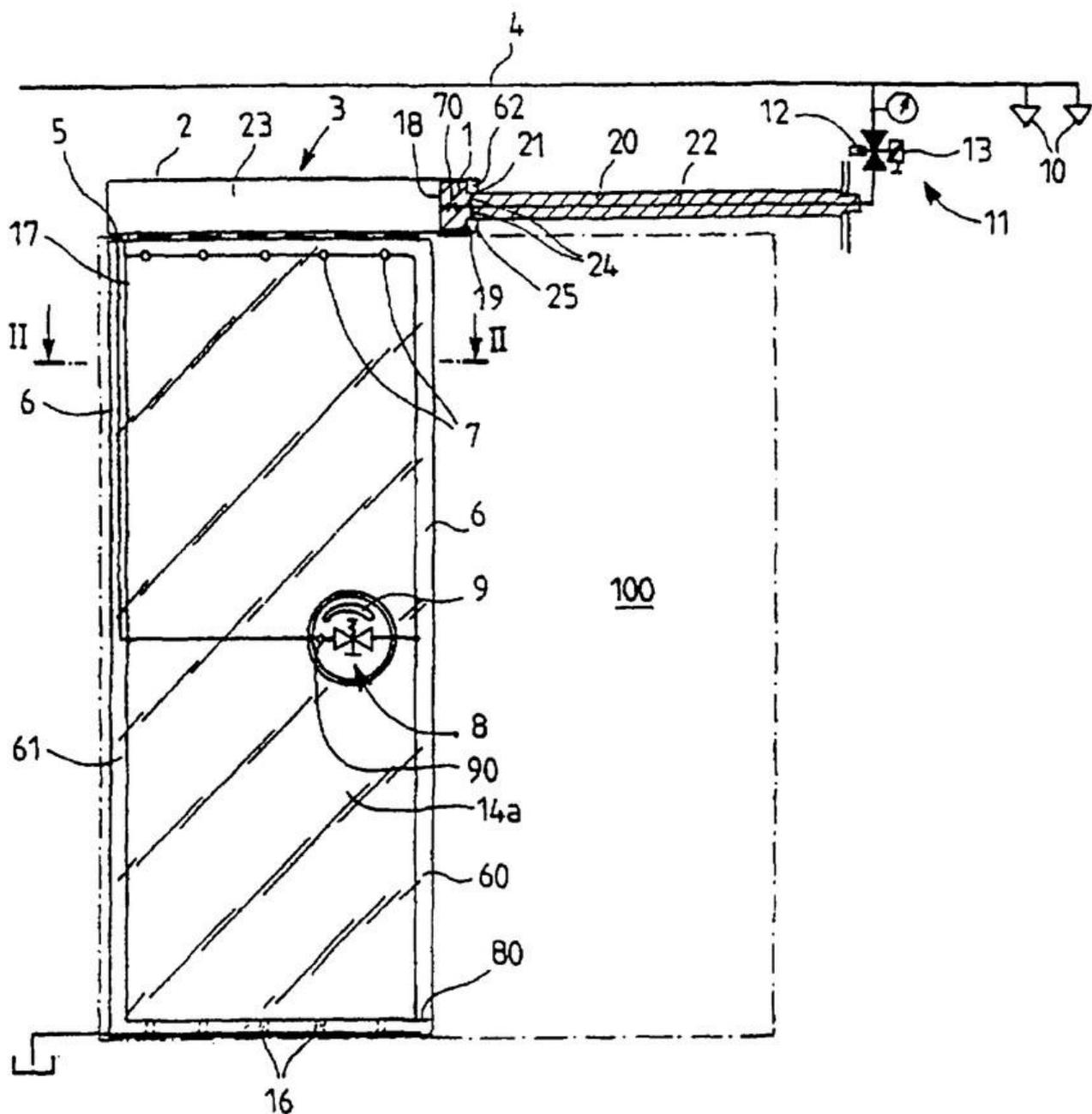


Рисунок 3.1 - Вариант осуществления противопожарной двери в открытом положении

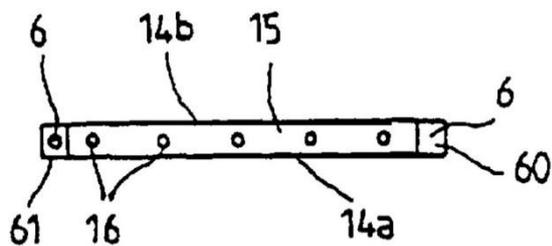


Рисунок 3.2 - Вид по линии II-II на рис.3.1

ссылочным номером 19 - другой конец поршня, к которому прикреплен шток 20 поршня. Отверстие 21 в хорде 62 цилиндра окружает шток поршня 20 таким образом, что непроницаемая для жидкости стенка отверстия окружает шток поршня. Шток 20 поршня содержит сквозной канал 22, проходящий сквозь дроссель 70 до свободного конца 18 поршня. От канала 22 отходят каналы 24, ведущие в полость 25, ограниченную концом 19 поршня, штоком 20 поршня и концом 62 в отверстии 21 цилиндра 2. Канал, проходящий сквозь поршень, дроссель 70 и каналы 24, имеет такие размеры, при которых давление, возникающее в канале 22 (давление возрастает при открывании дроссельного клапана 11), вызывает повышение давления в полости 25 и затем в полости 23, ограниченной цилиндром 2 и свободным концом 19 поршня. Гидравлическое сопротивление в каналах 24 ниже гидравлического сопротивления в поршне 1 благодаря наличию дросселя 70. Конструкция может содержать всего один канал вместо нескольких каналов.

Цилиндр 2 содержит выпускное отверстие 5, ведущее к питающему каналу 6. Питающий канал 6, будучи выполнен в начале в форме трубы, проходит вниз от выпускного отверстия по проходу 61 на вертикальной кромке двери. В центральной или средней части двери труба 6 продолжается горизонтально мимо исполнительного средства 9, предназначенного для открывания двери, и через открывающий клапан 8 двери к противоположной кромке двери, где образуется питающий канал из относительно узкого вертикального прохода 60. Дверная рама образует проход 60. Проход 60 ограничивается снизу упором 80 и продолжается вверх до угла двери и оттуда в горизонтальном направлении в форме прохода, идущего вдоль верхней кромки двери, с несколькими распылительными отверстиями 7 в нижней его поверхности, размещенными по существу по всей ширине двери.

Открывающий клапан 8 в нормальном состоянии находится в открытом положении. Открывающий клапан 8 закрывается только в том случае, когда надо открыть закрытую дверь, рисунок 3.3. Труба 6 содержит запорный клапан

90. Открывающий клапан 8 можно закрыть ручкой 9 в открывающем клапане 8. Привод может быть механическим и/или электрическим.

На рисунке 3.2 показано, что дверь содержит две пространственно разделенные стеклянные поверхности 14a и 14b, образующие так называемое двойное остекление, между которыми формируется просвет 15.

Ниже описана работа системы противопожарной защиты, показанной на рисунках 3.1-3.3.

В случае возникновения пожара детектор (не показан), которым может быть любой детектор, реагирующий на огонь, такой как детектор дыма, выдает сигнал на соленоид 13 дроссельного клапана, который открывает дроссельный клапан 11. Альтернативно, дроссельный клапан может открывать ампула 12, прикрепленная к дроссельному клапану 11 и взрывающаяся под воздействием нагрева; таким образом получается альтернативное средство открывания дроссельного клапана. Вода под давлением в линии 4 движется через дроссельный клапан 11 к блоку 3 поршневого цилиндра таким образом, что в полости 25 создается более высокое давление, чем в полости 23. За счет этого цилиндр 2 перемещается относительно поршня 1 и тянет за собой дверь, поскольку дверь прикреплена к цилиндру. Когда цилиндр 2 перемещается из положения, показанного на рисунке 3.1, вправо и оказывается в положении, показанном на рисунке 3.3, вода перетекает в полость 23. Вода течет через выпускное отверстие 5 в трубу 6 и через открывающий клапан 8 в проход 60, который заполняется снизу доверху. Проход 60 заполняется быстро, поскольку его объем довольно мал будучи во много раз меньше объема просвета 15 между стеклянными поверхностями 14a и 14b. Текущая вода достигает верхней кромки двери и вода через распылительные отверстия 7 начинает распыляться на стеклянные поверхности 14a, 14b. Распылительные отверстия 7 размещаются таким образом, чтобы сначала охлаждать верхнюю часть двери, где огонь вызывает наибольшее тепловое напряжение в двери. Нижняя кромка двери содержит порты 16 для выпуска жидкости. Через нижние выпускные порты 16 выходит меньше жидкости, чем через распылительные отверстия 7. Поэтому

просвет 15 заполнен водой. Порты 16 для выпуска жидкости обеспечивают эффективную циркуляцию охлаждающей воды в просвете 15. Естественно, что порты 16 для выпуска жидкости предназначены также для удаления воды, скопившейся в просвете 15 после того, как дверь больше не подвергается фактической тепловой нагрузке. На верхней кромке двери выполнено сливное отверстие 17, не допускающее создания избыточного давления жидкости в просвете 15. Воду, нагретую огнем, также можно удалить через сливное отверстие 17 из верхней части просвета 15, где огонь нагревает воду в наибольшей степени. Вода течет вдоль прохода 61 через сливное отверстие 17 к выпускному порту в нижней части двери, а свежая холодная и охлаждающая вода непрерывно впрыскивается в просвет 15 из распылительных отверстий 7.

Если закрытую дверь, находящуюся в положении, показанном на фиг.3, требуется открыть, тянут рукоять 9, после чего открывающий клапан 8 закрывается, вода больше не может поступать внутрь двери и дверь открывается. Дверь открывается благодаря нормализации давления с обеих сторон поршня 1 блока 3 поршневого цилиндра, т.е. в полостях 23 и 25. В полости 23 поверхность свободного конца 18 поршня, на которую воздействует давление, больше, чем поверхность конца 19 поршня, обращенная в полости 25 к штоку поршня. Когда дверь закрывается, жидкость вытекает из полости 25.

4 Охрана труда

4.1 Документированная процедура по охране труда газодымозащитной службы

На каждое звено газодымозащитной службы (далее - ГДЗС) выставляется пост безопасности.

Место расположения поста безопасности определяется оперативными должностными лицами на пожаре в непосредственной близости от места входа звена ГДЗС в непригодную для дыхания среду (на свежем воздухе).

Включение в средства индивидуальной защиты органов дыхания (далее - СИЗОД) на месте пожара (учении) проводится на свежем воздухе у места входа в непригодную для дыхания среду на посту безопасности; при отрицательной температуре окружающего воздуха - в теплом помещении или кабине боевого расчета пожарного автомобиля.

При продвижении к очагу пожара (месту работы) и возвращении обратно первым следует командир звена ГДЗС, а замыкающим наиболее опытный газодымозащитник (назначается командиром звена).

Звено ГДЗС должно возвращаться из непригодной для дыхания среды в полном составе.

Продвижение звена ГДЗС в помещениях осуществляется вдоль капитальных стен, запоминая путь следования, с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими особенностями объекта пожара.

В целях обеспечения безопасного продвижения звено ГДЗС может использовать пожарные рукава.

При работе в условиях ограниченной видимости (сильном задымлении) идущий впереди командир звена ГДЗС обязан простукивать ломом конструкции перекрытия.

При вскрытии дверных проемов личный состав звена ГДЗС должен находиться вне дверного проема и использовать полотно двери для защиты от

возможного выброса пламени.

В зимний период времени осуществлять своевременную замену личного состава и их обогрев, а так же обеспечение их подменной и боевой одеждой.

Принять меры для защиты личного состава, пожарных автомобилей и рукавных линий от падающих стекол и других предметов.

В зимний период времени не допускать разлива воды на используемые для подачи стволов лестницы.

Не использовать при скорости ветра 10 и более м/с.

В целях обеспечения мер безопасности при разворачивании сил и средств должностными лицами обеспечивается:

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;

При проведении разворачивания сил и средств запрещается:

- начинать его проведение до полной остановки пожарного автомобиля;
- использовать открытый огонь для освещения колодцев пожарных гидрантов,
- газо- и тепло коммуникаций;
- спускаться без СИЗОД и спасательной веревки в колодцы водо-, газо-, техкоммуникаций;
- одевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;
- находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента и др.;
- переносить механизированный и электрифицированный инструмент в

работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими и т.п.) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

- поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;
- подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или подъема на высоту.

Вертикальные рукавные линии должны крепиться из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав.

Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников.

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов.

При использовании пожарного гидранта его крышку открывать специальным крючком или ломом. При этом следить за тем, чтобы крышка не упала на ноги.

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

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

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороги, при создании помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация.

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

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Пожары являются наиболее распространенными аварийными ситуациями, при которых происходит загрязнение окружающей среды (далее - ОС) [1].

В условиях пожара горение, как правило, протекает в диффузионном режиме. Вещества и материалы при этом сгорают не полностью и наряду с частичками сажи попадают в ОС в виде газообразных, жидких продуктов горения. Экологическая опасность пожаров прямо обусловлена изменением химического состава, температуры воздуха, воды и почвы, а косвенно и других параметров ОС [2].

Серьезное влияние на ОС могут оказать пожары на рассматриваемом объекте, так как горючие материалы чрезвычайно разнообразны по своему составу. В результате в продуктах горения могут присутствовать самые разнообразные по химическому строению и токсичности соединения. Среди самых распространенных - оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды различных классов, спирты, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические соединения (ПАУ) и др. Среди самых опасных – соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен (БаП), диоксины. Большинство перечисленных химических веществ оказывает вредное воздействие на живые организмы. Так, диоксины, ПАУ и др. способны вызывать онкологические заболевания у людей, а оксиды серы - гибель растительности [3].

Наряду с токсичными и вредными продуктами горения загрязнение ОС может быть вызвано огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении. Известно разрушающее действие фреонов на озоновый слой. Некоторые галогеноуглеводороды (например, фреон 13B1, 114B2) особо опасны, так как способны долгое время находиться в атмосфере и эффективнее других взаимодействуют с озоном на больших высотах [4-8].

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

Для снижения негативного влияния процесса тушения пожара на окружающую среду предлагается использовать огнетушащее вещество, содержащее порошок или гранулы из опал-кристобалитовой породы (далее - ОКП). Их используют в твердой или жидкой фазе. В твердой фазе используют порошок или гранулы фракции 0,001-5,0 мм. В жидкой - механическую смесь воды и порошка или гранул при соотношении Т: Ж= 1: (3-7). Результат - снижение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Поставленная техническая задача достигается применением впервые в качестве огнетушащего вещества порошка или гранул из опал-кристобалитовой породы (ОКП) (опока, диатомит, трепел) в жидкой или твердой фазе.

Твердая фаза порошка или гранул из ОКП предусматривает фракцию 0,001-5,0 мм, а жидкая - механическую смесь, из воды с порошком или гранулами из ОКП при соотношении Т:Ж=1/3-1/7.

Огнетушащее вещество из ОКП было проверено на примерах, приведенных ниже.

Пример 1. Тушение разлива смеси отработки и солярового масла, применяемого в производстве керамзита, производили на площади 10 м². На тушение данного пожара потребовалось 20 кг адсорбента из ОКП фракцией 0,5-5,0 мм. Время тушения пожара составило 5 минут.

Пример 2. Загоревшийся разлив нефтепродуктов на поверхности промывной воды скорого фильтра очистки воды составил площадь 4 м². На тушение такого пожара понадобилось 6,5 кг порошкообразного адсорбента фракцией 0,1-1,0 мм. Время тушения - 1 минута.

Огнетушащее вещество, содержащее порошок или гранулы из опал-кристобалитовой породы, отличающееся тем, что в твердой фазе порошок или гранулы имеют фракцию 0,001-5,0 мм, а в жидкой - механическую смесь воды и порошка или гранул при соотношении Т: Ж= 1: (3-7).

5.3 Документированная процедура экологического мониторинга

Методы контроля включают в себя измерения, мониторинг и оценку экологической результативности. Для идентификации и предупреждения возможных проблем до того, как они возникнут, предпринимают предупреждающие действия, включающие в себя идентификацию и устранение проблем.

Предприятие обеспечивает регулярный системный подход к проведению измерений и мониторинга экологической результативности.

Цели проведения мониторинга и измерений:

- отслеживание прогресса в соблюдении обязательств, содержащихся в экологической политике, в достижении экологической цели и выполнении экологических задач;

- мониторинг количества выбросов и сбросов для оценки соответствия законодательным и другим требованиям, которые организация обязалась выполнять;

- предоставление данных для поддерживания или оценки управления операциями;

- предоставление данных для оценки экологической результативности;

- предоставление данных для оценки функционирования Системы Управления.

Измерения проводят в контролируемых условиях методами, обеспечивающими получение достоверных результатов таких измерений, как калибровка или поверка средств измерений и мониторинга, использование квалифицированного персонала.

К несоответствиям относят любое невыполнение требований. Несοοтветствия выявляют по результатам мониторинга и измерений, производственного контроля в области охраны окружающей среды (далее - ООС), внутреннего аудита, внешних проверок, оценки соответствия требованиям законодательных и других требований по ООС, анализа

обращений от внешних заинтересованных сторон, анализа со стороны руководства.

Общий порядок управления несоответствиями может включать следующие виды действий:

- регистрация несоответствия;
- сообщение о выявленном несоответствии ответственным лицам;
- выполнение коррекции (оперативного устранения);
- детальный анализ причин несоответствия;
- разработка корректирующих/предупреждающих действий для устранения причин несоответствия и предупреждения их повторения и оценка возможных материальных и финансовых затрат на их выполнение;
- выполнение корректирующих/предупреждающих действий;
- контроль выполнения и анализ эффективности предпринятых корректирующих/предупреждающих действий.

Ответственность за разработку и выполнение корректирующих/предупреждающих действий несут руководители подразделений, в которых было выявлено несоответствие.

Разработанные корректирующие/предупреждающие действия согласовывают с ответственными лицами, выявившими несоответствие.

Оценку эффективности выполненных корректирующих и предупреждающих действий необходимо проводить в процессе внутреннего аудита, производственного контроля, мониторинга и измерений, но не ранее, чем через шесть месяцев с момента их выполнения.

Корректирующие действия считают результативными, если в течение этого срока аналогичное несоответствие не было повторно зарегистрировано.

Предупреждающие действия результативны в том случае, если устранены причины потенциального несоответствия или если потенциальное несоответствие не превратилось в реальное.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в организации

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
Производственный участок	Поддержание тепловых и энергетических установок в исправном состоянии	Обеспечение пожарной безопасности	10.05.2017	Администрация, бухгалтерия, главный механик	Выполнено
Административно-производственный корпус	Установка автоматической установки тушения пожаров и противопожарных дверей		22.04.2017	Администрация, бухгалтерия, главный механик	Выполнено

6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Административно-производственный корпус представляет собой здание площадью застройки 1520 м^2 , высота здания 10,5 м.

Здание не оборудовано системой автоматического тушения и системой автоматической пожарной сигнализацией, а только ручным пожарным извещателем. Здание оснащено первичными средствами пожаротушения, огнетушители, песок, кошма, лопата и т.д. Исходные данные для расчетов приведены в таблицах 6.2 и 6.3.

Таблица 6.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	112 600
Стоимость оборудования	1 855 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 967 600

Таблица 6.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м^2	F	1520	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/ м^2	C_T	825000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/ м^2	C_K	12000	11500
Вероятность возникновения пожара	$1/\text{м}^2 \text{ в год}$	J	$3,1 \times 10^{-6}$	

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	3	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F [*] _{пож}	-	2,5
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	
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}	10	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	185500
Норма амортизационных отчислений	%	H _{ам}	-	1

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{об}$	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзсп}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	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

6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

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:

$$F_{\text{пож}} = n \left(\frac{V_{\text{л св.г}}}{2} \right)^2 = 3,14 \left(0,5 \times 10^2 \right)^2 = 78,5 \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

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

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (6.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения;

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (k + p_1); \quad (6.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_T F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 (k + p_1 - p_2); \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1520 \times 825000 \times 3 (1 + 1,63) 0,79 = 24230 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1520 \times (825000 \times 78,5 + 12000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,86 = 75385,22 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (6.5)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения;

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (k + p_1); \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_3) = JFC_T F^*_{\text{пож}} (k + p_1 - p_3); \quad (6.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1520 \times 825000 \times 3 (1 + 1,63) 0,79 = 24230,55 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1520 \times 2,5 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 6180,79 \text{ руб/год}.$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 24230 + 75385,22 = 99615,22 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 24230,55 + 6180,79 = 30411,34 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) - (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1 + \text{НД})^t} - (K_2 - K_1), \quad (6.8)$$

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:

$$C_2 = C_{\text{ам}} + C_{\text{к.р}} + C_{\text{т.р}} + C_{\text{с.о.п}} + C_{\text{о.в}} + C_{\text{эл}}, \quad (6.9)$$

$$C_2 = 1855 + 78\,000 + 24,19 = 79879,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{\text{ам}} = K_2 \times H_{\text{ам}}/100, \quad (6.10)$$

$$C_{\text{ам}} = 185500 \times 1\%/100 = 1\,855 \text{ руб.}$$

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

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

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

$$C_{\text{о.в}} = W_{\text{о.в}} \times \Pi_{\text{о.в}} \times k_{\text{тр.з.с.}}, \quad (6.11)$$

$$C_{\text{о.в}} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.}$$

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

$$C_{\text{эл}} = \Pi_{\text{эл}} \times N \times T_p \times k_{\text{и.м}}, \quad (6.12)$$

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

где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

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

Таблица 6.3 - Распределение денежных потоков

Год осуществ ления проекта Т	М(П)1- М(П)2	C_2-C_1	D	$[M(П1)-$ $M(П2)-$ $(C_2-C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтирован ный поток доходов по годам проекта
1	69203,88	79879,19	0,91	9714,532	185 500	-175785,47
2	69203,88	79879,19	0,83	8860,507	-	8860,507
3	69203,88	79879,19	0,75	8006,483	-	8006,483
4	69203,88	79879,19	0,68	7259,211	-	7259,211
5	69203,88	79879,19	0,62	6618,692	-	6618,692
6	69203,88	79879,19	0,56	5978,174	-	5978,174
7	69203,88	79879,19	0,51	5444,408	-	5444,408
8	69203,88	79879,19	0,47	5017,396	-	5017,396
9	69203,88	79879,19	0,42	4483,63	-	4483,63
10	69203,88	79879,19	0,39	4163,371	-	4163,371

11	69203,88	79879,19	0,35	3736,359	-	3736,359
----	----------	----------	------	----------	---	----------

Продолжение таблицы 6.3

Год осуществления проекта Т	М(П)1- М(П)2	С2-С1	Д	[М(П1)- М(П2)- (С2-С1)]Д	К2-К1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
12	69203,88	79879,19	0,32	3416,099	-	3416,099
13	69203,88	79879,19	0,29	3095,84	-	3095,84
14	69203,88	79879,19	0,26	2775,581	-	2775,581
15	69203,88	79879,19	0,24	2562,074	-	2562,074
16	69203,88	79879,19	0,22	2348,568	-	2348,568
17	69203,88	79879,19	0,20	2135,062	-	2135,062
18	69203,88	79879,19	0,18	1921,556	-	1921,556
19	69203,88	79879,19	0,16	1708,05	-	1708,05
20	69203,88	79879,19	0,15	1601,297	-	1601,297

Интегральный экономический эффект составит 213506,20 руб. Установка АУПТ целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение пожарной безопасности производственного здания ООО «СМУ №1», Самарская область пос. Зеленовка 982 км М5.

В первом разделе описано месторасположение ООО «СМУ №1», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, выполнен анализ пожарной безопасности на участке, описана система противопожарной защиты зданий и сооружений. Описан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

В третьем разделе проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, разработана карта пожарной опасности и защиты технологического процесса. Рекомендовано применение противопожарных дверей для повышения пожарной безопасности объекта.

В четвертом разделе представлена документированная процедура по охране труда газодымозащитной службы.

В пятом разделе проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Рассмотрены принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Разработана документированная процедура экологического мониторинга.

В шестом разделе разработан плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации. Проведен расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.

2 Махлай, В.Н. Пожарная безопасность технологических процессов : основы теории и практики : учеб. пособие [Текст] / В. Н. Махлай, С. В. Афанасьев, Н. Г. Колпин ; Тольят. фил. Военного инж.-техн. ун-та ; ЗАО "Корпорация Тольяттиазот". - Тольятти : ТФВИТУ, 2003. - 111 с.

3 Баратов, А.Н. Пожарная безопасность : учеб. пособие для техн. вузов [Текст] / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - Москва : АСВ, 1997. - 170 с.

4 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]. В 2 кн. Кн. 1 / А. Н. Баратов [и др.]. - Москва : Химия, 1990. - 496 с

5 Клубань, В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса : учебник [Текст] / В. С. Клубань, А. П. Петров, В. С. Рябиков. - Москва : Стройиздат, 1987. - 477 с.

6 Семехин, Ю.Г. Пожар : Способы и средства пожаротушения [Текст] / Ю. Г. Семехин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 91 с.

7 Афанасьев, С.В. Пожарная безопасность технологических процессов : учеб. пособие [Текст] / С. В. Афанасьев. - Самара : СНЦ РАН, 2015. - 521 с.

8 Пожарная безопасность : учеб. для студентов вузов [Текст] / под ред. Л. А. Михайлова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2016. - 223 с.

9 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст]: Введ. 01.07.1982 г. / МВД СССР. - Изд. офиц. - Москва : ГУП ЦПП, 2001. - 13 с.

10 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда.. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. Введ. 01.07.1992 г. / Госстандарт СССР. - Изд. офиц. - Москва : Стандартиформ, 2006. - 126 с.

11 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]: введ. 01.01.98. - Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. - 29 с.

12 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]: сб. стандартов по испытаниям строительных материалов и конструкций (к СНиП 21-01-97) / Госстрой России. - Москва : ГУП ЦПП, 2000. - 23 с.

13 Нормы пожарной безопасности «Пожарная охрана предприятий. Общие требования»: НПБ 201-96 [Текст] / МЧС РФ ; Гос. противопожарная служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 1996. - 14 с.

14 Федеральный закон от 22 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». [Текст] Введ. 05.01.1995 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст.3649. - Изд. офиц. - Москва, 1994. - 22 с.

15 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» . [Текст] Введ. 22.07.2008 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579 . - Изд. офиц. - Москва, 2008. - 74 с.

16 Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390. [Текст]. Введ. 25.04.2012 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 19, 07.05.2012, ст.2415. - Изд. офиц. - Москва : 2012. - 49 с.

17 Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [Текст]. Введ. 01.07.2003 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 52. - Изд. офиц. - Москва, 2003. - 51 с.

18 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Текст]. Введ. 24.02.2009 г. / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009. - 5 с.

19 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» [Текст]. Введ. 01.05.2009 г. / ФГУ ВНИИПО МЧС России. - Изд. офиц. - Москва, 2009. - 15 с.

20 Постановление Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 года «О федеральном государственном пожарном надзоре» [Текст]. Введ. 01.05.2012 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, N 17, 23.04.2012, ст.1964. - Изд. офиц. - Москва, 2012. - 7 с.

21 Приказ МЧС России от 25 марта 2009 года № 182 «Об утверждении свода правил «Определение категорий зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [Текст]. Введ. 25.03.2009 г. / МЧС России. - - Москва, 2009. - 37 с.

22 Приказ МЧС России № 91 от 24 февраля 2009 года «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Текст]. Введ. 24.02.2009 г. / Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 15, 13.04.2009. - Изд. офиц. - Москва, 2009. - 5 с.

23 Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник [Текст]. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2017. - 124 с.

24 Патент РФ 2268346 «Противопожарная дверь и система противопожарной защиты» [Текст], автор: СУНДХОЛЬМ Геран, публикация патента: 20.01.2006. - 16 с.

25 Shekastehbanda B., Taromia A., Abedib K. Fire performance of stiffened concrete filled double skin steel tubular columns [Текст] // Fire Safety Journal. - Volume 88, March 2017, Pages 13–25.

26 Satyajeet Padhi, Babak Shotorban, Shankar Mahalingam. Computational investigation of flame characteristics of a non-propagating shrub fire [Текст] // Fire Safety Journal. - Volume 81, April 2016, Pages 64–73.

27 Paolo, E. Santangelo, Bryson C. Jacobsa, Ning Rena Suppression effectiveness of water-mist sprays on accelerated wood-crib fires [Текст] // Fire Safety Journal. - Volume 70, November 2014. - Pages 98–111

28 Joanna, Rakowska Application Tests of New Wetting Compositions for Wildland Firefighting [Текст] // Fire Technology. - December 2016. -N9. - 4 p.

29 Narayan, C., Fernandes, PM, van Brusselen J., Schuck A. Potential for CO2 emissions mitigation in Europe through prescribed burning in the context of the Kyoto Protocol [Текст]. For Ecol Manag 251. - Pages 164–173

30 Stuart, R. Hart, Amit, Yajnik, Jeffrey, Ashford, Randy Springer. Operating Room Fire Safety [Текст] // Ochsner J. 2011 Spring; 11(1). - Pages 37–42.