

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)
« _____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Толкушкин Алексей Васильевич

1. Тема Обеспечение пожарной безопасности станции технического обслуживания ООО «Автолайн» г.о. Тольятти
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования станции технического обслуживания ООО «Автолайн», план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения на станции технического обслуживания, 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 технологической безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - Т.А. Варенцова.
7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	М.И. Фесина (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	А.В. Толкушкин (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)
« _____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Толкушкина Алексея Васильевича
по теме Обеспечение пожарной безопасности станции технического обслужи-
вания ООО «Автолайн» г.о. Тольятти

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. Характеристика объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Научно-исследовательский раздел	16.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
4. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	

5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техно-сферной безопасности»	26.05.16- 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)	М.И. Фесина (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	А.В. Толкушкин (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа посвящена разработке организационно-технических мероприятий, направленных на улучшение пожарной безопасности функционирующей станции технического обслуживания (СТО) ООО «Автолайн» г.о. Тольятти.

В первом разделе пояснительной записки описано месторасположение здания, виды оказываемых услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ, производимых СТО ООО «Автолайн».

В технологическом разделе описан план размещения производственно-технологического оборудования, проведен анализ пожарной безопасности на эксплуатируемом объекте, описана действующая система противопожарной защиты зданий и сооружений. Представлен порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Описана организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта и выполнен статистический анализ пожаров.

В научно-исследовательском разделе выполнен анализ объекта исследования, проведен анализ существующих технологических приемов (способов, технических устройств) принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, описана организация проведения спасательных работ, предложено усовершенствованное устройство подавления пожара в здании СТО «Автолайн».

В разделе «охрана труда» описаны методы безопасного ведения боевых и разведывательных действий на пожаре.

В разделе «охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, рассмотрены направления снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, разработана документированная процедура согласно ИСО 14000.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению технической безопасности» разработан план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации, рассчитано математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации, определен интегральный эффект от противопожарных мероприятий.

В заключении обобщены результаты исследований и предложения, направленные на усовершенствование противопожарной безопасности СТО «Автолайн».

Бакалаврская работа состоит из 81 страницы текста, 2 рисунков, 2 таблиц, 31 информационных источника.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования	11
2.2 Описание технологической схемы и процесса.....	12
2.3 Анализ пожарной безопасности на участке.....	16
2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений	19
2.5 Порядок привлечения сил и средств для оперативно- тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта	21
2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением про- тивопожарного режима объекта.....	24
2.7 Статистический анализ пожаров.....	26
3 Научно-исследовательский раздел.....	27
3.1 Выборобъектаисследования.....	27
3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обес- печения пожарной безопасности.....	30
3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	32
4 Охрана труда.....	51
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	59
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	59
5.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую сре-	

ду.....	61
5.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	62
6 Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».....	68
6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспече- ние пожарной безопасности в организации	68
6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	71
6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Пожар согласно определению по стандарту СЭВ 383-76 - неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве. Он наносит большой материальный ущерб и нередко сопровождается несчастными случаями с людьми. Опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются: открытый огонь и искры; повышенная температура воздуха и различных предметов; токсичные продукты горения; дым; пониженная концентрация кислорода; взрыв; обрушение и повреждение зданий, сооружений и установок.

Основными причинами возникновения пожаров на авторемонтных предприятиях являются неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности при сварочных и других огневых работах, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, неисправность отопительных приборов и термических печей, нарушение режима эксплуатации устройств для подогрева автомобилей, нарушение правил пожарной безопасности при аккумуляторных и окрасочных работах, нарушение правил хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, самовозгорание смазочных и обтирочных материалов, статическое и атмосферное электричество и др.

При эксплуатации подвижного состава наиболее частыми причинами возникновения пожаров являются неисправность электрооборудования автомобиля, негерметичность системы питания, нарушение герметичности газового оборудования на газобаллонном автомобиле, скопление на двигателе грязи и масла, применение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей для мойки двигателя, подача топлива самотеком, курение в непосредственной близости от системы питания, применение открытого огня для подогрева двигателя и при определении и устранении неисправностей механизмов и т.п.

Исключение причин возникновения пожаров - одно из важнейших условий обеспечения пожарной безопасности на автотранспортных предприятиях.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

445012, Самарская область, город Тольятти, улица Матросова, 15.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ООО «Автолайн» осуществляет следующие виды деятельности (в соответствии с кодами ОКВЭД, указанными при регистрации):

Основной вид деятельности

60.22 Деятельность такси

Компания работает в следующих отраслях промышленности (в соответствии с классификатором ОКОНХ):

- транспорт и связь;
- транспорт;
- погрузочно-разгрузочные и транспортно-экспедиционные работы и услуги;
- Услуги по перевозке грузов и другие транспортно-экспедиционные услуги по заказам населения.

1.3 Технологическое оборудование

Технологическое оборудование станции технического обслуживания ООО «Автолайн»:

- подъемник электромеханический TRUCKLIFT10;
- диагностический прибор для регулировки и проверки углов установки колес PSP-600;
- прибор для регулировки света фар HBD-ALFA;
- диагностическая линия, стенд для проверки эффективности работы амортизаторов, проверки рабочей и стояночной систем тормозов;

- диагностический прибор Clip на базе переносного компьютера Panasonic;

- бочка для слива масла;
- вытяжка отработавших газов СовПлим-1800;
- подъемник электромеханический TRUCKLIFT10;
- слесарный инструмент (динамометрические ключи, шестигранники, звездочки и др.);

- ступень платформенный наклонной конструкции BAS12;

- тележка инструментальная ПВ-СМ;

- стеллаж мобильный СТ;

- домкрат гидравлический подкатной MEGA TJ-3A;

- кран гаражный гидравлический DBJ-30;

- верстак слесарный ВЛ-3ЦФ;

- щит со слесарным инструментом Щ1;

- стеллаж для хранения демонтированных деталей СТ-2100;

- домкрат подкатной гидравлический ЗУБР;

- диагностическо-измерительная система BlackHawkShark;

- аппарат для точечной сварки и правки полостей кузова TelwinDigitalCarSpotter 7000;

- аппарат электродуговой сварки Telwin LINEAR 340;

- комплект пневмоинструмента IngersollRand 131RK;

- полировальная машинка ST-7101;

- плоскошлифовальная машинка ST-7717;

- дрель ударная Makita HP 1620;

- пневмогайковерт RC 026С.

1.4 Виды выполняемых работ

Виды работ, выполняемых на станции технического обслуживания ООО «Автолайн».

1 Диагностика, техническое обслуживание легковых автомобилей:

- контрольно-диагностические работы;
- замена фильтров (масляного, воздушного, вентиляции салона, топливного);
- обслуживание системы кондиционирования;
- замена свечей зажигания;
- замена ремней (ГРМ, вспомогательного оборудования);
- проверка уровней жидкости (усилителя рулевого управления, системы охлаждения, стеклоомывателей);
- смазочно-заправочные работы;
- проверка и регулировка ламп (фар, указателей поворота, стоп-сигнала и т.п.);
- регулировка и установка углов управляемых колес;
- регулировка топливной аппаратуры бензиновых двигателей;
- электротехнические работы на автомобиле;
- проверка и регулировка тормозной системы;
- регулировка сцепления;
- проверка рулевого управления;
- проверка и регулировка системы зажигания.

2 Ремонт легковых автомобилей:

- замена агрегатов;
- ремонт двигателей;
- ремонт коробки передач (механической, автоматической);
- ремонт рулевого управления;
- ремонт подвески;
- ремонт тормозной системы;
- ремонт электрооборудования (со снятием с автомобиля);
- ремонт кузовов;
- ремонт радиаторов и арматурные работы;
- подготовка к окраске и окраска;
- работы по защите от коррозии и противозумной обработке;

- шиномонтажные работы, балансировка колес;
- ремонт местных повреждений шин и камер;
- ремонт деталей;
- ремонт сцепления;
- ремонт ведущих мостов и приводов ведущих колес;
- ремонт топливной аппаратуры бензиновых двигателей.

3 Прочие услуги по техническому обслуживанию автомобилей:

- уборочно-моечные работы;
- санитарная обработка кузова для транспортных средств, перевозящих пищевые продукты;
- предпродажная подготовка;
- гарантийное обслуживание и ремонт;
- ремонт системы выпуска отработавших газов;
- ремонт агрегатов и узлов управления;
- ремонт коробок отбора мощности и редукторов привода рабочих органов;
- ремонт рам;
- ремонт гидравлического оборудования и гидроприводов рабочих органов;
- ремонт арматуры, предохранительных и запорных устройств.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Размещение оборудования соответствует требованиям источников [1-13].

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами, утвержденными Министерством здравоохранения РФ;
- безопасного передвижения работающих, быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;
- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;
- безопасной эксплуатации средств механизации;
- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;
- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;
- площадей для размещения инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Техническое состояние силовых агрегатов определяется на контрольно-испытательных стендах. Результатов диагностирования является заключение о техническом состоянии агрегатов с указанием места, вида и причины дефекта.

Двигатель и его сборочные единицы не должны иметь деталей, отремонтированных способами, исключающими последующее их использование или ремонт. Должны быть очищены и вымыты снаружи, а смазка и вода слиты. Все отверстия, через которые могут проникнуть атмосферные осадки и пыль во внутренние полости двигателя и его сборочных единиц, должны быть закрыты крышками или пробками-заглушками.

Наружные неокрашенные металлические поверхности предохраняются от коррозии противокоррозионной смазкой. Тара и транспортировочные средства, применяемые для перевозки двигателей, должны обеспечивать их сохранность. К каждому двигателю и отдельно сдаваемому топливному насосу прилагается паспорт и справка, подтверждающая необходимость проведения ремонта.

Процесс приемки состоит из следующих стадий: предварительный технический осмотр и выявление комплектности, наружная мойка, окончательный технический осмотр. Станции технического обслуживания предоставляется право при приемке вскрывать любую сборочную единицу.

Наружная мойка двигателя при приемке производится с помощью специальных моющих средств, обеспечивающих удаление жидких и твердых загрязнений с поверхностей и перевод их в моющий раствор в виде растворов и дисперсий. Моющее действие проявляется в сложных процессах взаимодействия загрязнений, моющих средств и поверхностей. Основные явления, определяющие моющее действие, - смачивание, пенообразование и стабилизация. Указанные явления тесно связаны с поверхностным натяжением и поверхностной активностью моющих средств.

Поверхностное натяжение и поверхностная активность образуются потому, что силы притяжения молекул поверхностного слоя молекулами нижних слоев не уравновешиваются притяжением молекул воздуха, которые граничат с

жидкостью. Поэтому молекулы стремятся внутрь жидкости, вследствие чего поверхность жидкости стремится к уменьшению. Силы, стремящиеся сократить поверхность, получили название сил поверхностного натяжения, которые измеряют работой, которую необходимо затратить для увеличения поверхности жидкости на 1 см^2 .

Для оценки технического состояния деталей двигателя с последующей их сортировкой на группы годности при ремонте используется технологический процесс дефектации. В ходе этого процесса осуществляется проверка соответствия деталей техническим требованиям, которые изложены в технических условиях на ремонт или в руководствах по ремонту, при этом используется сплошной контроль, т.е. контроль каждой детали. Кроме того, дефектация деталей – это также инструментальный и многостадийный контроль. Для последовательного исключения невосстанавливаемых деталей из общей массы используют следующие стадии выявления деталей:

- с явными неустраняемыми дефектами – визуальный контроль;
- со скрытыми неустраняемыми дефектами – неразрушающий контроль;
- с неустраняемыми параметрами – измерительный контроль.

В процессе дефектации деталей применяются следующие методы контроля: органолептический осмотр (внешнее состояние детали, наличие деформаций, трещин, задиров, сколов и т.д.), инструментальный осмотр при помощи приспособлений и приборов (выявление скрытых дефектов деталей при помощи средств неразрушающего контроля), бесшкальных мер (калибры и уровни) и микрометрических инструментов (линейки, штангенинструменты, микрометры и т.д.) для оценки размеров, формы и расположения поверхности деталей. Контролю в процессе дефектации подвергаются только те элементы детали, которые в процессе эксплуатации повреждаются или изнашиваются.

В результате контроля детали должны быть подразделены на три группы: годные детали, характер и износ которых находятся в пределах, допускаемых техническими условиями (детали этой группы используются без ремонта), детали, подлежащие восстановлению, - дефекты этих деталей могут быть уstra-

нены освоенными на ремонтном предприятии способами ремонта, негодные детали.

Основная операция при ремонте двигателя автомобиля является разборка и последующая сборка в обратном порядке сборочных единиц. В качестве разборки подразумевается совокупность операций, предназначенных для разъединения объектов ремонта на сборочные единицы и детали, в определенной технологической последовательности. Трудоемкость разборочных работ в процессе ремонта двигателей легковых автомобилей составляет около 20% от общего ремонта. При этом около 60% трудоемкости приходится на резьбовые соединения. Разборку двигателей легковых автомобилей производят в последовательности, предусмотренной картами технологического процесса, используя указанные в них универсальные и специальные стенды и оснастку. Степень разборки определяется видом ремонта или технического обслуживания двигателя.

В целом разборку производят в соответствии со следующими правилами.

1 Сначала снимают легкоповреждаемые детали и защитные части (электрооборудование, топливо- и маслопроводы, шланги и др.), затем самостоятельные сборочные единицы (радиаторы, редукторы), которые очищают и разбирают на части при необходимости.

2 Агрегаты (гидросистем, электрооборудования, топливной аппаратуры, пневмосистемы) после снятия с автомобиля направляют на специализированные рабочие места для определения технического состояния и ремонта.

3 В процессе разборки не рекомендуется разукomплектовывать сопряженные пары, которые на заводе-изготовителе обрабатывают в сборе или балансируют (крышки коренных подшипников с блоком цилиндров, крышки шатунов с шатунами, картер сцепления с блоком цилиндров, коленчатый вал с маховиком двигателя), а также приработанные пары деталей и годные для дальнейшей работы. Детали, не подлежащие обезличиванию, метят, связывают, вновь соединяют болтами, укладывают в отдельные корзины или сохраняют их комплектность другими способами.

4 В процессе разборки необходимо использовать стенды, съемники, при-

способления и инструменты, которые позволяют центрировать снимаемые детали и равномерно распределять усилия по их периметру. При выпрессовке подшипников, сальников и втулок применяют оправки и выколотки с мягкими наконечниками (медными, из сплавов алюминия). Если выпрессовывают подшипник из ступицы или стакана, то усилие прикладывают к наружному кольцу, а при снятии с вала – к внутреннему.

5 Крепежные детали (гайки, болты и шпильки) при разборке двигателей укладывают в сетчатую тару для лучшей очистки в моечных установках или устанавливают на свои места. Запрещается разукomплектовывать детали с резьбой повышенной точности (болты и гайки крепления крышек шатунов, маховика к коленчатому валу). При разборке, особенно для чугунных деталей (во избежание появления трещин от перекосов), сначала отпускают все болты или гайки на пол-оборота, а затем отсоединяют их полностью.

6 Открытые полости и отверстия для масла и топлива в гидроагрегатах и топливной аппаратуре после снятия с машины закрывают крышками и пробками.

7 Если метки перед разборкой плохо заметны, необходимо их восстановить.

8 При выполнении разборочных работ следует знать способы и особенности их выполнения.

9 Для подъема и транспортирования деталей и агрегатов с массой более 20 кг используют подъемно-транспортные средства и надежные захватные приспособления.

Наиболее типовыми из операций при разборке двигателя являются вывертывание винтов, шпилек, болтов и отвертывание гаек, удаление съемного болта или шпильки, снятие шкивов, муфт и подшипников.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности труда описаны в источниках [14-28].

2.3 Анализ пожарной безопасности на участке

Основными причинами возникновения пожаров являются следующие: неисправность отопительных приборов, электрооборудования и освещения, неправильная их эксплуатация, самовозгорание горючесмазочных и обтирочных материалов при неправильном их хранении; неосторожное обращение с огнем. Во всех производственных помещениях необходимо выполнять следующие противопожарные требования: курить только в специально отведенных для этого месте; не пользоваться открытым огнем; хранить топливо керосин в количествах, не превышающих сменную потребность; не хранить порожнюю тару из-под топливных и смазочных материалов; проводить тщательную уборку в конце каждой смены; разлитое масло и топливо убирать с помощью песка; собирать использованные обтирочные материалы, складывать их в металлические ящики с крышками и по окончании смены выносить их в специально отведенное для этого место [29, 30].

Любой пожар, своевременно замеченный и не получивший значительного распространения, может быть быстро ликвидирован. Успех ликвидации пожара зависит и от быстроты оповещения о его начале и введения в действие эффективных средств пожаротушения. Для оповещения о пожаре служат телефон и пожарная сигнализация. В случае возникновения пожара необходимо немедленно сообщать об этом по телефону 01. Пожарная сигнализация бывает двух видов – электрическая и автоматическая.

Приемную станцию электрической сигнализации устанавливают в помещении пожарной охраны, а извещатели – в производственных помещениях и на территории предприятия. Сигнал о пожаре подается нажатием кнопки извещателя. В автоматической пожарной сигнализации используются термостаты, которые при повышении температуры до заданного предела включают извещатели.

Эффективным и наиболее распространенным средством тушения пожаров является вода, однако в некоторых случаях использовать ее нельзя. Не поддаются тушению водой легковоспламеняющиеся жидкости, которые легче во-

ды. Например, бензин, керосин, всплывая на поверхность воды, продолжает гореть. Ацетилен и метан вступают с водой в химическую реакцию, образуя огне- и взрывоопасные газы. При невозможности тушения водой горящую поверхность засыпают песком, покрывают специальными асбестовыми одеялами, используют пенные либо углекислотные огнетушители. Для приведения в действие пенного огнетушителя ОП-2 необходимо повернуть рукоятку на 180°. При этом поднимается клапан, закрывающий кислотный стакан.

Перевернув огнетушитель вверх дном и слегка встряхнув, струю пены направляют на горящий предмет, а при тушении легковоспламеняющихся жидкостей в открытых сосудах - в противоположный борт над уровнем жидкости, чтобы она не разбрызгивалась. Для приведения в действие углекислотного огнетушителя ОУ-2 нужно взяться левой рукой за рукоятку, направить раструб на горящий предмет и, поворачивая маховичок против часовой стрелки, открыть вентиль до отказа. При выходе из баллона жидкая углекислота мгновенно превращается в газ, горение в котором невозможно. В особо опасных в пожарном отношении производствах могут использоваться стационарные автоматические установки различной конструкции, срабатывающие при заданной температуре и подающие воду, пену или специальные огнегасительные составы.

Меры электробезопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей
Опасность поражения электрическим током возникает при использовании неисправных ручных электрифицированных инструментов, при работе с неисправными рубильниками и предохранителями, при соприкосновении с воздушными и настенными электропроводами, а также-случайно оказавшимися под напряжением металлически ми конструкциями. Электрифицированный инструмент (дрели, гайковерты, шлифовальные машины и др.) включают в сеть напряжением 220 В. Разрешается работать только инструментами, имеющими защитное заземление. Штепсельные соединения для включения инструмента должны иметь заземляющий контакт, который длиннее рабочих контактов и отличается от них по форме. При включении инструмента в сеть заземляющий контакт входит в соединение со штепсельной розеткой первым, а при выключе-

нии выходит последним. При переходе с электрифицированным инструментом с одного места работы на другое нельзя натягивать провод. Не следует протягивать провод через проходы, проезды и места складирования деталей. Нельзя держать электрифицированный инструмент, взявшись одной рукой за провод. Работать с электрифицированным инструментом при рабочем напряжении, превышающем 42 В, можно только в резиновых перчатках и калошах либо стоя на изолированной поверхности (резиновом коврик, сухом деревянном щитке). Во избежание поражения электрическим током необходимо пользоваться переносными электролампами с предохранительными сетками. В помещении без повышенной опасности (сухом, с нетокопроводящими полами) можно использовать переносные лампы напряжением до 42 В, а в особо опасных помещениях (сырых, с токопроводящими полами или токопроводящей пылью) напряжение не должно превышать 12 В.

По справочным данным и анализу пожаров на объектах с характерной пожарной нагрузкой и характеристикой зданий, линейная скорость распространения огня в среднем составляет 0,7 м/мин, а интенсивность подачи воды 0,20 л/(м²сек).

Время до сообщения о пожаре по условиям объекта не превышает 5 минут, а боевое развертывание с установкой машин на ближайший гидрант 6 мин.

Пожар может возникнуть в результате несоблюдения правил пожарной безопасности, короткого замыкания электрической проводки и по ряду других непредсказуемых случаях. В случае распространения пламени горючим материалам возможно задымление и распространение на большую площадь.

При возникновении пожара пожарная нагрузка обуславливают образование конвективных потоков. Распространение огня возможно по: сгораемым строительным и отделочным материалам, мебели и т.д., что вызывает быстрое распространение пожара. В случае возникновения пожара в здании возможно задымление путей эвакуации, распространение продуктов горения на верхние этажи, распространение пожара на смежные помещения и верхние этажи здания.

2.4 Система противопожарной защиты зданий и сооружений

Данный объект оборудуется адресной системой пожарной сигнализации, с установкой дымовых адресно-аналоговых извещателей R2251 EM, как на подвесном потолке, так и за ним. Для контроля и обозначения места установки запотолочных извещателей применяются ВУОС.

На путях эвакуации через основные и запасные выходы устанавливаются ручные адресные пожарные извещатели М500КАС на высоте 1,5 метра от уровня пола. Основные и запасные Выходы оборудуются светосигнальными табло "Выход".

Используемое оборудование пожарной сигнализации позволяет осуществить распознавание сработки двух извещателей в шлейфе, обеспечивая таким образом выполнение требований норм при запуске системы дымоудаления и других систем.

Для контроля открытия клапанов дымоудаления на этажах шлейфы сигнализации подключить к концевым выключателям клапана.

В соответствии с НПБ 104-03 данный объект оборудуется системой оповещения о пожаре (тип СОУЭ N3), способ оповещения-речевой.

Все пространство здания разделено на 13 зон речевого оповещения:

1-8 зоны - коридоры здания, подвал;

9-ая зона - служебные, технические и вспомогательные помещения здания;

10-12 зоны - помещения для приема посетителей;

13-ая зона - помещения для ожидания ремонта.

Пуск систем дымоудаления предусматривается при срабатывании двух дымовых или одного ручного извещателя. При возникновении пожара с использованием программируемых реле осуществляется:

- запуск Вентиляторов противодымной защиты (дымоудаления) и открытия клапанов на том этаже откуда пришел сигнал "Пожар";

- запуск системы речевого оповещения. Голосовое вещание по определенному алгоритму;

- запуск системы светового оповещения. Включение световых указателей «Выход» ;

- запуск системы аварийного освещения. Включение аварийного и отключение основного освещения;

- останов приточно-вытяжной вентиляции с блокировкой на отключение.

Объектами автоматизации являются 2 приточные системы, 2 кондиционера, 2 тепловые завесы, вытяжная вентиляция, вводы ВРУ и счетчики электрической энергии.

Для автоматизации выбран свободно-программируемый контроллер фирмы Honeywell XCL5010 с соответствующими модулями ввода-вывода. Контроллеры соединяются между собой двухпроводной линией связи C-bus и через адаптер BNA передаются на компьютер. Все параметры работы инженерного оборудования визуализируются на компьютере, который находится в диспетчерской, с помощью программного обеспечения EBI фирмы Honeywell.

Построение СКС выполнено с соблюдением международного стандарта ISO/IEC 11801 и ANSI/TIA/EIA-568-B. Структурированная кабельная система является единой кабельной сетью здания для гибкого построения локальной сети (информационной) и подключения телефонных аппаратов к телефонной станции. Кабельная инфраструктура построена на базе одного главного и нескольких коммутационных центров.

Телевизионная система охраны и видеонаблюдения предназначена для использования в целях защиты людей и имущества на охраняемых объектах от преступных посягательств. Данная защита реализуется путем оперативного вмешательства службы безопасности объекта в происходящее на охраняемом объекте на основе наблюдения и анализа текущих изображений, а также предоставления в правоохранительные органы зарегистрированных изображений, содержащих эпизоды правонарушений. Используется аппаратная реализация на базе оборудования компании Honeywell VideoSystems.

Телевизионная система состоит из 37 ТВ камер различного назначения, 2 видеорегистратора, и вспомогательного оборудования. Видеорегистратор обес-

печивает запись изображений в реальном масштабе времени (25 кадров/сек) с разрешающей способностью до 720x576 элементов, время хранения в архиве - до 100 часов. Посты наблюдения оборудованы 3 автоматизированными рабочими местами, обеспечивающими через СКС удаленное управление видеорегистраторами, и 3 мониторами, на которые коммутируются текущие телевизионные изображения.

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

Порядок привлечения сил и средств для тушения пожаров на территории предприятия осуществляется на основании расписаний выездов (планов привлечения сил и средств) (далее –расписание (план)).

Расписание (план) утверждается приказом руководителя предприятия. К тушению пожаров привлекаются другие виды пожарных формирований (ведомственная, добровольная, частная) дислоцирующихся на территории муниципального образования. На основании заключенных соглашений, целесообразно закрепить минимально допустимое количество ресурсов противопожарной службы субъекта Российской Федерации

Разработка расписания (плана) включает в себя:

- определение перечня объектов муниципального образования, тушение пожаров на которых требует привлечение дополнительных сил и средств пожарной охраны;
- предварительное планирование действий по тушению пожаров на территории предприятия;
- определение количества дополнительных сил и средств пожарной охраны, необходимых для тушения пожаров;
- разработку мероприятий по обеспечению передислокации сил и средств (доставка пожарной и приспособленной техники) пожарной охраны для тушения пожаров в цехах не имеющих транспортных сообщений.

Оперативное взаимодействие при тушении пожаров между подразделе-

ниями противопожарной службы, службами предприятия и службами жизнеобеспечения (скорая медицинская помощь, энергослужба, «Водоканал», ЖКХ и др.), а также правоохранительными органами осуществляется в соответствии с заключенными соглашениями.

Для ликвидации крупных пожаров, при которых сил и средств подразделений пожарной охраны недостаточно – задействуется план привлечения сил и средств подразделений противопожарной службы субъекта Российской Федерации (на тушение пожаров», который утверждается постановлением администрации субъекта Российской Федерации.

Переработка расписаний выездов (планов привлечения сил и средств), проводится не реже одного раза в три года, а также при издании новых нормативных правовых актов в области организации пожаротушения, изменении организационно-штатной структуры, списочной численности личного состава, изменения табеля положенности пожарной специальной техники.

Корректировка проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год. Отработка расписаний выездов (планов привлечения сил и средств) проводится при проведении тактико-специальных учений и тренировок.

Тушение пожаров на предприятии представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров. Проведение аварийно-спасательных работ, осуществляемых пожарной охраной, представляет собой действия по спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия опасных факторов, характерных для аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций. При тушении особо сложных пожаров при ЧС с участием других видов пожарной охраны функции по координации деятельности других видов пожарной охраны возлагаются на федеральную противопожарную службу. Выезд подразделений пожарной охраны на тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ в населенных пунктах и организациях осуществляется в безусловном порядке. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ осуществляются на безвозмездной основе, если иное не установлено законодательством РФ. Для приема

сообщений о пожарах и ЧС в телефонных сетях населенных пунктов устанавливается единый номер - 01.

Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется руководителем тушения пожара - прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами. Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, за безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении пожара, и привлеченных к тушению пожара сил и устанавливает границы территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара, порядок и особенности указанных действий, а также принимает решения о спасении людей, имущества при пожаре.

При необходимости руководитель тушения пожара принимает иные решения, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан на указанной территории. Его указания обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на территории, на которой осуществляются действия по тушению пожара. Никто не вправе вмешиваться в действия руководителя тушения пожара или отменять его распоряжения при тушении пожара. Личный состав пожарной охраны, иные участники тушения пожара, ликвидации аварии, катастрофы, иной ЧС, действовавшие в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, от возмещения причиненного ущерба освобождаются.

В случае повышения пожарной опасности решением органов государственной власти или органов местного самоуправления на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим. На период действия особого противопожарного режима на соответствующих территориях устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, предусмотренные нормативными правовыми документами по пожарной безопасности.

2.6 Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

Главный инженер предприятия при осуществлении надзорной деятельности имеет право:

1 организовывать разработку, утверждать самостоятельно или совместно с федеральными органами исполнительной власти обязательные для исполнения нормативные документы по пожарной безопасности, а также нормативные документы, регламентирующие порядок разработки, производства и эксплуатации пожарно-технической продукции;

2 осуществлять пожарный надзор за соблюдением требований пожарной безопасности должностными лицами;

3 проводить обследования и проверки территорий, зданий, сооружений, помещений и других объектов, в том числе в нерабочее время, в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений;

4 входить беспрепятственно в помещения, на земельные участки при наличии достоверных данных о нарушении требований пожарной безопасности, создающем угрозу возникновения пожара и (или) безопасности людей;

5 давать должностным лицам обязательные для исполнения предписания по устранению нарушений требований пожарной безопасности, обеспечению пожарной безопасности товаров (работ, услуг), снятию с производства, прекращению выпуска и приостановке реализации товаров (работ, услуг), не соответствующих требованиям пожарной безопасности;

6 производить в соответствии с действующим законодательством дознание по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

7 вызывать в органы управления и в подразделения государственного пожарного надзора должностных лиц и граждан по находящимся в производстве делам и материалам о пожарах, получать от них необходимые объяснения,

справки, документы и копии с них;

8 налагать в соответствии с действующим законодательством административные взыскания на должностные лица, за нарушение требований пожарной безопасности, а также за иные правонарушения в области пожарной безопасности, в том числе за уклонение от исполнения или несвоевременное исполнение предписаний и постановлений должностных лиц государственного пожарного надзора.

В целях обеспечения пожарной безопасности на предприятии созданы ведомственная пожарная охрана. При выявлении нарушения требований пожарной безопасности, создающего угрозу возникновения пожара и безопасности людей, ведомственная пожарная охрана имеет право приостановить полностью или частично работу организации (отдельного производства), производственного участка, агрегата, эксплуатацию здания, сооружения, помещения, проведение отдельных видов работ.

На предприятии создана добровольная пожарная охрана, в которую входят сотрудники предприятия непосредственно участвующие на добровольной основе (без заключения трудового договора) в деятельности подразделений пожарной охраны по предупреждению и (или) тушению пожаров. Участие в добровольной пожарной охране является формой социально значимых работ, устанавливаемых руководством предприятия.

Нормативное регулирование в области пожарной безопасности - установление уполномоченными государственными органами в нормативных документах обязательных для исполнения требований пожарной безопасности. К нормативным документам по пожарной безопасности относятся стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности.

Нормативные документы, которые принимаются федеральными органами исполнительной власти и устанавливают или должны устанавливать требования пожарной безопасности, подлежат обязательному согласованию с МЧС РФ. Порядок разработки, введения в действие и применения других нормативных

документов по пожарной безопасности устанавливается МЧС РФ. Субъекты РФ вправе разрабатывать и утверждать в пределах своей компетенции нормативные документы по пожарной безопасности, не снижающие требований пожарной безопасности, установленных федеральными нормативными документами. Нормативные документы по пожарной безопасности подлежат регистрации и официальному опубликованию в установленном порядке.

2.7 Статистический анализ пожаров

Общая динамика числа пожаров свидетельствует о тенденции их снижения, что не означает уменьшение проблем в области обеспечения пожарной безопасности на авторемонтных предприятиях.

Во-первых, в современных условиях происходит интенсификация различных производственных процессов, укрупнение мощностей установок и аппаратов, что повышает риск возникновения пожаров.

Во-вторых, пожары на рассматриваемых объектах влекут за собой угрозу жизни, здоровью людей, наносят большой материальный ущерб.

В-третьих, нельзя признать имеющийся объём статистических данных полным, что обуславливается рядом причин:

- нежелание собственников придавать широкой огласке аварийные ситуации, которые не сопровождались крупными пожарами, гибелью людей, значительным материальным ущербом третьим лицам, экологическими потерями;
- неразвитое социальное страхование, не позволяющее фиксировать травмы, полученные на пожаре в полном объёме;
- ошибки в установлении причины гибели человека.

Число пожаров монотонно убывает с годами, примерно на 20 пожаров в год. Имеются определённые колебания числа пожаров в зависимости от месяца, то есть на число пожаров в течение месяца влияет сезонность, количество пожаров начинает свой рост по мере приближения к летнему периоду, а пик пожаров приходится на август.

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Ограничение распространения пожара за пределы очага должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов:

- 1) устройство противопожарных преград;
- 2) устройство пожарных отсеков и секций, а также ограничение этажности зданий, сооружений и строений;
- 3) применение устройств аварийного отключения и переключение установок и коммуникаций при пожаре;
- 4) применение средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре;
- 5) применение огнепреграждающих устройств в оборудовании;
- 6) применение установок пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения в зданиях, сооружениях и строениях

1 Здания, сооружения и строения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями, сооружениями и строениями.

2 Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются в зависимости от вида горючего материала,

объемно-планировочных решений здания, сооружения или строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

Автоматические установки пожаротушения

1 Здания, сооружения и строения должны быть оснащены автоматическими установками пожаротушения в случаях, когда ликвидация пожара первичными средствами пожаротушения невозможна, а также в случаях, когда обслуживающий персонал находится в защищаемых зданиях, сооружениях и строениях некруглосуточно.

2 Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

1) ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;

2) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;

3) ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;

4) ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

3 Тип автоматической установки пожаротушения, вид огнетушащего вещества и способ его подачи в очаг пожара определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения, строения и параметров окружающей среды.

Источники противопожарного водоснабжения

1 Здания, сооружения и строения, а также территории организаций и населенных пунктов должны иметь источники противопожарного водоснабжения для тушения пожаров.

2 В качестве источников противопожарного водоснабжения могут использоваться естественные и искусственные водоемы, а также внутренний и наружный водопроводы (в том числе питьевые, хозяйственно-питьевые, хозяйственные и противопожарные).

3 Необходимость устройства искусственных водоемов, использования естественных водоемов и устройства противопожарного водопровода, а также их параметры определяются настоящим Федеральным законом.

Первичные меры пожарной безопасности

Первичные меры пожарной безопасности включают в себя:

1) реализацию полномочий органов местного самоуправления по решению вопросов организационно-правового, финансового, материально-технического обеспечения пожарной безопасности муниципального образования;

2) разработку и осуществление мероприятий по обеспечению пожарной безопасности муниципального образования и объектов муниципальной собственности, которые должны предусматриваться в планах и программах развития территории, обеспечение надлежащего состояния источников противопожарного водоснабжения, содержание в исправном состоянии средств обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий, находящихся в муниципальной собственности;

3) разработку и организацию выполнения муниципальных целевых программ по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

4) разработку плана привлечения сил и средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории муниципального образования и контроль за его выполнением;

5) установление особого противопожарного режима на территории муниципального образования, а также дополнительных требований пожарной безопасности на время его действия;

6) обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара;

7) обеспечение связи и оповещения населения о пожаре;

8) организацию обучения населения мерам пожарной безопасности и пропаганду в области пожарной безопасности, содействие распространению пожарно-технических знаний;

9) социальное и экономическое стимулирование участия граждан и организаций в добровольной пожарной охране, в том числе участия в борьбе с пожарами.

3.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Система пожарной защиты на предприятии включает мероприятия и средства, направленные на применение конструкций с регламентированным пределом огнестойкости; предотвращение распространения пожара, обеспечение эвакуации работающих на предприятии при возникновении пожара; организацию пожарной охраны; ограничение применения горючих веществ а технологическом процессе; изоляцию горючей среды; использование средств пожарной сигнализации, извещения и тушения пожара.

Среди мер, предотвращающих распространение пожара, кроме рассмотренных ранее, важное значение имеет применение огнепреградительных предохранительных устройств на технологических коммуникациях, а также в системах вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха.

В вентиляционных воздуховодах эти устройства состоит из чувствительных элементов, реагирующих на повышение температуры (легкоплавкие замки, пороховая или полистирольная нить, полупроводниковые термосопротивления и др.), и исполнительных органов, приводящих в движение заслонки, шиберы, клапаны и т. п. устройства, перекрывающие канал воздуховода.

Противопожарная заслонка, как и исполнительный механизм, может находиться в самом воздуховоде и вне его в таком положении, чтобы не оказывать существенного сопротивления движущейся смеси. Чувствительный элемент находится в воздуховоде, но чтобы противопожарная заслонка срабатывала при возникновении пожара в самом помещении, чувствительный элемент размещают и вне воздуховода. На рис. 55 приведены схемы устройства противопожарных заслонок. На оси закреплена заслонка /, удерживаемая в горизонтальном положении тросиком 4, прикрепленным к потолку. Тросик 4 разделен

чувствительным элементом 3, который расположен в воздуховоде и в помещении. При повышении температуры в воздуховоде или в помещении чувствительный элемент 3 плавится, и заслонка под действием груза 2 закрывает канал. Часто в воздуховодах (на горизонтальных и вертикальных участках) монтируют лепестковые обратные клапаны взрывобезопасного исполнения. Скорость воздуха перед клапаном должна быть не менее 8 м/с.

Для предотвращения возможности возникновения и распространения пламени в продуктопроводах, резервуарах для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в аппаратах и установках, где такие жидкости обращаются, применяются огнепреградители. На резервуарах их устанавливают под предохранительными клапанами. Корпус огнепреградителя заполнен гофрированными пластинками из металла, обладающего высокой теплопроводностью (медь, алюминий). При прохождении пламени в узких каналах, образованных пластинками, тепловые потери возрастают и настолько уменьшают скорость пламени, что дальнейшее его распространение становится невозможным.

К этой же группе мер пожарной защиты относятся устройства аварийного отключения технологического оборудования, аппаратуры и коммуникаций при возникновении пожара. Мероприятия по ограничению применения горючих веществ в технологическом процессе обычно предусматривают: ограничение количества горючих веществ, находящихся одновременно в цехе, на складе; замену сгораемых веществ и материалов несгораемыми или труд-несгораемыми; аварийный слив пожароопасных жидкостей и стравливание горючих газов при аварийных ситуациях.

Среди мер по изоляции горючей среды основными являются: расположение пожарного оборудования в изолированных помещениях с соответствующим пределом огнестойкости зданий; применение герметизированного оборудования; автоматизация технологических процессов или сочетание этих мер.

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Этапы аварийно-спасательных операций в зонах разрушений.

Этап 1. Сбор данных, оценка зоны разрушений. Проведение мероприятий по поиску возможных жертв, как на поверхности, так и в завалах. Происходит оценка устойчивости строительных конструкций и безопасность ведения спасательных работ. Проверяются на безопасность все бытовые коммуникации.

Этап 2. Сбор всех пострадавших, находящихся на поверхности. Особое внимание следует уделять безопасности спасателей, которые не должны полагаться на внешний вид строения, т.к. нагромождение обломков может не иметь под собой необходимой опоры и привести к внезапному вторичному обвалу.

Этап 3. Поиск живых пострадавших во всех внутренних пустотах и доступных пространствах, образовавшихся в результате разрушений. На этом этапе может быть применена система звукового вызова, опроса. Только подготовленный персонал или специально обученные спасатели могут вести поиск внутри образовавшихся завалов. Существенно способствовать операции может сбор данных у местного населения о местонахождении других вероятных пострадавших.

Этап 4. Извлечение пострадавших, находящихся в завалах. При обнаружении пострадавшего может быть необходимо частичное удаление обломков с использованием специальных инструментов и технических приемов, обеспечивающих доступ к пострадавшим. Оказание пострадавшим первой медицинской и доврачебной помощи.

Этап 5. Расчистка завалов. Обычно приводится после сбора и извлечения всех обнаруженных пострадавших.

В здании предприятия в рабочее время находится 45 человек, в нерабочее 2 человека. На каждом этаже имеется по два эвакуационных путей. Максимальное время выхода с этажа составляет 2,12 мин.

3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Отключение эл. энергии в ООО «Автолайн» осуществляется главным инженером в электрощитовых расположенных на 1 и 2 этажах. Если это не возможно - дежурным персоналом ОАО «Электросеть» по указанию РТП, с выдачей посменного допуска на тушение пожара. Тушение пожаров на электрооборудовании находящемся под напряжением ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Тушение пожара необходимо осуществлять водяными стволами.

Рассмотрим вариант возникновения пожара в офисном помещении на 2 этаже, длиной 24м, шириной 3,5м, ($S=84\text{м}^2$), требуемая интенсивность подачи воды при тушении пожара составляет $0,06 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$, линейная скорость распространения пожара для административных зданий составляет $V_{\text{л}}=1,5 \text{ м}/\text{мин}$.

Время свободного развития пожара:

$$T_{\text{св}}=T_{\text{дс}}+T_{\text{сб}}+T_{\text{сл}}+T_{\text{бр}}=8+1+2,6+3=14,6 \text{ мин}, \quad (3.1)$$

В помещениях, у которых длина превышает ширину, пожар только на ранней стадии будет иметь круговую форму, а затем переходит в, прямоугольную. При времени распространения пожара более 10 минут при прямоугольной форме развития площадь пожара рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{п}} = na (5 V_{\text{л}}+V_{\text{л}}T^2) = 1 \times 3,5(5 \times 1,5+1,5 \times 4,6) = 50,5\text{м}^2, \quad (3.2)$$

$$R_{\text{п}}= 5V_{\text{л}}+V_{\text{л}}T^2= 5 \times 1,5+1,5 \times 4,6=14,4\text{м}, \quad (3.3)$$

$$T_2= T_{\text{св}}-10= 14,6-10= 4,6\text{мин}, \quad (3.4)$$

где $R_{\text{п}}$ и $S_{\text{п}}$ - радиус и площадь пожара при круговом развитии пожара.

При прямоугольной форме площадь тушения определяется по формуле:

$$S_{\text{т}} = nah = 1 \times 3,5 \times 5=17,5\text{м}^2 \quad , \quad (3.5)$$

Требуемый расход огнетушащего вещества для тушения всей площади пожара:

$$Q_{тр} = S_{п} \times I_{тр} = 50,5 \times 0,06 = 3,03 \text{ л/с}, \quad (3.6)$$

Требуемое количество стволов для тушения всей площади пожара:

$$N_{ств} = Q_{тр} / q_{ств} = 3,03 / 3,7 = 1 \text{ ств. «Б»}, \quad (3.7)$$

Количество стволов «Б» на защиту:

Исходя из возможностей обстановки на пожаре и тактических условий проведения боевых действий на защиту следует принять:

- в смежные помещения на 2-м этаже - 1 ствола «Б»
- в смежные помещения на 1-м этаже - 1 ствол «Б»
- Кровля - 1 ствола «Б»

Итого для защиты объекта от пожара необходимо 3 ствола «Б».

Требуемый расход воды на защиту и тушение:

$$Q_{тр} = N_{ств \text{ т}} \times Q_{ств} + N_{ств \text{ з}} \times Q_{ств} = 1 \times 3,7 + 3 \times 3,7 = 14,8 \text{ л/с}, \quad (3.8)$$

Обеспеченность объекта водой. Водоотдача водопровода составляет 130 л/с > $Q_{тр}$, следовательно, объект обеспечен водой для тушения возможного пожара.

Количество машин:

$$N_{м} = Q_{тр} / (0,8 \times Q_{н}) = 14,8 / 32 = 1 \text{ машина}, \quad (3.9)$$

Требуемая численность личного состава для тушения пожара

$$N_{л/с} = N_{ств \text{ «Б» т}} \times 3 + N_{ств \text{ «Б» з}} \times 3 + N_{м} \times 1 + \text{связные (РТП, НШ, НТ, ЗБУ)} + N_{гдзс(Э)} \times 3 + \text{НПБ} \times 1 = 1 \times 3 + 3 \times 3 + 1 \times 1 + 6 + 4 \times 3 + 8 = 39 \text{ чел.}, \quad (3.10)$$

Требуемое количество пожарных подразделений основного назначения:

39/ 4=10отделений,

По вызову №2 к месту пожара прибывает 6 отделений на АЦ-40 с общим количеством 24 человека, что не достаточно для успешной ликвидации пожара. поэтому необходимо вызвать дополнительные силы и средства.

3.3.3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений

При возникновении пожара на складе 2 этажа,обязанности и действия сотрудников выглядят следующим образом:

Первый обнаруживший пожар сообщает по телефону 01 на ЕДДС «горит ООО «Автолайн» по адресу улица Матросова, 15 место возникновения пожара, внутри или снаружи здания.

Охранник - проводит мероприятия связанные с эвакуацией людей.

Рабочие - выносят материальные ценности.

Мастер участка - берёт огнетушитель и подаёт струю огнетушащего порошка в очаг пожара.

Главный инженер - обесточивает помещение и выписывает допуск на отключение электроэнергии.

Охранник - разматывает рукав от ПК и подает ствол в очаг пожара.

Администратор - встречает прибывшие подразделения ПО.

Инструкция на случай пожара должностного лица: Фамилия, имя, должность, номер телефона сообщаемого. Адрес пожара , что горит. Характер загорания, вид оборудования, и, по возможности, какой материал горит.

Удалить с места пожара всех посторонних лиц. С помощью дежурного персонала определить возможные пути распространения пожара. Дать распоряжение дежурному персоналу энергообъекта или самому лично произвести отключение электроэнергии с оборудования, находящегося в зоне пожара для

обеспечения электробезопасности при тушении пожара. Оформить письменный допуск персонала ПЧ к тушению пожара. Обеспечить с помощью дежурного персонала, хорошо знающего расположение подъездных путей и водоисточников, встречу пожарных подразделений.

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

Содержание задач и ответственные различных служб.

1 Доложить о прибытии РТП или начальнику штаба:

- оказать первую помощь пострадавшим и при необходимости организовать их отправку в лечебное учреждение;

- при наличии большого числа пострадавших, совместно с сотрудниками милиции и администрацией объекта организовать их размещение в благоустроенных объектах;

- по требованию РТП (НШ) или по личной инициативе вызвать на место пожара дополнительные бригады скорой помощи;

- информировать РТП (НШ) о количестве пострадавших на пожаре, полученных травмах и ожогах;

- отъезд с места пожара согласовывать с РТП, сообщить ему номер вызова и название лечебных учреждений, в которые направлены пострадавшие.

Ответственная служба, сотрудник- скорая помощь, врач бригады скорой помощи.

2 Ограничение движение транспорта в районе пожара, размещения пожарной техники и личного состава ГПС:

- для оцепления района пожара с целью недопущения посторонних, оповещения рабочих и проведения эвакуации из опасной зоны;

- при необходимости охраны места пожара, пожарной техники, личного состава ГПС и материальных ценностей;

- выполнению других работ по распоряжению РТП (НШ)

Ответственная служба, сотрудник- полиция, наряды полиции, следствен-

но оперативная группа.

3 Организация движения:

- организует движение транспорта и пешеходов по другим маршрутам в целях обеспечения беспрепятственной работы и успешной работы пожарных подразделений;

- совместно с работниками милиции организуют оцепление района пожара с целью недопущения посторонних.

Ответственная служба, сотрудник- ГИБДД, экипаж ГИБДД.

4 Обеспечить максимальную водоотдачу повышением давления в водопроводной сети и возможным отключением водопотребителей.

Ответственная служба, сотрудник- ОАО «ТЕВИС», бригада ОАО «ТЕВИС».

5 Произвести отключение электроэнергии с оборудования, находящегося в зоне пожара для обеспечения электробезопасности при тушении пожара. Оформить письменный допуск персонала ПЧ к тушению пожара.

Ответственная служба, сотрудник-ОАО «Электросеть», бригада ОАО «Электросеть».

3.3.5 Схема организации связи на пожаре

В зависимости от места возникновения пожара, рельефа местности, особенностей развёртывания сил и средств, продолжительности пожара и других условий связь на пожаре может осуществляться с помощью автомобильных и носимых радиостанций, полевых телефонных аппаратов, сигнально-переговорных устройств, мегафонов и телевидения.

С помощью связи организуется взаимодействие руководителя тушения пожара (РТП) с ЦУС, начальниками боевых участков (НБУ) и подразделениями, работающими на пожаре. РТП также поддерживает связь с заинтересованными службами города.

При работе нескольких караулов на пожаре организуется местная радиосеть, в которую входят радиостанции РТП, радиостанции боевых и отдельных

подразделений.

Дежурная служба пожаротушения организует работу подразделений в соответствии с решениями, принятыми РТП. При работе дежурной службы пожаротушения, как правило, на пожар выезжает отделение связи, которое выполняет следующие работы:

- устанавливает и поддерживает с помощью радиостанций связь с ЦУС;
- подключает телефонную аппаратуру к ГТС;
- поддерживает связь с боевыми участками;
- развёртывает штабной стол;
- обеспечивает бесперебойную работу всех средств связи;
- устанавливает выносные громкоговорители на боевых участках;
- обеспечивает связь тыла с дежурной службой пожаротушения.

Отделение связи прибывает к месту пожара на автомобиле связи (АВС) или связи и освещения (АСО), который предназначен для доставки к месту пожара личного состава, радиооборудования, телефонного оборудования, электропитания, пожарно-технического вооружения.

В автомобиле связи число мобильных радиостанций может быть от 2 до 5. Кроме того, на АВС предусматривается доставлять к месту пожара носимые радиостанции.

Автомобиль связи и освещения оборудуется звукоусилительной установкой, антенным устройством, громкоговорителем 10–50 Вт, мегафоном и др. В состав оборудования проводной связи АСО входят: телефонный коммутатор, микротелефонные трубки, телефонные аппараты АТС для подключения к городской телефонной сети, полевые телефонные аппараты, катушки с телефонным кабелем длиной до 300 м, составные шесты для подвески проводов.

Применительно к конкретному объекту расстановка средств связи производится в соответствии с принятой структурой и осуществляется с помощью телефонов городской или местной телефонной сети и радиостанций. Для передачи управленческих команд на пожаре могут быть применены громкоговорящие установки, которыми оборудованы АВС и АСО. Для этого в штабе пожа-

ротушения устанавливаются выносные микрофоны, а также используются громкоговорители, размещённые на крыше автомобиля и на боевых участках. Размещение аппаратуры проводной связи должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность передачи команд и распоряжений с любого боевого участка на месте пожара.

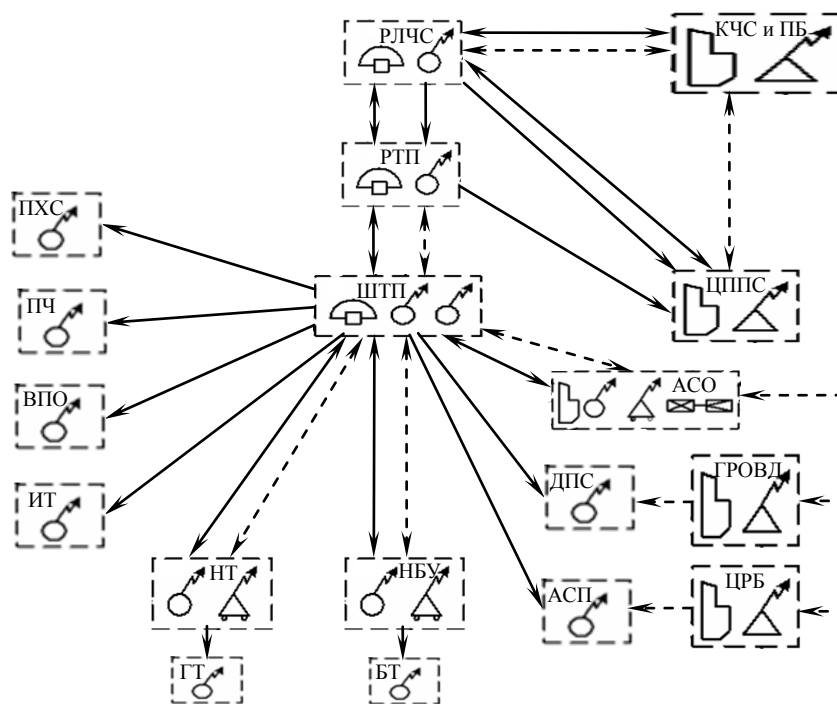


Рисунок 3.1 – Схема организации связи и радиосвязи при тушении пожара

РЛЧС – руководитель ликвидации ЧС; РТП – руководитель тушения пожара; КЧС и ПБ – районная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности; ШТП – штаба тушения пожара; НТ – начальник тыла; ГТ – группа тыла; НБУ – начальник боевого участка; БТ – бригады тушения; АСО – автомобиль связи и оповещения; ЦППС – центральный пункт пожарной связи; ПХС – пожарно химическая станция II-типа; ПЧ – пожарная часть; ВПО – вневедомственная противопожарная охрана; ИТ – инженерная техника; ГРОВД – горрайорган внутренних дел; ДПС – пост дорожно-патрульной службы; ЦРБ – центральная районная больница; АСП – автомобиль скорой помощи



3.4 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

При возникновении пожаров в ряде случаев ущерб значительно возрастает от потери устойчивости и деформации опорных колонн и элементов перекрытий, от последующего обрушения кровли, при этом основные потери возникают от повреждения сложного технологического оборудования. Вместе с тем, способы автоматического пожаротушения, основанные на подаче охлаждающей жидкости на конструктивные элементы при срабатывании пожароизвещателей, предполагают подачу охлаждающей жидкости, в том числе на участках, не нуждающихся в этот момент в охлаждении, при этом в точках необходимого охлаждения расход жидкости не достаточно интенсивен, а в отдельных ситуациях, связанных с незначительностью очага возгорания, вообще нет нужды в подаче охлаждающей жидкости. Решение проблемы оптимизации режима охлаждения опорных колонн несущих конструктивных элементов позволило бы в значительной мере повысить пожарную безопасность объектов и снизить ущерб от излишне пролитой воды на конструктивные элементы[32-37].

Для решения описанных задач пожарной защиты здания предлагаю использовать автоматическую систему пожаротушения из патента RU 2292930 «Способ автоматического пожаротушения и автоматическая система для его реализации» [31], авторы Амельчугов С.П., Коротков Ю.А., Тихонов В.П., опубликовано 10.02.2007.

Известен способ автоматического пожаротушения, включающий определение источника пламени в защищаемой зоне, подачу и распыление струи огнетушащей среды в направлении источника пламени с одновременным возвратно-поступательным перемещением струи в двух взаимно перпендикулярных направлениях, при этом определяют координаты границы пламени и дополнительно регулируют направление подачи и амплитуду возвратно-поступательного перемещения струи в зависимости от координат границ пламени. (RU Патент № 2046613, 1995)

Известный способ не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных элементов перекрытий и оборудования, что сни-

жает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Известна автоматическая система пожаротушения, содержащая средства пожаротушения в виде, по меньшей мере одного лафетного ствола для распыления огнетушащей среды, установленного с возможностью перемещения в двух взаимно перпендикулярных направлениях, первый и второй приводные двигатели для перемещения лафетного ствола соответственно в первом и втором направлениях, средства подачи огнетушащей среды в лафетный ствол, блок управления, выходами связанный с приводными двигателями и с входом управления средств подачи огнетушащей среды в лафетный ствол, датчик обнаружения пламени и датчик цели с рабочей осью, жестко установленный на лафетном стволе соосно с ним, выходы датчиков подключены к входам блока управления, отличающаяся тем, что она снабжена датчиками перемещения ствола в первом и втором направлениях, выходами подключенными к соответствующим входам блока управления, дополнительно оснащенного элементом сравнения, программным блоком с памятью, вход которого соединен с соответствующим выходом элемента сравнения, а выход с соответствующим входом элемента сравнения, и блоком определения амплитуды возвратно-поступательного перемещения лафетного ствола в функции координат источника пламени, вход которого соединен с соответствующим выходом памяти программного блока, а выход с соответствующим входом памяти программного блока, выходы которого являются входами приводных двигателей и входом управления средств подачи огнетушащей среды в лафетный ствол, а выходы датчиков обнаружения пламени, датчика цели и датчиков перемещения ствола в первом и втором направлениях связаны с блоком управления через элемент сравнения.

Известная система не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных элементов перекрытий и оборудования, что снижает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения

значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Известен способ ликвидации пожара сложного технологического объекта, предусматривающий создание в очаге пожара концентрации огнетушащего состава, достаточной для прекращения горения в течение времени, необходимого для подавления пламени, при этом огнетушащий состав в очаг пожара подают путем импульсного впрыска с формированием на границе пожарной зоны огнетушащего фронта с концентрацией огнетушащего состава $700-1000 \text{ г/м}^3$, со скоростью перемещения не менее 50 м/с и изолируют сформированным фронтом очаг пожара от воздушного потока, а во время формирования огнетушащего фронта определяют направление воздушного потока и создают дополнительную преграду потоку воздуха, для чего $0,2-0,5$ объема огнетушащего состава впрыскивают против направления воздушного потока. (RU Патент № 2179870, 2002)

Известный способ не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных элементов перекрытий и оборудования, что снижает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Известно устройство для ликвидации пожара сложного технологического объекта, содержащее блок датчиков сигнала пожара, по крайней мере, три огнетушителя с запорно-пусковыми клапанами, соединенные через трубопроводы, по крайней мере, с двумя коллекторами, снабженными форсунками с мембранами, отличающееся тем, что в него введены контроллер, датчик давления огнетушащего состава, установленный в трубопроводе, соединенном с первым коллектором, блок определения направления и силы воздушного потока, при этом на втором коллекторе установлен привод, первый, второй и третий входы контроллера соединены соответственно с выходами блока датчиков пожарной сигнализации, блока определения направления и силы воздушного потока и датчика давления огнетушащего состава, установленного в трубопроводе, а

первый выход контроллера одновременно подключен к управляющим входам запорно-пусковых клапанов первого и второго огнетушителей, второй выход контроллера соединен с управляющим входом привода, причем третий выход контроллера подключен к управляющему входу запорно-пускового клапана третьего огнетушителя, а выходы первого и второго огнетушителей с соответствующими запорно-пусковыми клапанами одновременно через трубопроводы соединены с входом первого коллектора, выход третьего огнетушителя с соответствующим запорно-пусковым клапаном через трубопровод соединен со входом второго коллектора. (RU Патент № 2179870, 2002)

Известное устройство не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных элементов перекрытий и оборудования, что снижает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Наиболее близким является способ автоматического пожаротушения, заключающийся в установке автоматической системы пожаротушения в состояние ожидания пожарной опасности, определении при возникновении пожарной опасности с помощью расположенных на лафетном стволе автоматической системы пожаротушения средств регистрации координат открытого пламени в выбранной зоне обзора относительно лафетного ствола, подаче огнетушащего вещества в очаг пожара и контроле подачи огнетушащего вещества в очаг пожара, при этом регистрируют в запоминающем устройстве автоматической системы пожаротушения адресный, с учетом местоположения очага пожара, сигнал пожарной опасности и выбирают из запоминающего устройства системы информацию о зоне обзора очага пожара с указанием соответствующей траектории сканирования для установления траектории перемещения лафетного ствола в пространстве в случае пожаротушения, а после определения координат открытого пламени определяют координаты зоны подачи огнетушащего вещества при пожаротушении, настраивают режим подачи огнетушащего вещества из насадка лафетного ствола автоматической системы пожаротушения на осно-

ве хранящейся в запоминающем устройстве информации о карте режимов функционирования лафетного ствола и координатах очага пожара, при максимально возможной степени совпадения координат очага пожара с координатами защищаемой от пожара зоны выбирают параметры настройки насадка для подачи огнетушащего вещества с учетом конфигурации струи и количества истекающего в единицу времени огнетушащего вещества, а контроль подачи огнетушащего вещества в очаг пожара осуществляют путем слежения за выбранной траекторией перемещения лафетного ствола и параметрами подачи огнетушащего вещества с помощью средств измерения давления автоматической системы пожаротушения. (RU Патент № 2104073, 1998)

Этот способ также не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных опорных элементов и оборудования, что также снижает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Известна автоматическая система пожаротушения, содержащая блок формирования управляющих сигналов, микропроцессор, панель управления, таймер, электромагнитный клапан, размещенный на магистрали подачи огнетушащего вещества, узел управления электромагнитным клапаном и средство подачи огнетушащего вещества в очаг пожара, отличающаяся тем, что средство подачи огнетушащего вещества в очаг пожара выполнено в виде управляемого лафетного ствола с насадком, управляемым электродвигателем перемещения, а система снабжена устройством хранения карты режимов пожаротушения, блоком средств сравнения, запоминающим устройством, корректирующим устройством, блоком памяти таблицы тарифовки и интерфейсным блоком, преобразователями сигналов управления перемещением по координатной оси X и координатной оси Y , преобразователем сигналов управления насадком, узлом силового питания, связанным с узлами управления приводом перемещения по оси X и приводом перемещения по оси Y , с узлом управления насадком и узлом управления электромагнитным клапаном, фотодатчиком, установленным на

лафетном стволе с возможностью регистрации очага пожара, датчиком положения насадка и датчиками положения лафетного ствола относительно оси X и оси Y, стыковочным узлом, соединяющим магистраль подачи огнетушащего вещества с насадком лафетного ствола, установленного с возможностью изменения своего положения с помощью электродвигателей приводов перемещения по оси X и оси Y, и блоком измерения давления огнетушащего вещества на входе лафетного ствола, при этом посредством шин управления и данных микропроцессор соединен с блоком формирования управляющих сигналов, запоминающим устройством, корректирующим устройством, блоком средств сравнения, блоком памяти таблицы тарировки, таймером, устройством хранения карты режимов пожаротушения и интерфейсным блоком, первые входы и выходы которого связаны с панелью управления, выходы фотодатчика, датчика положения насадка, датчиков положения лафетного ствола относительно оси X и оси Y и блока измерения давления огнетушащего вещества на входе лафетного ствола соединены с вторыми входами интерфейсного блока, вторые выходы которого связаны соответственно с вторым входом узла управления электромагнитным клапаном и через преобразователи сигналов управления перемещением по оси X и оси Y, а также через преобразователь сигналов управления насадком с вторыми входами узлов управления приводом перемещения по оси X и приводом перемещения по оси Y, а также узла управления насадком, выход которого соединен с входом электродвигателя перемещения насадка, а выходы узлов управления приводом перемещения по оси X и приводом перемещения по оси Y связаны с входами электродвигателей приводов перемещения соответственно по оси X и оси Y. (RU Патент № 2104073, 1998)

Известная система также не предусматривает охлаждение не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования, что снижает уровень пожарной безопасности и повышает вероятность возникновения значительного материального ущерба при температурной деформации последних.

Задачей изобретения является снижение материального ущерба в том

числе от излишне пролитой воды при ликвидации пожаров преимущественно на промышленных и других большеобъемных строениях с арочными перекрытиями и несущими элементами колонного типа, обеспечение сохранности не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования.

Задача решается тем, что в способе автоматического пожаротушения в помещениях и сооружениях, включающем подачу жидкости в зону очага пожара по сигналу от сети извещателей пожара в соответствии с координатами сработавших извещателей, согласно решению, жидкость подают в двух режимах - режиме пожаротушения и режиме охлаждения, при этом в последнем жидкость подают из отдельных гидравлических мониторов с задержкой во времени 30÷60 сек после начала подачи жидкости для пожаротушения по координатам расположения не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования, а координаты расположения не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования предварительно вводят в память электронного блока управления системой пожаротушения.

Задача решается также тем, что в автоматической системе пожаротушения в помещениях и сооружениях, включающей сеть извещателей пожара, устройства подачи огнетушащей жидкости и устройства подачи охлаждающей жидкости на несущие элементы и оборудование, согласно решению, устройства подачи охлаждающей жидкости выполнены в виде гидравлических мониторов со стволами, снабженными приводами вертикального и горизонтального наведения и электронным блоком управления с блоком памяти, предусматривающим последовательную подачу охлаждающей жидкости по координатам расположения опор несущих элементов и оборудования, а на подающих трубопроводах в зоне мониторов установлены датчики давления жидкости и насосы с возможностью корректировки давления поступающей на мониторы охлаждающей жидкости, при этом датчики давления установлены на трубопроводах между насосами и мониторами.

Отличительными признаками способа являются:

- жидкость подают в двух режимах - режиме пожаротушения и режиме охлаждения (что дополнительно позволяет охлаждать не обладающие огнестойкостью конструктивные несущие элементы и предотвратить обрушение кровли строения, предотвратить перегрев и необратимые термические деформации оборудования);

- в режиме охлаждения жидкость подают по координатам расположения не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования (что позволяет снизить ущерб от излишне пролитой воды при обеспечении сохранности);

- в режиме охлаждения жидкость подают из отдельных гидравлических мониторов (что обеспечивает надежность пожарной защиты);

- в режиме охлаждения жидкость подают с задержкой во времени 30÷60 сек после начала подачи жидкости для пожаротушения (что позволяет снизить ущерб от излишне пролитой воды, а в отдельных случаях при быстрой ликвидации возгорания не запускать систему охлаждения вовсе);

- координаты расположения не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования предварительно вводят в память электронного блока управления системой пожаротушения (что позволяет снизить ущерб от излишне пролитой воды при обеспечении сохранности и повысить надежность пожарной защиты);

Отличительными признаками системы для реализации способа являются:

- устройства подачи охлаждающей жидкости выполнены в виде гидравлических мониторов со стволами, снабженными приводами вертикального и горизонтального наведения и электронным блоком управления с блоком памяти, предусматривающим последовательную подачу охлаждающей жидкости по координатам расположения конструктивных несущих элементов и оборудования (что обеспечивает эффективное охлаждение за счет точности и адресности подачи охлаждающей жидкости и предотвращает нанесение значительного материального ущерба от обрушения кровли и излишне пролитой жидкости, предотвращает перегрев не обладающих огнестойкостью конструктивных не-

сущих элементов и оборудования);

- на подающих трубопроводах в зоне мониторов установлены датчики давления огнетушащей жидкости и насосы с возможностью корректировки давления поступающей на мониторы огнетушащей жидкости (что обеспечивает условия стабильности давления при его падении в напорной магистрали и соблюдения точности подачи охлаждающей жидкости по заданным координатам);

- датчики давления установлены на трубопроводах между насосами и мониторами (что повышает надежность и стабильность работы системы).

Система включает (см. рис. 3.2) сеть извещателей пожара 1...6, гидромониторы пожаротушения 7, 8, соединенные подводящими трубопроводами 9, 10 с напорной магистралью 11, гидромониторы охлаждения 12, 13, соединенные подводящими трубопроводами 14, 15 с напорной магистралью, датчики давления 16, 17, насосы 18, 19, электронные блоки управления системой пожаротушения 20, 21, скоммутированные с пожароизвещателями, гидромониторами, датчиками давления и насосами. Автоматическая система ликвидации пожара расположена в производственном цехе с металлическими арочными перекрытиями 22, 23, 24, опирающимися на металлические опорные колонны 25, 26, 27, и выполнена с возможностью охраны от пожара не обладающего огнестойкостью оборудования 28, 29, 30.

Работа системы показана на примерах реализации заявленного способа по нескольким вариантам.

Пример 1.

Координаты расположения не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов 22-27 и оборудования 28, 29, 30 предварительно вводят в память электронных блоков 20, 21 управления системой пожаротушения. При возгорании на участке между металлическими колоннами 26 и 27 срабатывают пожароизвещатели 4, 6 с подачей сигнала на электронный блок управления 21, который дает команду на включение гидромонитора пожаротушения 8, соединенного через подводящий трубопровод 10 с напорной маги-

стралью 11. При сохранении сигнала наличия горения от пожароизвещателей 4, 6 через 60 секунд блок управления 21 дает команду на включение гидромонитора охлаждения 13 с подачей охлаждающей жидкости по заданным координатам металлических колонн 26, 27, металлических арочных перекрытие 23, 24 и оборудования 29, 30. Для полного соответствия подачи охлаждающей жидкости координатам нахождения охлаждаемых объектов необходимо стабильное давление на входе в гидромонитор 13, в противном случае, например при падении давления, струя охлаждающей жидкости не достигнет объекта или частично выполнит охлаждение.

При падении давления датчик давления 17 подает сигнал на блок управления 21, который включает насос 19 и тем самым стабилизирует давление на входе в гидромонитор 13. После прекращения подачи сигналов от пожароизвещателей 4, 6 блок управления 21 дает команду на срабатывание электрогидравлического клапана с отключением подачи охлаждающей жидкости с последующим отключением гидромонитора пожаротушения 8.

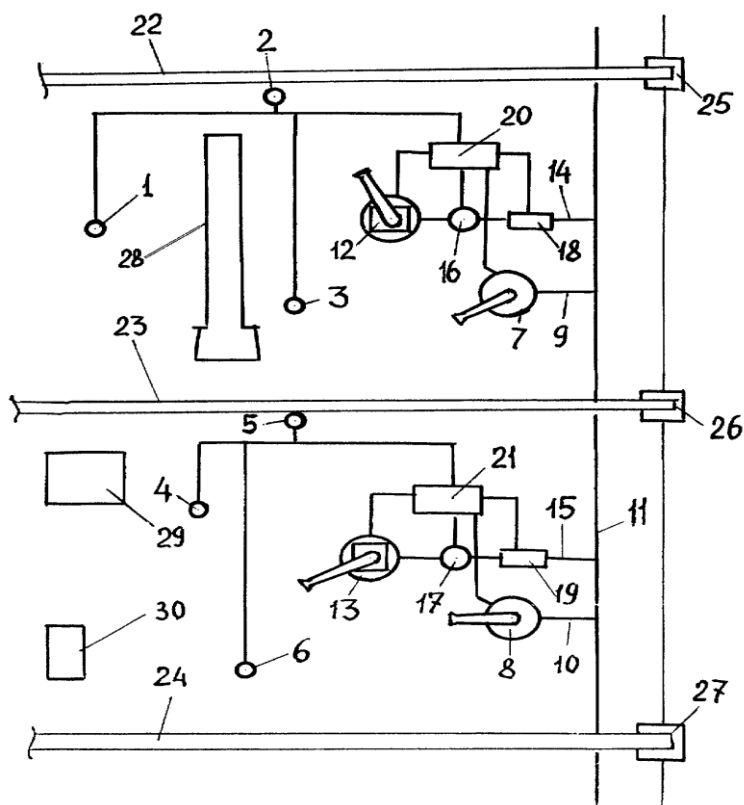


Рисунок 3.2 - Схема автоматической системы пожаротушения

Пример 2. При возгорании на участке между металлическими колоннами

25 и 26 срабатывают пожароизвещатели 1, 2, 3 с подачей сигнала на электронный блок управления 20, который дает команду на включение гидромонитора пожаротушения 7, соединенного через подводящий трубопровод 9 с напорной магистралью 11. Через 15 секунд пожароизвещатели прекращают подавать сигналы наличия огня, вследствие чего блок управления 20 не дает команды на включение в работу гидромонитора охлаждения 12, что исключает ущерб от излишне пролитой воды на конструктивные элементы.

Пример 3. При возгорании непосредственно под перекрытием 23, срабатывают пожароизвещатели 1, 3, 4, 5 с подачей сигнала на электронные блоки управления 20, 21, которые дают команды на включение гидромониторов пожаротушения 7, 8. При сохранении сигнала наличия горения от пожароизвещателей 1, 3, 4, 5 через 30 секунд блоки управления 20, 21 дают команду на включение гидромониторов охлаждения 13 с подачей охлаждающей жидкости по заранее заданным координатам металлической колонны 26, металлического арочного перекрытия 23 и оборудования 28, 29. При этом датчики давления 16, 17 подают сигналы на блоки управления 20, 21, которые включают насосы 18, 19, обеспечивая стабилизацию давления на входах в гидромониторы 12, 13. После прекращения подачи сигналов от пожароизвещателей отключение гидромониторов производится аналогично примеру 1.

Способ автоматического пожаротушения и автоматическая система для его реализации обеспечивают снижение материального ущерба от последствий пожаров, в том числе от излишне пролитой воды при ликвидации пожаров преимущественно на промышленных и других большеобъемных строениях с арочными перекрытиями и несущими элементами колонного типа, обеспечение сохранности не обладающих огнестойкостью конструктивных несущих элементов и оборудования.

4 Охрана труда

Рекомендации ответственному по охране труда.

При работе необходимо строго соблюдать меры по охране труда:

- Личный состав, работающий на разборке завалов, должен быть в защитных касках и рукавицах. При работе на высотах должен иметь предохранительные пояса и спасательные верёвки.

- Постоянно вести наблюдение за сохранившимися конструкциями.

- Запрещается обрушивать конструкции на существующий завал.

- Опасные участки должны быть ограждены или отмечены знаками.

- Свести к минимуму хождение по завалу, передвигаться по нагромождению обломков нужно осторожно, избегая наступать на обломки, имеющие неустойчивое положение.

- Удалять обломки из завалов, передавать необходимый инструмент по цепочке неподвижно стоящих спасателей.

- Нельзя перемещаться и ставить машины на перекрытия сооружений вбили стен и конструкций, угрожающих обвалом.

- Следить за креном машины и при угрозе потери её устойчивости немедленно прекращать работу.

- Ставить колёсные экскаваторы и подъёмные краны при работе на аутригеры.

- Запрещается затаскивать конструкции тросами при механической разборке. Поднимать их следует осторожно, начиная с верхней и осматривая место после каждого подъёма, чтобы не ухудшить состояние людей, находящихся под завалом.

- Запрещается стоять под поднятым грузом, в районе движения ковша экскаватора, вблизи натянутых тросов при растаскивании элементов завала прямой тягой машины.

- При работе в загазованных помещениях нельзя пользоваться инструментом, вызывающим искрообразование, обязательно обесточить электрические

линии, для освещения использовать только аккумуляторные фонари.

Все группы, работающие на завале, должны находиться под непрерывным наблюдением специально назначенных лиц, ответственных за их безопасность и поддерживать связь с постом по наблюдению за состоянием сохранившихся конструкций зданий.

В ночное время участки работ должны быть освещены. Котлованы, траншеи, ямы и другие опасные места должны быть ограждены и обозначены световыми сигналами.

В зимнее время для обогрева личного состава необходимо оборудовать пункты обогрева, а при затяжных работах и пунктами питания.

Требования охраны труда

1. Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений ГПС на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы¹ в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) – до пяти человек.

При проведении разведки пожара без применения СИЗОД формируется группа в составе не менее двух человек.

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

- обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС², принятом в установленном порядке.
- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной боевой задачи;
- проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной боевой задачи;
- указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;
- провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение

личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;

- проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление кислорода (воздуха) в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления кислорода (воздуха);

- проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;

- сообщить личному составу звена ГДЗС при подходе к месту пожара контрольное давление кислорода (воздуха), при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;

- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку, добиваясь ровного глубокого дыхания;

- следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом кислорода (воздуха) по показаниям манометра;

- вывести звено на свежий воздух в полном составе;

- определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение.

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

- продвигаться, как правило, вдоль капитальных стен или стен с окнами;

- по ходу движения следить за поведением несущих конструкций, возможностью быстрого распространения огня, угрозой взрыва или обрушения;

- докладывать о неисправностях или иных неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности личного состава звена;

- входить в помещение, где имеются установки высокого напряжения, аппараты (сосуды) под высоким давлением, взрывчатые, отравляющие, радиоактивные, бактериологические вещества только по согласованию с администрацией объекта и с соблюдением рекомендованных ею правил безопасности.

3 Необходимый минимум экипировки звена ГДЗС:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания одного типа;
- средства спасания и самоспасания;
- необходимый инструмент для вскрытия и разборки конструкций;
- приборы освещения и связи;
- средства страховки звена - направляющий трос;
- средства тушения пожара.

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

5 При организации разведки пожара руководителю тушения пожара³ и другим оперативным должностным лицам на пожаре⁴ следует максимально привлекать службы жизнеобеспечения организации для определения характера агрессивных химически опасных веществ⁶, радиоактивных веществ⁶, уровня их концентрации и границы зон загрязнения, а также необходимых мер безопасности.

6 Запрещается входить с открытым огнем в помещения, где хранятся и обращаются легковоспламеняющиеся жидкости, горючие жидкости⁷ (1), емкости и сосуды с горючими газами, а также где возможно выделение горючих пылей и волокон.

7 Наличие дыма в горящих и смежных с ними помещениях делает невозможным или существенно затрудняет ведение в них боевых действий по тушению пожара, снижает темп работ по его ликвидации. Для предотвращения этого необходимо принимать активные меры по удалению дыма и газов из помещений. Работы по тушению в непригодной для дыхания среде следует проводить в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

8 Для борьбы с дымом следует использовать системы противодымной защиты, пожарные автомобили дымоудаления и дымососы, вентиляторы и бре-

зентовые перемычки, а для снижения высокой температуры - пену или распыленные струи воды.

9 Для ведения работ в непригодной для дыхания среде с использованием СИЗОД необходимо:

сформировать звенья газодымозащитников каждое из трех - пяти человек, включая командира звена (как правило, из одного караула), имеющих однотипные средства защиты органов дыхания. В отдельных случаях (при проведении неотложных спасательных работ) решением РТП состав звена может быть уменьшен до двух человек;

назначить в звеньях ГДЗС опытных командиров, проинструктировав их о мерах безопасности и режиме работы с учетом особенностей объекта, складывающейся обстановки на пожаре и конкретно на данном БУ;

определить время работы и отдыха газодымозащитников, место нахождения звеньев ГДЗС;

при работе в условиях низких температур определить место включения в СИЗОД и порядок смены звеньев ГДЗС;

предусмотреть резерв звеньев ГДЗС;

при получении сообщения о происшествии в звене ГДЗС (или прекращении с ним связи) немедленно выслать резервное звено (звенья) ГДЗС для оказания помощи, вызвать скорую медицинскую помощь и организовать поиск пострадавших;

при сложных длительных пожарах, на которых используются несколько звеньев ГДЗС, организовать КПП, определить необходимое количество постов безопасности, места их размещения и порядок организации связи с оперативным штабом и РТП.

При массовом спасении людей или проведении работ в небольших по площади помещениях, имеющих несложную планировку и расположенных рядом с выходом, допускается направлять в них одновременно всех газодымозащитников.

10 При тушении пожаров в условиях низких температур (-10 0С и ниже) необходимо:

применять на открытых пожарах и при достаточном количестве воды пожарные стволы с большим расходом, ограничивать использование перекрывающих стволов и стволов-распылителей;

принимать меры к предотвращению образования наледей на путях эвакуации людей и движения личного состава;

прокладывать линии из прорезиненных и латексных рукавов больших диаметров, рукавные разветвления по возможности устанавливать внутри зданий, а при наружной установке утеплять их;

защищать соединительные головки рукавных линий подручными средствами, в том числе снегом;

при подаче воды из водоемов или пожарных гидрантов сначала подать воду из насоса в свободный патрубок и только при устойчивой работе насоса подать воду в рукавную линию;

прокладывать сухие резервные рукавные линии;

в случае уменьшения расхода воды подогревать её в насосе, увеличивая число оборотов двигателя;

избегать перекрытия пожарных стволов и рукавных разветвлений, не допускать выключения насосов;

при замене и уборке пожарных рукавов, наращивании линий подачу воды не прекращать, а указанные работы проводить со стороны ствола, уменьшив напор;

определять места заправки горячей водой и, при необходимости, заправить ею цистерны;

замерзшие соединительные головки, рукава в местах перегибов и соединений отогревать горячей водой, паром или нагретыми газами (замерзшие соединительные головки, разветвления и стволы в отдельных случаях допускается отогревать паяльными лампами и факелами);

подготавливать места для обогрева участников тушения и спасаемых и сосредоточивать в этих местах резерв боевой одежды для личного состава;

избегать крепления на пожарных лестницах и вблизи них рукавных линий, не допускать обливания лестниц водой;

не допускать излишнего пролива воды по лестничным клеткам.

11 При тушении пожара в условиях сильного ветра необходимо: производить тушение мощными струями;

создавать резерв сил и средств для тушения новых очагов пожара; организовывать наблюдение за состоянием и защиту объектов, расположенных с подветренной стороны, путем выставления постов и направления дозоров, обеспеченных необходимыми средствами;

предусмотреть возможность активного маневра (передислокации, отступления и др.) силами и средствами в случае внезапного изменения обстановки, в том числе направления ветра.

Тушение пожаров при недостатке воды

12 При тушении пожара в условиях недостатка воды необходимо: принимать меры к использованию иных огнетушащих веществ;

организовывать подачу пожарных стволов только на решающем направлении, обеспечивая локализацию пожара на других участках путем разборки конструкций и создания необходимых разрывов;

проводить дополнительную разведку водоисточников для выявления запасов воды (артезианские скважины, чаны, градирни, колодцы, стоки воды и т.п.);

организовывать подачу воды на тушение развившихся пожаров с помощью насосных станций, перекачкой насосами пожарных автомобилей;

обеспечивать подвоз воды автоцистернами, бензовозами, поливочными и другими автомобилями, если невозможна подача воды по магистральным рукавным линиям (отсутствие рукавов, техники, пожарных автомобилей, водоисточников). Применять такое количество пожарных стволов, которое обеспечивает непрерывное их действие с учетом запасов и подвоза воды;

устанавливать организованную заправку пожарных машин горючим и огне-
тушащими веществами;

осуществлять пополнение водоемов малой емкости;

организовать забор воды с помощью пожарных гидроэлеваторов,

подавать пожарные стволы с насадками малого диаметра, использовать
перекрывные стволы-распылители, применять смачиватели и пену, обеспечивая
экономное расходование воды;

принимать меры к повышению давления в водопроводе, а при недоста-
точном давлении в нем осуществлять забор воды из колодца пожарного гидран-
та через жесткие всасывающие пожарные рукава;

организовывать работу по предотвращению распространения огня путем
разборки конструкций, удаления горящих предметов и отдельных конструкций
здания (или сноса зданий и сооружений), а также ликвидацию горения подруч-
ными средствами и материалами.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Загрязнение окружающей среды (ОС) в результате пожаров и аварий ухудшает экологическое состояние среды обитания, причиняет вред здоровью людей и экосистемам. В ОС попадают вредные и токсичные (ядовитые) вещества. В целях обеспечения безопасности людей, сохранения флоры и фауны для многих веществ, попадающих в ОС: воздух, воду, почву установлены предельно допустимые концентрации (ПДК), которые не могут вызывать заболевания людей.

Степень загрязнения ОС по ПДК при штатных ситуациях регламентируется предельно допустимыми выбросами (ПДВ) вредных веществ, исходя из условий, при которых концентрации загрязнителей в ОС не превышали предельно допустимых концентраций (ПДК). Для этого на рассматриваемом предприятии внедрены системы очистки выбросов, которые позволяют обеспечить приемлемое качество воздуха, воды, почв.

За выбросы загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками в пределах установленных норм (ПДВ), а также за сверхлимитные и аварийные выбросы устанавливается плата, являющаяся возмещением ущерба от загрязнения ОС, причинения вреда здоровью населения и состоянию природных экосистем.

Пожары являются наиболее распространенными аварийными ситуациями, при которых происходит загрязнение ОС. 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.

Тепловые потоки, регулирующие газообмен и развитие пожара, обеспечивают перенос загрязнителей в пространстве. Течение пожара характеризуется определенными параметрами, например, массовой скоростью выгорания, площадью пожара, плотностью теплового потока, продолжительностью, скоростью газообмена и дымовыделения, температурой и т.д. Эти параметры определяют

обстановку и достигаемые в конкретных условиях значения опасных факторов пожара, приводят к нарушению условий жизнедеятельности, заболеваниям, травмам, гибели людей. Опасные факторы пожара (ОФП): токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара и др. можно назвать экологически опасными факторами пожара (ЭОФП). Они являются негативными абиотическими факторами для экосистем суши и водных объектов.

Экологическая опасность пожаров прямо обусловлена изменением химического состава, температуры воздуха, воды и почвы, а косвенно и других параметров ОС. Серьезное влияние на ОС оказывают пожары на автотранспортных предприятиях, 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 оказывают вредное воздействие на живые организмы. Так, диоксины, ПАУ и другие способны вызывать онкологические заболевания у людей, а оксиды серы – гибель растительности.

Наиболее опасные ситуации, связанные с воздействием на окружающую среду, возникают на пожарах при возгорании ЛВЖ и ГЖ автотранспортных предприятий (в резервуарах, и обваловании и за его пределами), транспортных средствах (при морских перевозках), на химических предприятиях, радиационных объектах, складах удобрений, пестицидов, аварийно опасных веществ (АХОВ).

Наряду с токсичными и вредными продуктами горения загрязнение окружающей среды может быть вызвано огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении. Известно разрушающее действие фреонов на озоновый слой. Некоторые галогеноуглероды (например, фреон 13В1, 114В2) особенно опасны, так как способны долгое время находиться в атмосфере и эффек-

тивнее других взаимодействуют с озоновым слоем на больших высотах.

Поверхностно – активные вещества (ПАВ), применяемые в пожарной охране как смачиватели и пенообразователи, также причиняют вред окружающей среде. Попадая в водоемы, они препятствуют поступлению кислорода. Многие ПАВ биологически трудно разлагаются (ПО-1, ПО-10, Форэтол, ПО-6К). В результате происходит гибель фитопланктона, рыб.

Кроме того, при пожарах на людей, флору и фауну оказывает негативное влияние тепловой фактор (для человека критической во время пожара принята температура, равная 70°C). В зоне горения температура может возрасти до $800-1500^{\circ}\text{C}$, а иногда (при огненном шторме, горение металлов) и выше. Размер зоны теплового воздействия зависит от интенсивности массо - и теплообмена, вида горючего и так далее. Вблизи и в зоне горения причинение вреда природной среде и технообъектам неизбежно. Действие высоких температур во время пожара приводит к гибели растительности, либо заставляет представителей флоры и фауны искать новые места обитания, подчас менее благоприятные, так как отдельные виды флоры и фауны способны существовать в определенном температурном режиме. При лесных пожарах тепловой фактор изменяет минеральный состав почвы, кислотность (рН) почвенного покрова, происходит смена видов растительности.

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

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду рекомендуется оптимизация работы пожарных подразделений с целью сокращения времени прибытия на пожары и повышения эффективности тушения этих пожаров. При этом необходимо определить оптимальные требования уровня обслуживания пожарными подразделениями пожаров, экономические расходы на содержание служб пожарной безопасности при ограниченных ресурсах, выполнить оптимизацию показателей оперативной деятельности подразделений пожарной части. Требуемый уровень обслуживания пожарными подразделениями

горящих объектов городов и крупных населенных пунктов зависит от количества бригад пожарных, пожарных автомобилей, а также от расстояния, которое должна проезжать бригада, а значит, от времени приезда на объект.

Скорость перемещения пламени фактически характеризует скорость перемещения точечного источника загрязнения окружающей среды, каким считается первоначальный очаг возникновения пожара.

5.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000

5.3.1 Управление, координация и контроль организации сбора, вывоза, утилизации и захоронения отходов производства и потребления

Управление, координацию и контроль организации сбора, вывоза, утилизации и захоронения отходов производства и потребления в пределах своей компетенции осуществляет отдел по охране окружающей среды.

Отдел по охране окружающей среды осуществляет:

- учет производителей отходов;
- информационное обеспечение системы экологического управления обращением с твердыми бытовыми отходами, включая учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, размещенных отходов;
- согласование мест размещения отходов совместно с управлением архитектуры и градостроительства администрации города;
- контроль соблюдения природоохранного законодательства при осуществлении деятельности по сбору, вывозу, утилизации и захоронению отходов производства и потребления;
- контроль наличия у производителей отходов лимитов на размещение отходов производства и потребления и исполнения условий, утвержденных лимитов;
- участие в разработке городских долгосрочных целевых программ по совершенствованию организации сбора, вывоза, утилизации и захоронению отходов производства и потребления в части снижения их негативного влияния на

здоровье населения и окружающую среду, а также рационального использования природных ресурсов;

- участие в создании и ведении информационных систем о движении потоков промышленных отходов и вторичных материалов на территории города.

5.3.2 Накопление, сбор отходов

Накопление, сбор твердых отходов производится:

- в контейнеры-накопители мусоропроводов;
- в контейнеры для отходов, установленные на оборудованных контейнерных площадках;
- на площадках для сбора крупногабаритных отходов.

Для организации накопления собственных отходов на основе инвентаризации отходов и установленных лимитов на их размещение в ЗАО «Тандер» выполняет:

- для учета движения потоков отходов зарегистрироваться в отделе по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации города;
- оформить при отсутствии лимитов на размещение отходов и согласовать в отделе по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации города паспорт инвентаризации отходов;
- назначить ответственных должностных лиц в области обращения с отходами;
- провести обучение персонала правилам накопления и разделения отходов;
- согласовывать в установленном порядке расположение и устройство собственных площадок для накопления отходов;
- организовать накопление отходов, включая раздельное накопление материалов, пригодных для вторичного использования, их временное хранение на собственных или арендованных для этих целей площадках;
- при сборе отходов на площадках организации, занимающейся эксплуатацией жилищного фонда, заключить с этой организацией договор на оказание

услуг по содержанию мест сбора и временного хранения отходов. При наличии филиалов заключается отдельный договор по каждому из них;

- организовать вывоз отходов собственными силами в соответствии с установленным порядком или заключить договор на их вывоз со специализированной организацией.

5.3.3 Особенности сбора и вывоза отходов

Накопление, сбор отходов на территории комплексов объектов мелкорозничной торговли (мини-рынки, торговые комплексы площадью более 50 кв. м) производится в контейнеры. Конструкция контейнера должна исключать возможность разноса отходов ветром. На территории комплексов объектов мелкорозничной торговли выделяются специальные зоны (площадки) для размещения контейнеров. Места размещения вышеуказанных зон определяются в порядке, согласованном с Роспотребнадзором.

Сбор отходов, образующихся в объектах мелкорозничной торговли, производится в урны и контейнеры. Передача отходов для вывоза производится ежедневно. Места сбора и складирования отходов определяются при согласовании размещения объектов мелкорозничной торговли. Запрещается оставлять после окончания торговли тару и мусор вне контейнеров.

Запрещается:

- сжигание отходов и растительных остатков на городской территории;
- размещение отходов, растительных остатков дорожного смета и снега на территории города вне специализированных площадок.

Сбор, хранение и удаление отходов лечебно-профилактических учреждений осуществляется в соответствии с СанПиН 2.1.7.728-99 "Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений".

5.3.4 Вывоз отходов

Неутилизируемые промышленные и твердые бытовые отходы, образующиеся у производителя отходов, подлежат вывозу и захоронению на специально организованных охраняемых полигонах и свалках с учетом их специализа-

ции по видам отходов и территориального расположения источника образования отходов.

Вывоз бытовых и промышленных отходов производится специально оборудованными для этих целей транспортными средствами, обеспечивающими предотвращение потерь в пути.

Вывоз загрязненного снега производится на специально отведенные площадки с предварительным оформлением разрешения в отделе по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации города.

Вывоз промотходов осуществляется собственным транспортом производителя отходов, либо транспортом сторонней организации при наличии у последней лицензии на осуществление деятельности в области обращения с опасными отходами. Периодичность вывоза промышленных отходов с территории предприятия регламентируется установленными лимитами на размещение отходов.

При осуществлении перевозки отходов транспортом сторонней организации ответственность за соблюдение правил перевозки и складирования отходов несет организация-перевозчик.

Вывоз жидких бытовых отходов производится ассенизационным транспортом на сливные станции, месторасположение которых определяет МУП "Горводоканал".

Транспортировка отходов к местам их складирования осуществляется специально оборудованным транспортом. При транспортировке пылящих или разлетающихся отходов обязательно наличие полога в машине. Не допускается перевозка отходов в машине с недостаточной герметичностью кузова, с видимыми следами просыпания и протекания. Не допускается перевозка самовоспламеняющихся или взрывоопасных отходов, отходов с видимыми признаками горения или тления, а также перевозка в одном кузове отходов-окислителей и горючих материалов.

„Вывоз бытовых отходов следует производить на основании графика, согласованного с городским центром Роспотребнадзора. График вывоза отходов

является неотъемлемой частью договора между производителем отходов, организацией-подрядчиком и специализированной организацией по вывозу отходов.

5.3.5 Утилизация отходов

Использование отходов производства на этапах технологического цикла, а также их сбор и передача на специализированные предприятия для повторного использования или переработки в качестве сырья является одним из основных мероприятий, обязательных к исполнению на территории города и обеспечивающих снижение вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Минимальный перечень вторичных материалов, подлежащих отдельному сбору, устанавливается с учетом производственных возможностей перерабатывающих предприятий, действующих на территории города, а также экономической целесообразности их утилизации (если стоимость отдельного сбора и вывоза не превышает стоимость вывоза для захоронения) Производители отходов, исходя из собственных возможностей по переработке отходов или рынков для их сбыта, вправе расширять этот перечень.

Утилизация промышленных и бытовых отходов осуществляется на объектах размещения отходов, создание и эксплуатация которых осуществляется в порядке, определенном действующим законодательством.

Прием отходов на объект размещения отходов осуществляется на основании договора между заказчиком на размещение отходов и производителем отходов, осуществляющим эксплуатацию такого объекта. Разовый прием отходов может осуществляться на основе талонов, приобретаемых в организации, эксплуатирующей этот объект.

5.3.6 Учет образования и движения отходов

Документально подтвержденный объем фактического размещения отхо-

дов является основой для расчета платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

Производители отходов на предприятии ежеквартально, в срок до 20 числа первого месяца квартала представляют в отдел по охране окружающей среды и природных ресурсов администрации города информацию о количестве образованных отходов, а также документы, подтверждающие количество вывезенных и размещенных отходов (счета-фактуры или талоны с отметкой о количестве сданных на захоронение или утилизацию отходов) на бумажных носителях, либо заказным письмом.

6 Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»

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

В план мероприятий входит внедрение автоматической установки пожаротушения (АУПТ). Производственное здание авторемонтного предприятия предназначено для технического обслуживания и текущего ремонта автотранспортных средств. Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания по НПБ 105-03 - В1. Здание двухэтажное, пристроенное к 2-этажному корпусу административно-бытового назначения. Общая площадь составляет 4200 м². Здание состоит из двух пролетов. Основные несущие строительные конструкции железобетонные и кирпичные, фермы и балки покрытия — металлические. Здание отвечает требованиям II степени огнестойкости по СНиП 2.01.02-85.

В производственной части размещены помещения ремонта двигателей, шиномонтажное отделение, окрасочное помещение, кладовая красок и краскоприготовительная, кузовная мастерская, электротехническая мастерская, складские помещения. Пролеты здания разделены встройками, имеющими сквозные проезды без устройства в них ворот.

Таблица 6.1 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	75 000
Стоимость оборудования	1 325 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	1 400 000

Таблица 6.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	4200	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	28 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	18000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3 * 10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	3	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	2,7
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,75	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,85	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p ₃	0,96	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,50	

Продолжение таблицы 6.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,61	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{\text{л}}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{\text{свг}}$	14	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	165000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{\text{ам}}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{\text{ов}}$	-	62
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$\text{Ц}_{\text{ов}}$	-	1150
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	$k_{\text{тзср}}$	-	1,2
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$\text{Ц}_{\text{эл}}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	$T_{\text{р}}$	-	0,81
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,20
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{\text{им}}$	-	35

6.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

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:

$$F'_{\text{пож}} = n \cdot V_{\text{л.св.г}} \cdot t = 3,14 \cdot 0,5 \times 14 \cdot 2 = 165 \text{ м}^2, \quad (6.1)$$

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; первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

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

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_2; \quad (6.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3 \times 10^{-6} \times 4200 \times 28000 \times 3 (1 + 1,61) 0,75 = 2\,071,82 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3 \times 10^{-6} \times 4200 \times 2,7 (28000 \times 2,7 + 15000) \times 0,52 \times (1 + 1,61) \times (1 - 0,75) 0,85 = 918,6 \text{ руб/год}.$$

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; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) \cdot p_1; \quad (6.6)$$

$$M(\Pi_3) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_3 \quad (6.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3 \times 10^{-6} \times 4200 \times 28000 \times 3 (1 + 1,61) 0,75 = 2\,071,82 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3 \times 10^{-6} \times 4200 \times 28000 \times 2,7 \times (1 + 1,61) \times (1 - 0,75) \times 0,96 = 596,7 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализа-

ции и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 2\,071,82 + 918,6 = 2\,990,42 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 2\,071,82 + 596,7 = 2\,668,52 \text{ руб/год}.$$

6.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

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:

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

$$C_2 = 1\,650 + 85\,560 + 4,5 = 87\,214,5 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

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

$$C_{\text{ам}} = 165000 \times 1\%/100 = 1\,650 \text{ руб.}$$

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 ($k_{\text{тр.з.с.}} = 1,2$).

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

$$C_{\text{о.в}} = 62 \times 1150 \times 1,2 = 85\,560 \text{ руб.}$$

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

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

$$C_{\text{эл}} = 0,8 \times 0,20 \times 0,81 \times 35 = 4,5 \text{ руб.}$$

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 - Рассчитаем денежные потоки

Год осуществления 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 дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	32100,9	87214,5	0,91	50153,4	1 400 000	-1 349 846,6
2	32100,9	87214,5	0,83	45744,3	-	45744,3
3	32100,9	87214,5	0,75	41335,2	-	41335,2
4	32100,9	87214,5	0,68	37477,3	-	37477,3
5	32100,9	87214,5	0,62	34170,4	-	34170,4
6	32100,9	87214,5	0,56	30863,6	-	30863,6
7	32100,9	87214,5	0,51	28107,9	-	28107,9
8	32100,9	87214,5	0,47	25903,4	-	25903,4
9	32100,9	87214,5	0,42	23147,7	-	23147,7
10	32100,9	87214,5	0,39	21494,3	-	21494,3
11	32100,9	87214,5	0,35	19289,8	-	19289,8
12	32100,9	87214,5	0,32	17636,4	-	17636,4
13	32100,9	87214,5	0,29	15982,9	-	15982,9
14	32100,9	87214,5	0,26	14329,5	-	14329,5
15	32100,9	87214,5	0,24	13227,3	-	13227,3
16	32100,9	87214,5	0,22	12124,9	-	12124,9
17	32100,9	87214,5	0,20	11022,7	-	11022,7
18	32100,9	87214,5	0,18	9920,5	-	9920,5
19	32100,9	87214,5	0,16	8818,2	-	8818,2
20	32100,9	87214,5	0,15	8267,0	-	8267,0

Интегральный экономический эффект составит 418 863,3 руб. Установка АУПТ целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлась разработка организационно-технических мероприятий по улучшению пожарной безопасности функционирующей станции технического обслуживания ООО «Автолайн» г.о. Тольятти.

В первом разделе описано месторасположение здания, виды оказываемых услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в офисном центре, проведен анализ пожарной безопасности на объекте, описана система противопожарной защиты зданий и сооружений. Представлен порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Описана организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта и выполнен статистический анализ пожаров.

В третьем разделе выбран объект исследования, проведен анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности, описана организация проведения спасательных работ, предложено устройство подавления пожара в зданиях.

В четвертом разделе описаны методы безопасного ведения боевых и разведывательных действий на пожаре.

В пятом разделе выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду, рассмотрены направления снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, разработана документированная процедура согласно ИСО 14000.

В шестом разделе разработан план мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации, рассчитано математическое ожидание потерь при возникновении пожара в организации, определен интегральный эффект от противопожарных мероприятий.

Таким образом предложенные организационно-технические мероприятия, заключающиеся в внедрении устройства подавления пожара в зданиях, мето-

довбезопасного ведения боевых и разведывательных действий на пожаре, регламентированной процедуры экологической безопасности, позволяют улучшить пожаробезопасность эксплуатируемой СТО ООО «Автолайн», повысить экологическую безопасность и оказать благоприятное влияние на условия труда работающего персонала.

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. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. Пособие [Текст] / Е.В. Глебова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2007. – 382 с.
3. Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. – Учеб. пособие[Текст] – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68 с.
4. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно-метод. Пособие[Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 88 с.
5. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: учеб. пособие[Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
6. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст]введен в действия 01.01.1976 г.
7. ГОСТ 12.0.005-84 ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения. [Текст]
8. ГОСТ 12.0.006-2002 Общие требования к управлению охраной труда в организации. [Текст] Принят и введен в действия Постановлением Госстандарта России от 29 мая 2002 г. № 221-ст
9. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. [Текст]Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 10 марта 1976 г. № 579 срок введения установлен с 01.01.1977 г.-М.
10. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. [Текст]Дата введения 01.07.91 г.-М.

11. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. [Текст]Дата введения 01.01.92г.-М.
12. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. [Текст]Дата введения 1982-07-01
13. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Текст]Дата введения 01.07.76
14. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. [Текст]введён в действие 01.07.1990г.
15. ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования. [Текст]Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 января 1983 г. № 490 срок введения установлен с 01.01.84
16. ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация. [Текст]Дата введения 1984-01-01г.
17. ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности». [Текст]Дата введения 1997—01—01г.
18. ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия. [Текст]Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 21 февраля 1975 г. № 491 срок введения установлен с 01.01.76г.
19. ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. Дата введения: 01.07.2008.
20. ГОСТ 12.4.100 – 80 ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксических веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений. [Текст]Дата введения 01.01.82г.
21. ГОСТ 27575 – 87 Костюмы мужские от общих производственных загрязнений и механических воздействий. [Текст] Дата введения в действие:01,01,1990

22. ГОСТ 12.4.137 – 84 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. [Текст]. Дата введения в действие: 01,07,1985

23. ГН 2.2.5.1313-03 «Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.»

24. Денисенко, Г.Ф. Охрана труда: Учеб.пособие.[Текст] – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.

25. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] /Н.Г Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996 – 267 с.

26. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

27. Петров, В. В. Экологическое право России. Учебник для вузов.[Текст] – М.: Издательство БЕК. 1995. – 557 с.

28. СНиП 2.09.02-85 Производственные здания промышленных предприятий.

29. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

30. Р 2.2.755–99 «Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

31. Патент на изобретение RU 2292930 «Способ автоматического пожаротушения и автоматическая система для его реализации», авторы Амельчугов С.П., Коротков Ю.А., Тихонов В.П., опубликовано 10.02.2007.

32. Spearpoint, M: Fire Engineering Design Guide, 3rd edition, Centre for Advanced Engineering New Zealand (CAENZ), July 2008 Annex A of EN 1991-1-2.

33. DIN EN 1991-1-2: Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire, December 2010.

34. Annex A to DIN EN 1991-1-2: Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire, December 2010.

35. DIN EN 1995-1-2: Design of timber structures – Part 1-2: General – Structural fire design, December 2010.
36. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 4th edition, National Fire Protection Association, 2008.
37. Kotthoff, I.: Glasfassaden – Brandausbreitung an Fassaden, VI. Baurecht&Brandschutz-Symposium, Frankfurt a.M., 2002.