

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

Институт машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование пожарной безопасности автотранспортных предприятий (на примере АО "АВТОВАЗТРАНС")

Студент	<u>Б.В. Кисель</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>А.Н. Москалюк</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы к.т.н., доцент И.И. Рашоян _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« ____ » _____ 2018 г.

Допустить к защите

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

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	9
1.1. Направление деятельности предприятия	9
1.2 Расположение и назначение зданий.....	10
1.3 Основные требования по обеспечению пожарной безопасности.....	15
1.3.1 Федеральный закон от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».....	15
1.3.2 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».....	15
1.3.3 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. №390.....	16
1.3.4 СНиП II-А.5-70* «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений».....	17
1.3.5 Организация и проведение огневых работ.....	18
1.3.6 Требования к организации и проведению испытания и ремонта газопламенного оборудования.....	21
1.3.7 Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.....	22
2 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА.....	26
2.1 Анализ статистических данных о пожарах.....	26
2.2 Анализ пожароопасных технологических процессов.....	27
2.3 Информация о системах противопожарной защиты предприятия.....	31
2.3.1 Здание административно-бытового корпуса (АБК).....	31
2.3.2 Помещение столовой в составе административно-бытового корпуса (АБК).....	34
2.3.3 Здание производственный корпус (АРМ).....	35

2.3.4 Здание РЭЦ.....	38
2.3.5 Здание диагностики.....	38
2.3.6 Здание АБК АРП.....	39
2.3.7 Здание АЗС.....	39
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ.....	41
3.1 Требования и оснащение отделения по ремонту ГПО.....	41
3.2 Оборудование помещения для ремонта и испытания газопламенного оборудования.....	44
3.3 Описание стенда для испытания газопламенного оборудования СИ-1.....	47
3.4 Определение категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещения по ремонту газопламенного оборудования.....	50
3.5 Монтаж автоматической установки порошкового пожаротушения.....	54
3.6 Разработка инструкции по ремонту, проверке и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры.....	60
3.6.1 Требования безопасности	64
3.6.2 Периодичность и виды обслуживания газопламенного оборудования.....	69
3.6.3 Характеристика газопламенной аппаратуры и оборудования.....	70
3.6.4 Методы проведения испытаний и проверок ГПО.....	74
3.6.5 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	77
3.6.6 Требования безопасности по окончании работы.....	78
3.7 Экономические затраты на выделение и оборудование помещения.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Анализ причин произошедших пожаров за 2017 год показал, что из общего количества пожаров (133 077 случая) более 2% произошло в производственных зданиях и складских помещениях производственных предприятий (3 167 случая). Практически в 18% пожаров на производстве (569 случая) причинами стали неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства

В результате анализа технологических процессов и состояния пожарной безопасности АО «АВТ» был выявлен высокий риск возникновения пожара при выполнении огневых работ с применением газопламенного оборудования.

Основными причинами возникновения пожара при выполнении работ с применением газопламенного оборудования является возможная неисправность данного оборудования в связи с ненадлежащей организацией контроля его состояния.

Исходя из этого, актуальным вопросом является усиление контроля за техническим состоянием газопламенного оборудования и организации проведения периодических испытаний и ремонта данного оборудования.

Цель и задачи

Цель работы – снижение вероятности возникновения пожара и повышение состояния защищённости имущества и работников транспортных предприятий от пожара (на примере акционерного общества «АВТОВАЗТРАНС»).

Для решения поставленной цели были сформулированы следующие основные задачи:

- исследовать действующую нормативную документацию, которая регламентирует организацию работ транспортных предприятий в области пожарной безопасности;

- провести анализ наиболее опасных технологических процессов, при проведении которых существует вероятность возникновения пожара;

- разработать организационно-технические мероприятия по снижению пожарной опасности для транспортных предприятий (на примере АО «АВТ»).

Объект исследования - состояние пожарной безопасности на типичном транспортном предприятии (на примере акционерного общества «АВТОВАЗТРАНС»).

В процессе выполнения работы были рассмотрены и изучены действующие нормативные и локальные документы в области пожарной безопасности, проходящие на объекте пожароопасные работы и применяемое оборудование, а также применяемые системы противопожарной защиты.

В результате работы были проанализированы технологические процессы, проводимые на исследуемом предприятии и определено, что наиболее пожароопасными являются процессы с применением газопламенного оборудования. Данный выбор обусловлен тем, что значительная часть пожаров на производстве связана с неисправностями оборудования.

С целью снижения вероятности возникновения пожара по причине неисправности газопламенного оборудования было выделено и оборудовано помещение для ремонта и испытания газопламенного оборудования.

Научная новизна исследования заключается в разработке практических положений и методов, совокупность которых дает системное решение задачи по организации и оборудованию отделения по ремонту, проверки и испытанию газопламенного оборудования.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в возможности снизить вероятность возникновения пожара за счет организации контроля за техническим состоянием газопламенного оборудования, а также в рекомендуемых организационно-технических мероприятиях по оборудованию помещения для ремонта и испытания

газопламенного оборудования. Выводы и рекомендации, базирующиеся на результатах исследования, могут быть использованы в субъектах Российской Федерации как на транспортных предприятиях, так и на различных производственных объектах.

Положения, выносимые на защиту

Представленное внедрение и изменения позволили снизить вероятность возникновения пожара при проведении огневых работ, повысить контроль за техническим состоянием газопламенного оборудования и в целом повысить состояние защищённости имущества и работников от пожара на предприятии АО «АВТ».

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты работы обсуждались на совещании службы главного инженера АО «АВТ» и нашли применение при организации контроля за состоянием газопламенного оборудования, а также при оборудовании отделения по ремонту, проверке и испытанию газопламенного оборудования.

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и списка использованной литературы. Исследование изложено на 85 страницах, текст иллюстрирован 13 таблицами, 16 рисунками.

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Пожарная безопасность – состояние защищённости личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Противопожарный режим – комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях

обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Огневые работы – технологические операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение газа, горючих жидкостей, материалов и конструкций (электросварка, газосварка, бензо-керосинорезка, паяльные работы, механическая обработка металла с образованием искр и т.п.).

Автоматическая установка порошкового пожаротушения – установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне.

Модуль порошкового пожаротушения – устройство, которое совмещает функции хранения и подачи огнетушащего порошка (ОП) при воздействии исполнительного импульса на пусковой элемент.

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации.

Автоматическая установка пожарной сигнализации – совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие обозначения и сокращения:

ПБ – пожарная безопасность;

ГГ – горючий газ;

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость;

ГСМ - горюче-смазочные материалы;

АО «АВТ» – акционерное общество «АВТОВАЗТРАНС»;

ПЖДТ – предприятие железнодорожного транспорта;

АРМ – авторемонтная мастерская;

ДВС – двигатель внутреннего сгорания.

ТВЧ – ток высокой частоты;

ТНВД –топливный насос высокого давления;

АЗС – автозаправочная станция;

ОТВ – огнетушащее вещество.

МПП – модуль порошкового пожаротушения

ОП – огнетушащий порошок

ГПО – газопламенное оборудование

ГБО – газобаллонное оборудование

ППР – планово-предупредительный ремонт

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

1 ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1.1 Направление деятельности предприятия

Акционерное общество «АВТОВАЗТРАНС» (АО «АВТ») – одно из крупнейших транспортных предприятий Самарской области, территория предприятия составляет – 94 000 м²

Основными направлениями деятельности АО «АВТ» являются:

- автомобильные перевозки;
- железнодорожные перевозки;
- техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта;
- техническое обслуживание и ремонт тепловозов.

Основным направлением деятельности авторемонтной мастерской (АРМ) АО «АВТ» является выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств и прицепного состава.

АРМ выполняет все виды ремонта грузовых и легковых автомобилей ВАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ, прицепов, полуприцепов и отдельных узлов, и агрегатов.

Производственная база авторемонтной мастерской (АРМ) включает в себя корпусные отапливаемые помещения общей площадью более 16000 м², в которых имеется 91 постановочное ремонтное место.

Технологическое оснащение включает в себя 240 единиц гаражного и технологического оборудования, оснастку, приспособления и инструмент, позволяющий проводить техническое обслуживание и ремонт подвижного и прицепного состава автомобильного транспорта, а также ремонт агрегатов, узлов и деталей.

Перечень выполняемых работ:

- техническое обслуживание и ремонт легковых и грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов;

- ремонт ДВС (включая испытание и проверку отремонтированного агрегата), в том числе: капитальный ремонт, ремонт коленчатого вала (дефектовка, шлифовка коренных и шатунных шеек, закалка ТВЧ, балансировка), ремонт головки блока цилиндров (опрессовка, нейтрализация трещин между отверстием под форсунку и седлом клапана), ремонт блока цилиндров (расточка постели коленчатого вала);

- ремонт радиаторов системы охлаждения любой сложности;

- ремонт КПП (включая испытание и проверку отремонтированных агрегатов), том числе расточка корпуса КПП;

- ремонт ТНВД (включая испытание и проверку отремонтированных агрегатов);

- ремонт электрооборудования а/м;

- аварийно-восстановительный ремонт автомобилей, прицепов и полуприцепов (сварочно-жестяночные работы);

1.2 Расположение и назначение зданий

На территории предприятия размещено 8 зданий (административно бытовой корпус, производственный корпус, здание АЗС, здание диагностики, здание РЭЦ, пост диагностики, КПП, столовая). Территория предприятия по периметру огорожена металлическим забором высотой - 2,0 метра. Краткое описание зданий представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание зданий

Наименование здания	Назначение	Год ввода в эксплуатацию	Площадь (м ²)	Высота (м)
Административно-бытовой корпус	Административно-хозяйственная деятельность, размещение офисных помещений	1973	6 480	18

Продолжение таблицы 1

Столовая	Сдаётся в аренду, организация общественного питания	1973	1 200	4,8
Производственный корпус	Техническое обслуживание и ремонт легковых и грузовых автомобилей, размещение складских помещений	1973	23 456	10,8
АБК АРП	Сдается в аренду	1989	636, 90	6
Мастерские РЭЦ	Сдается в аренду	1991	1268,1	7,6
Здание диагностики	Сдается в аренду	1981	1039,6	6
КПП	Контрольно-пропускной пункт транспортных средств	1973	514,2	5,8
АЗС	Размещение операторов АЗС и оборудования	1973	72	2,9

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих, посетителей) на объекте:

- в административно-бытовом корпусе - 320 человек;
- в производственном корпусе - 75 человек;
- в столовой - 160 человек

- в здании АЗС - 2 человека

Схема расположения описанных выше зданий (АБК, производственный корпус, столовая, АБК АРП, мастерские РЭЦ, здание диагностики, КПП, АЗС) представлена на рисунке 1.

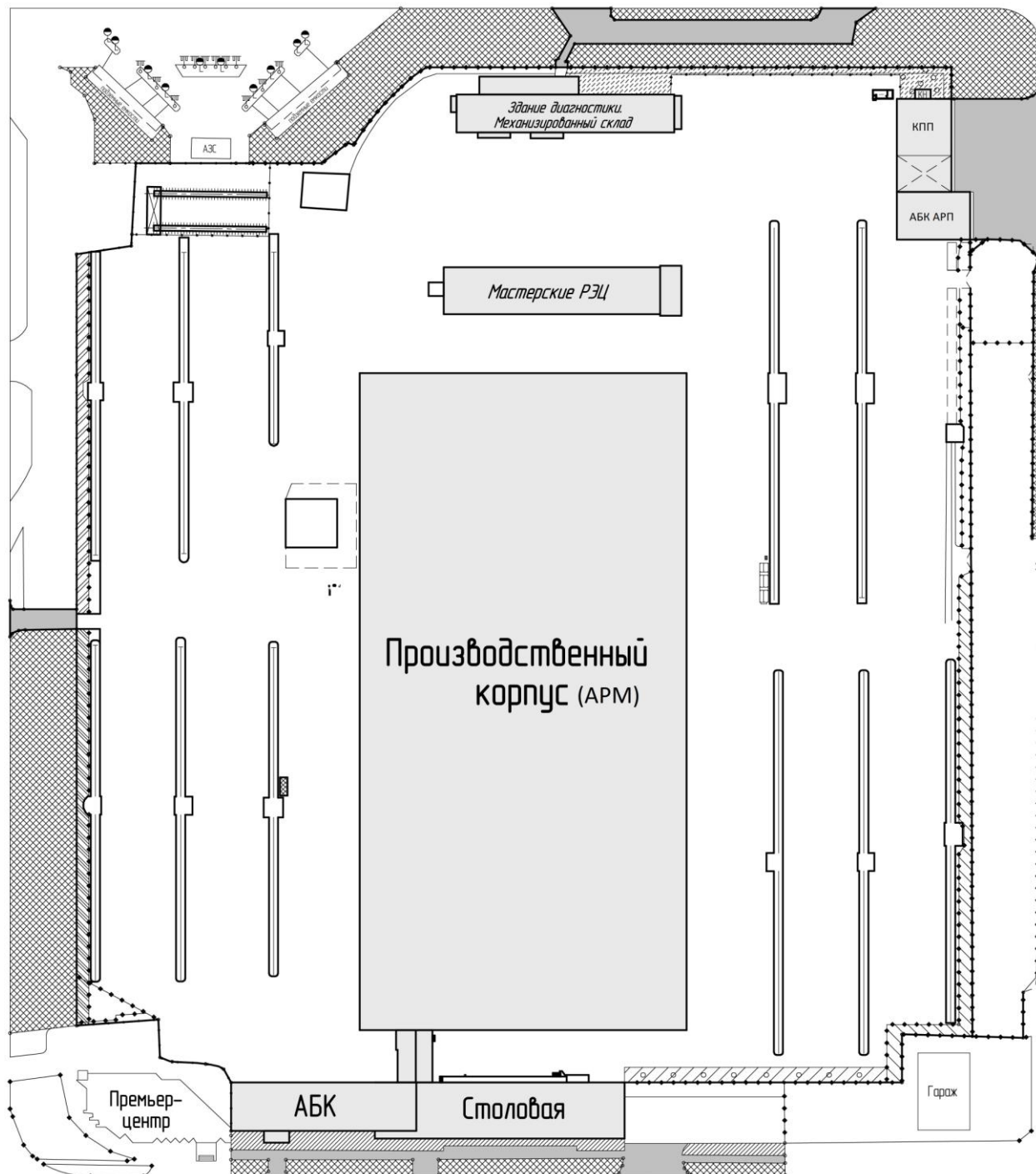


Рисунок 1 – Схема территории АО «АВТ»

В составе производственного корпуса (АРМ) расположены следующие участки, отображенные на рисунке 2:

- ремонтно-механический участок (РМУ), площадью 535 м². На площади участка размещено следующее оборудование: комплекс «Автомастер» АМ-1», плита поверочная чугунная, стенд для разборки и сборки аккумуляторов, установка для мойки коленвалов, станок для подшлифовки клапанов, станок сверлильный 2М-112, стенд для обкатки компрессоров, пресс ручной, пресс горизонтальный, стенд для ремонта редукторов ОНР, стенд для разборки переднего моста, стенд для обкатки КПП, стенд для испытания ГУРА, стенд для испытания и проверки домкратов, пресс ручной, установка для клепки сцепления, пресс гидравлический, станок токарный 1М 63, станок ДИП-5001А64, компрессор В2888В/100PLUSСМЗ, станок плоско-шлифовальный ЗБ-722, стенд электроторм.обкаточный КИ-1363, пресс механический КД-2322, станок алмазно-расточной 2А78Н, стенд для ремонта радиаторов АКГ 6152, станок для притирки клапанов ОНР-1841, стенд для обкатки дизельных двигателей КИ 5540, станок настольно-сверлильный ЗНМ-925, стенд для испытаний гидроагрегатов КИ-4200, высокочастотная установка, станок балансировочный КИ 4274, станок радиально – сверлильный 2А554АФ1;

- участок технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР), площадью 6540 м², максимальное количество постановочных мест для грузового транспорта – 62 ед. На площади участка находится следующее оборудование: компрессор В2800/100 СМЗ, стенд «ЭЛКОН-У 400», установка для сбора масла ОА 24224;

- участок ремонта легкового транспорта, площадью 4690 м², максимальное количество постановочных мест для грузового транспорта – 5 ед.

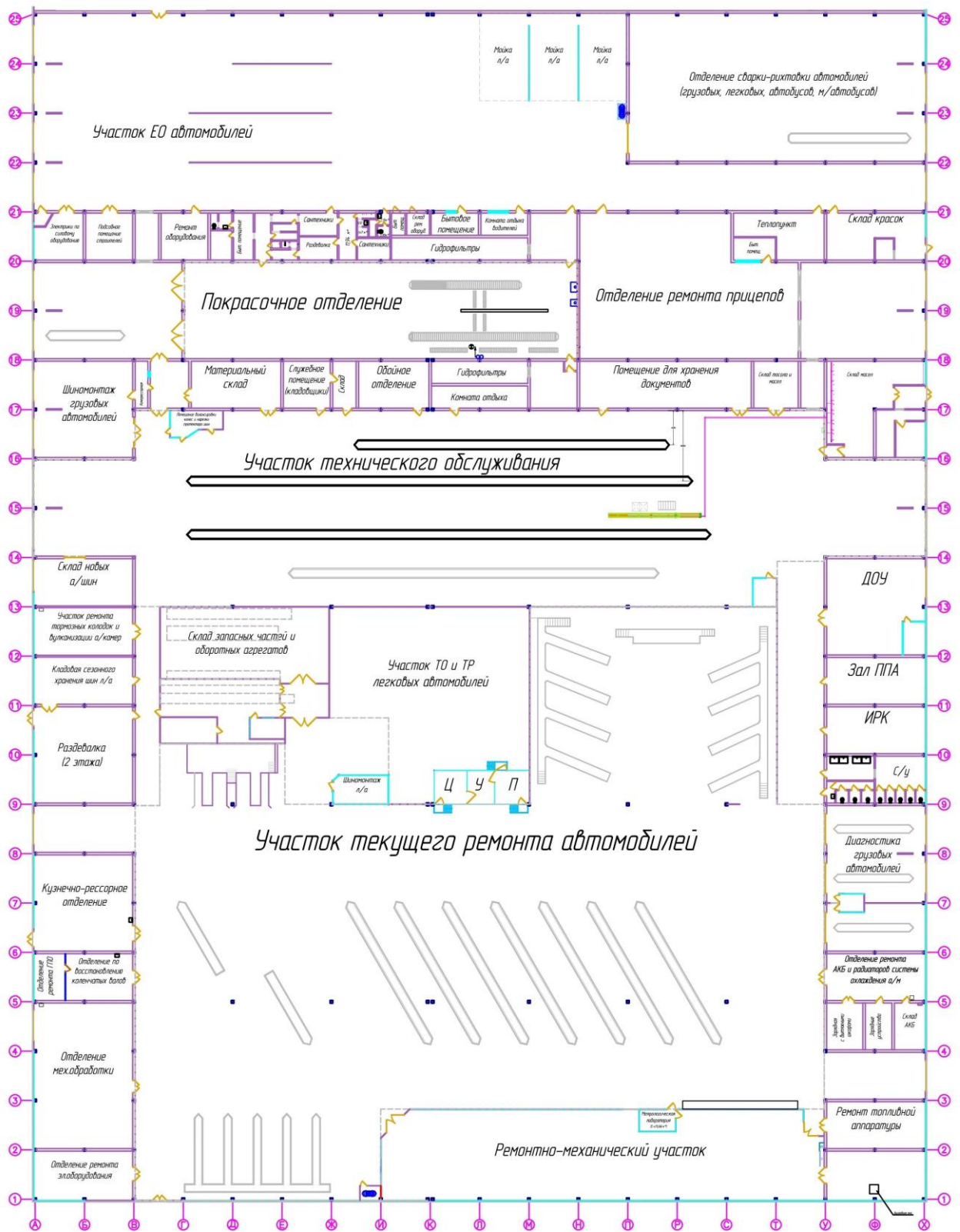


Рисунок 2 – План производственного корпуса (АРМ)

1.3 Основные требования по обеспечению пожарной безопасности

1.3.1 Федеральный закон от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Данный Федеральный закон является основополагающим документом в области пожарной безопасности, который устанавливает правовые, социальные и экономические основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации. Также он выполняет функцию регулирования отношений в области пожарной безопасности между:

- гражданами (физическими лицами);
- индивидуальными предпринимателями;
- органами государственной власти;
- органами местного самоуправления;
- общественными объединениями;
- юридическими и должностными лицами [1].

Закон [1] определяет: общие положения, определения в области ПБ; полномочия органов государственной власти, местного самоуправления в области ПБ; общие требования к обеспечению ПБ; права, обязанности, ответственность в области ПБ [1].

Для АО «АВТ» основополагающими являются статья 34 и статья 37 данного Федерального закона [1], которые регламентирует:

- права, обязанности граждан в области ПБ,
- права, обязанности руководителя организации в области ПБ.

1.3.2 Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Данный Федеральный закон определяет общие принципы обеспечения ПБ, а также основные положения технического регулирования в области ПБ в Российской Федерации, его целью является обеспечение защиты граждан (физических лиц), юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров [2].

Регламент [2] устанавливает и определяет:

- требования ПБ к объектам защиты (зданиям, сооружениям, промышленным объектам), а также к пожарно-технической продукции и продукции общего назначения;
- общие принципы обеспечения ПБ;
- системы классификации и терминологию в области ПБ.
- требования ПБ при проектировании, строительстве, эксплуатации городских округов, поселений, зданий, сооружений;
- порядок оценки соответствия объектов (продукции) требованиям ПБ;
- принцип декларирования пожарной безопасности [2].

Основные положения данного Федерального закона [2] для АО «АВТ» определены статьями 4 и 64, которые определяют техническое регулирование в области ПБ и требования в отношении декларации пожарной безопасности.

1.3.3 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. №390

Правила [3] определяют создание и соблюдение режима ПБ на производственных объектах, в жилом и транспортном секторах, в местах с массовым пребыванием людей и в целях обеспечения ПБ устанавливают:

- порядок организации производства;
- порядок содержания зданий, сооружений, территорий, помещений и прочих объектов защиты;
- правила поведения людей.
- требования к наличию и размещению планов эвакуации для всех объектов с массовым пребыванием людей, в том числе для каждого этажа на, котором располагаются рабочие места для 10 и более человек;
- требования к наличию инструкции о мерах пожарной безопасности, а также к её содержанию для объектов защиты, в том числе для каждого

производственного или складского помещения, относящегося к пожаровзрывоопасной и пожароопасной категории (А, Б и В1);

- требования к количеству выходов из помещения, в зависимости от одновременно находящегося числа человек;

- меры борьбы с курением на производственных объектах, объектах торговли, территориях баз и складов, хлебоприемных пунктах, объектах на которых производятся, хранятся взрывчатые, горючие, легковоспламеняющиеся вещества, жидкости и газы;

- требования для руководителей предприятия по размещению специальных табличек с надписями, запрещающими курение и обозначающими специальные места для курения

- требования к хранению тары из под горючих жидкостей;

- требования для руководителей предприятия об обеспечении работников средствами индивидуальной противопожарной безопасности, а также об информировании работников о мерах пожарной безопасности;

- требования к оборудованию складских, производственных помещений средствами телефонной связи [3].

На АО «АВТ» распространяют требования Правил [3] в части применения и исполнения пунктов: 1-4, 6, 7, 12, 14, 18-26, 30-40, 42, 43, 48,50, 56, 57, 61-65, 70, 71, 74-77, 142, 348, 349, 414, 419-420, 437, 460-463, 465-468, 471, 474, 475, 476, 478.

1.3.4 СНиП II-А.5-70* «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений»

Норматив устанавливает основные противопожарные нормы и требования, которые являются общими и распространяются на проектирование вновь строящихся или реконструируемых зданий и сооружений. Требования норматива не распространяются на проектирование подземных сооружений и горных выработок, предприятий, имеющих

узкоотраслевые особенности, а также зданий и сооружений со сроком службы не более 5 лет [4].

На АО «АВТ» распространяются требования пунктов: 2.3*, 2.6*, 3.5, 4.1, 4.2, 4.5, 4.6, 4.10 данного норматива [4].

1.3.5 Организация и проведение огневых работ

Организацию проведения огневых работ регламентирует постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 "О противопожарном режиме" и «ПОТ РО 14000-005-98. Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения».

В соответствии с требованиями постановления Правительства РФ N 390, п. 437 «на проведение огневых работ (огневой разогрев битума, газо- и электросварочные работы, газо- и электрорезательные работы, бензино- и керосинорезательные работы, паяльные работы, резка металла механизированным инструментом) на временных местах руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, оформляется наряд-допуск на выполнение огневых работ» [3]. Форма наряд-допуск представлена на рисунке 1.

Приложение № 4
к Правилам противопожарного
режима в Российской Федерации
(в ред. Постановления Правительства РФ
от 20.09.2016 № 947)

Организация _____
Предприятие _____
Цех _____

УТВЕРЖДАЮ *

(руководитель или лицо, ответственное за
пожарную безопасность, должность, ф.и.о.) _____
(подпись) _____
"__" ____ 20__ г.

**НАРЯД-ДОПУСК
на выполнение огневых работ**

1. Выдан (кому) _____
(должность руководителя работ,
ответственного за проведение работ, ф.и.о., дата)

2. На выполнение работ _____
(указывается характер и содержание работы)

3. Место проведения работ _____
(отделение, участок, установка,
аппарат, выработка, помещение)

4. Состав исполнителей работ

№ п/п	Ф.И.О.	Профессия	Инструктаж о мерах пожарной безопасности получен		Инструктаж о мерах пожарной безопасности проведен (подпись руководителя работ)
			подпись	дата	

5. Планируемое время проведения работ:
Начало _____ время _____ дата _____
Окончание _____ время _____ дата _____

6. Меры по обеспечению пожарной безопасности места (мест) проведения работ
(указываются организационные и технические меры пожарной безопасности,
осуществляемые при подготовке места проведения работ)

* Если этого требует нормативный документ, регламентирующий безопасное проведение работ.

7. Наряд-допуск выдан _____
(должность и ф.и.о. лица, выдавшего наряд-допуск,
подпись, дата)

Наряд-допуск получен _____
(подпись руководителя работ, дата)

Согласовано _____
со службами объекта, _____
на котором будут _____
производиться огневые _____
работы _____
ответственного лица, подпись, дата)

8. Место проведения работ подготовлено:
Руководитель работ _____
(подпись, дата, время)

Возможность производства работ согласована (в соответствии с пунктом 7)
(подпись ответственного лица службы объекта, на котором проводится работа, дата, время)

9. Ежедневный допуск к работе и время ее окончания

Рабочее место подготовлено, исполнители допущены к работе			Работа закончена, исполнители удалены с рабочего места	
дата, время	подпись руководителя работ	подпись ответственного лица службы объекта, на котором проводится работа (в соответствии с пунктом 7)	дата, время	подпись руководителя работ

10. Продление наряда-допуска согласовано (в соответствии с пунктом 7)
(название службы, должность ответственного,
ф.и.о., подпись, дата)

11. Изменение состава бригады исполнителей

ф.и.о.	Введен в состав бригады			Выведен из состава бригады			Руководитель работ (подпись)
	с условиями ознакомлен, пронумерован (подпись)	квалификация, разряд	выполняемая функция	дата, время	ф.и.о.	дата, время	

Рисунок 3 – Форма наряд-допуск на выполнение огневых работ

Наряд-допуск определяет: место, время, содержание, условия проведения работ, требуемые меры по обеспечению пожарной безопасности, состав бригады, а также лиц, ответственных за безопасное проведение работ.

В соответствии с требованиями ПОТ РО 14000-005-98, п. 2.9 «ответственный руководитель работ должен установить объем работ, необходимые организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работников, определить состав бригады и назначить ответственного производителя работ» [5].

В некоторых случаях дополнительно к наряд-допуску требуется оформлять:

- подробную схему обесточивания оборудования с определением мест разъемов, а также установки заглушек и прочее;
- план-схему размещения освещения, вентиляции и т.п.;
- результаты проведенного анализа газовой среды;
- документы о согласовании проведения работ с заинтересованными организациями (при проведении работ вблизи действующих линий

электропередачи), а также план мероприятий необходимый для обеспечения безопасности данных работ [5].

В соответствии с требованиями постановления Правительства РФ N 390, п. 414 «при проведении огневых работ необходимо:

а) перед проведением огневых работ провентилировать помещения, в которых возможно скопление паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также горючих газов;

б) обеспечить место проведения огневых работ огнетушителем или другими первичными средствами пожаротушения;

в) плотно закрыть все двери, соединяющие помещения, в которых проводятся огневые работы, с другими помещениями, в том числе двери тамбур-шлюзов, открыть окна;

г) осуществлять контроль за состоянием парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся огневые работы, и в опасной зоне;

д) прекратить огневые работы в случае повышения содержания горючих веществ или снижения концентрации флегматизатора в опасной зоне или технологическом оборудовании до значений предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров (газов)» [3].

Также согласно требованиям постановления Правительства РФ N 390, п. 426 «при проведении огневых работ запрещается:

а) приступать к работе при неисправной аппаратуре;

б) производить огневые работы на свежоокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;

в) использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;

г) хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, другие горючие материалы;

д) допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения;

е) допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;

ж) производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением;

з) проводить огневые работы одновременно с устройством гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов» [3].

1.3.6 Требования к организации и проведению испытания и ремонта газопламенного оборудования

Общие требования безопасности при испытании и ремонте газопламенного оборудования:

- до работ по осмотру, проверке испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры допускаются только работники старше 18 лет, прошедшие обучение безопасным приемам и методам проведения работ, проверку знаний и практических умений, стажировку на данном рабочем месте, инструктаж по охране труда, а также при наличии необходимого удостоверения;

- испытание аппаратуры (редукторы баллонные газовые, рукава, резак и горелки) должно производиться согласно графику, утвержденному руководством предприятия в установленном порядке;

- испытание аппаратуры должно проводиться в специальном отделении, оснащенном необходимым оборудованием;

- периодические испытания проводятся в соответствии с разработанным графиком, а также при признаках неисправности оборудования работником, назначенным приказом и электрогазосварщиком, эксплуатирующим данную аппаратуру;

- по окончании проверки, испытания результаты должны быть записаны в журнал регистрации испытаний газопламенной аппаратуры.

- выполнение работ персонал должен осуществлять с применением средств индивидуальной защиты, которые выдаются в соответствии с утвержденными нормами [6].

1.3.7 Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Методика и основные положения по определению категории помещений и зданий содержатся в своде правил [7].

Категория помещения характеризуется следующими основными признаками:

- особенность и вид технологических процессов (производственное помещение, складское помещение);

- вид используемого, производимого, либо хранимого вещества или материала;

- количество обращающихся веществ и материалов, их пожароопасные свойства [7].

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с требованиями СП 12.13130.2009 и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии отнесения помещений к определенной категории по взрывопожарной и пожарной опасности

Обозначение категории помещения	Наименование категории помещения	Критерии определяющие отнесение помещения к определенной категории
А	Повышенная взрывопожароопасность	В помещении находятся, применяются горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости температура вспышки которых не превышает 28 °С в количестве достаточном для образования взрывоопасной парогазовоздушной смеси при воспламенении которой образуется расчетное

Продолжение таблицы 2

		избыточное давления взрыва в помещении более 5 кПа, а также материалы и вещества которые при взаимодействии с кислородом, водой, воздухом и друг с другом способны взрываться и гореть в количестве при котором расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б	Взрывопожароопасность	В помещении находятся легковоспламеняющиеся жидкости, горючие пыли (волокна), температура вспышки которых не превышает 28 °С, горючие жидкости в количестве достаточном для образования взрывоопасной паровоздушной или пылевоздушной смеси в процессе воспламенения которых образуется расчетное избыточное давление взрыва в помещении, более 5 кПа
В1-В4	Пожароопасность	В помещении находятся твердые трудногорючие и горючие материалы и вещества (в том числе волокна и пыли), трудногорючие и горючие жидкости способные гореть при взаимодействии друг с другом, а также с кислородом, водой, воздухом (при условии, что данное помещение не относятся к категории А или Б)
Г	Умеренная пожароопасность	В помещении находятся негорючие материалы и вещества в расплавленном, раскаленном, горячем состоянии в процессе обработки которых происходит выделение пламени, искр, лучистого тепла и (или) горючие жидкости, газы, твердые вещества которые утилизируются как топливо или сжигаются
Д	Пониженная пожароопасность	В помещении находятся негорючие материалы и вещества в холодном состоянии

В соответствии с СП 12.13130.2009, п. 5.2 «определение категории следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещений к категориям от высшей (А) к низшей (Д)» [7].

В соответствии с ПУЭ, п. 7.3.40 «зоны класса В-I - зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т.п.» [15].

В соответствии с ПУЭ, п. 7.3.41 «зоны класса В-Ia - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей» [15].

В соответствии с ПУЭ, п. 7.3.43 «зоны класса В-Iг - пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ (за исключением наружных аммиачных компрессорных установок, выбор электрооборудования для которых производится согласно 7.3.64), надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад для слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.» [15].

В соответствии с ПУЭ, п. 7.3.45 «зоны класса В-II – зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли, волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы» [15].

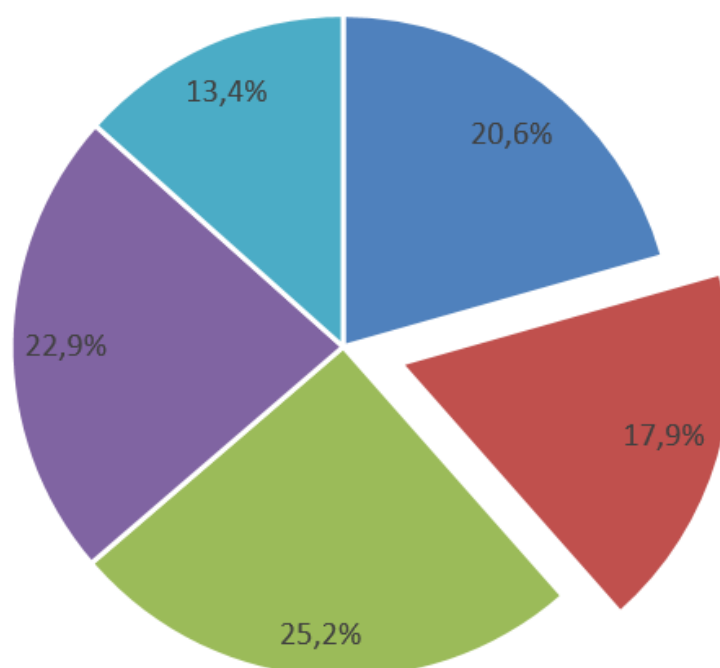
В соответствии с ПУЭ, п. 7.3.46 «зоны класса В-IIa – зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, указанные в В-

II, не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей» [15].

2 АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

2.1 Анализ статистических данных о пожарах

Анализ причин пожаров за 2017 год показал, что из общего количества пожаров на производстве (3167 случая) практически в 18% пожаров на производстве (569 случая) причинами стали неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства. Данные представлены на рисунке 4.



- Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов
- Неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства
- Неосторожное обращение с огнем
- Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ
- Прочие причины

Рисунок 4 – Статистика причин пожаров на производстве за 2017 год

За последние 3 года наблюдается рост числа пожаров, причиной которых стала неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства, так в 2015 году зафиксировано 259 случаев, в 2016 году – 518 случаев, в 2017 году – 569 случаев. За первый квартал 2018 года в результате данной причины произошло 137 пожаров.



Рисунок 5 – Статистика с 2015 года по 2017 год

На основании международной статистики за 2015 год, которая содержит данные о 31 странах и 35 городах мира, следует, что ориентировочно 38% всех пожаров происходит в зданиях, 13% - на автомобильном транспорте, 2% - в лесах и лесопосадках, 20% - травяные пожары, около 10% – возгорание мусора и 17% - прочие пожары. В целом почти 45% всех пожаров в странах возникают в зданиях и на транспорте, и при этих пожарах погибает большинство (90-95%) всех жертв пожаров [8-12].

2.2 Анализ пожароопасных технологических процессов

Зона обслуживания автомобильного транспорта авторемонтной мастерской АО «АВТ» представляет существенную пожарную опасность в связи с наличием значительного количества горючих материалов, таких как: полимерные материалы, которыми отделаны кабины и салоны грузовых

автомобилей, топливо в баках, смазочные материалы, деревянные кузова, автопокрышки и т.д.

Также значительную опасность представляют газобаллонные автомобили, размещенные в гараже в связи с вероятностью утечки газа, и образования взрывоопасных концентраций газа в смеси с воздухом.

Основные пожароопасные факторы в зоне обслуживания автотранспорта:

- наличие значительного количества смазочным материалов, скопление смазочных материалов на полу в смотровых канавах (существует риск возгорания при ведении работ с применением открытого огня в связи с розливом смазочных материалов вследствие применения открытой и неисправной тары);

- существует вероятность утечки топлива, выделения паров легковоспламеняющихся жидкостей, образования местных взрывоопасных концентраций при заправки топливных баков;

- использование легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (бензин, керосин) для мойки деталей, а также зарядка аккумуляторов, ремонт топливного оборудования и аппаратуры, покраски деталей и другое.

Технологическое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта и тепловозов является наиболее распространённым направлением деятельности АО «АВТ», реализации которого применяют технологические процессы, связанные с применение газопламенного оборудования и аппаратуры. Работа с данным оборудование сопровождается искрообразованием, нагреванием до температуры при которой существует вероятность воспламенения газа, горючих жидкостей, материалов.

Для определения выделяемых во время работы веществ, был проведено исследование паровоздушной среды в процессе выполнения работ, с применением газопламенного оборудования, описание проведения исследования представлено в таблице 3, а анализ результатов в таблице 4.

Таблица 3 – Описание проведения исследования

Этап проведения исследований	Характеристики средств измерений и обработки	Условия проведения исследований	Методика исследований	Полученные результаты исследований
<p>Контроль за состоянием парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся огневые работы, и в опасной зоне</p>	<p>Газоанализатор универсальный УГ- 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - производя измерения сразу тремя трубками, газоанализатор УГ-2 не допускает увеличение размера погрешности выше 10 процентов. - максимальной температурой в помещении измерения может считаться размер в 299 градусов. - в воздухе размер пыли не должен быть выше, чем 40 миллиграмм на кубический метр. - один комплект с индикаторными трубками весит примерно 0,3 килограмма. - размер комплекта ориентировочно 14 x 7,5 x 3 сантиметров. - газоанализатор весит 1,5 килограмма. - УГ-2 имеет размеры 11 x 10,5 x 20 сантиметров. 	<ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха от 18 С до 299 С; - относительная влажность воздуха не более 90%; - атмосферное давление от 740 до 780 мм рт. ст.; - наличие пыли не более 40 мг/м³. 	<p>Отбор проб внутри производственных помещений, где находятся аппараты и оборудование, потребляющие или перекачивающие огневзрывоопасные продукты, производится непосредственно в месте проведения огневых работ, и как исключение, - по заключению пожарно-технической комиссии - непосредственно от возможных источников газовыделений (сальниковых и торцовых уплотнений насосов, компрессоров, арматуры, фланцевых соединений коммуникаций и т.д.). Во время отбора пробы должны быть закрыты двери, окна, а воздухозаборный патрубок газоанализатора должен находиться вне потока воздуха, создаваемого приточной вентиляцией.</p>	<p>Результаты анализов записываются в соответствующую графу "Наряда-допуска на проведение газоопасных работ" и в журнал работника химлаборатории.</p>

Таблица 4 – Анализ результатов исследования

Полученные результаты исследований	Анализ полученных результатов	Описание получаемых эффектов	Выводы по результатам исследований	Рекомендации
В результате проведенного анализа были обнаружены такие вещества как: метан, газоконденсат, сероводород. Наблюдалось небольшое превышение ПДК по данным веществам.	Не смотря на то, что концентрации и указанных веществ не сильно превысили ПДК, их наличие в воздухе рабочей зоны влечет за собой потенциальную опасность и требует особого внимания.	Опасность метана заключается в том, что при сильном увеличении содержания метана, уменьшается содержание кислорода. Вследствие высокой плотности по отношению к воздуху пары газоконденсата скапливаются в низинах и, снижая содержание кислорода в воздухе, оказывают наркотическое действие, вызывают головную боль, тошноту, судороги, слабость, потерю сознания. Первым признаком отравления сероводородом при концентрации 700 мг/м ³ является насморк, кашель, жжение и боль в глазах, слезотечение, светобоязнь, головная боль, головокружение, общая слабость, бледность кожи и пальцев рук, озноб, повышение температуры, потливость, сердцебиение, затруднение дыхания и потеря сознания.	Применение данных работ может привести к возникновению пожароопасных ситуаций, а увеличение концентраций обнаруженных веществ может привести к ухудшению здоровья работников	Для снижения производственных рисков в результате применения газоопасных работ рекомендуется усилить контроль за исправным техническим состоянием газоопасного оборудования

В результате анализа результатов исследования паровоздушной среды в процессе выполнения работ, с применением газоопасного оборудования было выявлено превышение ПДК по веществам метан, сероводород. Для снижения производственных рисков в результате применения газоопасного оборудования рекомендуется усилить контроль за исправным техническим состоянием газоопасного оборудования.

2.3 Информация о мерах противопожарной защиты предприятия

В целях своевременного информирования людей о пожаре и их эвакуации, а также локализации очага возгорания на объекте защиты АО «АВТ» имеются в наличии системы противопожарной защиты (АУПТ, АПС, СОУЭ), внутренний противопожарный водопровод, первичные средства пожаротушения, подробная информация о которых представлена ниже.

2.3.1 Здание административно-бытового корпуса (АБК)

В здании административно-бытового корпуса имеется внутренний противопожарный водопровод, общее количество пожарных кранов – 12 штук. На каждом этаже здания имеется по 2 пожарных крана, расположенных в противоположных частях здания, с целью полного охвата площади этажа.

Размещение первичных средств пожаротушения:

- на первом этаже ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;
- на втором этаже ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;
- на третьем этаже ОУ-5 в количестве 1 шт., ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;
- на четвертом этаже ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;
- на пятом этаже ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;
- на шестом этаже ОУ-5 в количестве 1 шт., ОП-5 в количестве 2 шт., ОП-4 в количестве 2 шт;

В здании административно-бытового корпуса смонтированы следующие системы противопожарной защиты: автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (3 тип, система ОРИОН), подробная информация о которых представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания АБК

№	Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
1	1 и 6 этажи	преобразователь интерфейса	С 2000-ПИ	1
		блок речевого оповещения	БРО «Орфей»	2
		модуль акустический	Модуль «Орфей»	27
		контрольно пусковой блок	С2000-КПБ	2
		прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	Сигнал-20П	2
		световое табло «Выход»	Молния-12	8
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	10
		извещатель пожарный дымовой точечный	ИП-212-116	183
		источник бесперебойного электропитания;	СКАТ1200 И7	2
		АКБ 12А*ч	-	4
		АКБ 2.2А*ч	-	2
2	2 этаж	преобразователь интерфейса	С2000-ПИ	1
		блок речевого оповещения	БРО «Орфей»	1
		модуль акустический	Модуль «Орфей»	9
		контрольно пусковой блок	С2000-КПБ	1
		прибор приемно-контрольный охр-пожарн	Сигнал 20П	1
		световое табло «Выход»	Молния-12	3
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	3
		Извещатель пожарный дымовой точечный	ИП-212-116	72
		источник бесперебойного электропитания	СКАТ1200 И7	1
		АКБ 12А*ч	-	2

Продолжение таблицы 5

		АКБ 2.2А*ч	-	1	
3	3 и 4 этажи	извещатель пожарный тепловой	ИП-103-5/1	6	
		блок речевого оповещения	БРО «Орфей»	2	
		модуль акустический	Модуль «Орфей»	27	
		прибор приемно-контрольный охран-пожар	Сигнал-20П	1	
		световое табло «Выход»	Молния-12	5	
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	7	
			извещатель пожарный дымовой точечный	ИП-212-88	150
			источник бесперебойного электропитания	СКАТ1200 И7 исп.3000	1
			АКБ 2.2А*ч	-	2
	4	5 этаж	прибор приемно-контрольный	«Сигнал-20П SMD»	1
блок индикации			«С2000-БИ» SMD	1	
источник бесперебойного питания			СКАТ-1200	2	
извещатель пожарный ручной			ИПР-И (513-6)	3	
извещатель дымовой			ДИП 31/1	71	
оповещатель световой «Выход»			БЛИК-12М	2	
5	Пост охраны и пост оперативного механика ТЭП (1 этаж)	прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	Сигнал-20П SMD	1	
		контроллер	С2000М	1	
		блок индикации светодиодный	С2000-БИ	1	
		АКБ 12 А*ч	-	4	
		блок питания	СКАТ1200 исп.3000	2	

2.3.2 Помещение столовой в составе административно-бытового корпуса (АБК)

В здании столовой имеется внутренний противопожарный водопровод, общее количество пожарных кранов – 2 шт. Оснащение здания первичными средствами пожаротушения: огнетушитель ОП-5 в количестве 5 шт.

В здании столовой смонтированы следующие системы противопожарной защиты: автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, подробная информация о которых представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания столовой

Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
Столовая	контроллер двухпроводной линии связи	С2000-КДЛ	1
	световое табло «Выход»	СФЕА Х-12	3
	релейный блок	С2000-СП1 (исп. 0.1)	1
	извещатель дымовой адресный	ДИП 34А-01-02	44
	извещатель пожарный ручной адресный	ИПР-513-3АМ	4
	извещатель тепловой адресный	ДИП-34А-ТП	10
	устройство контроля линии	УКЛО	1
	прибор речевого оповещения	Рокот-2	1
	блок бесперебойного питания 12В/4,5А	СКАТ 1200И7	2
	аккумулятор герметичный свинцово-кислотный 12В 12А/ч	1212	2
	аккумулятор герметичный свинцово-кислотный 12В 7А/ч	1207	1
	акустический модуль настенный	АС-2-1	6

2.3.3 Здание производственный корпус (АРМ)

В здании производственного корпуса имеется внутренний противопожарный водопровод, общее количество пожарных кранов – 30 шт.

Оснащение здания первичными средствами пожаротушения:

- огнетушитель ОП-5 в количестве 53 шт;
- огнетушитель ОУ-10 в количестве 5 шт;
- огнетушитель ОВП-100 в количестве 6 шт;

В здании производственного корпуса смонтированы следующие системы противопожарной защиты: система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (1 тип, система ОРИОН 1), автоматическая установка пожаротушения (водяная спринклерная 150 мм), система автоматического отключения вентиляционных систем при пожаре, автоматическая установка пожарной сигнализации, подробная информация о которых представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания производственный корпус

№	Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество	
1	Производственный корпус СЦ	оповещатель пожарный светозвуковой	Маяк-12КП	89	
		оповещатель пожарный светозвуковой взрывозащищенный	Орбита ВЗ С3	2	
		контрольно пусковой блок	С2000-КПБ	7	
		источник бесперебойного электропитания	СКАТ1200 И7 исп.3000	3	
		АКБ 12 А*ч	-	6	
		Шкаф электротехнический	-	3	
		Ручные пожарный извещатели (РПИ) система ОРИОН 1 тип			
		прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	ППКОП Сигнал-20П SMD	1	
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	26	

Продолжение таблицы 7

		источник бесперебойного электропитания	СКАТ1200 исп.3000	1
		аккумулятор	12А*ч	2
		Система автоматического отключения вентиляционных систем при пожаре		
		устройство коммутационное	УК-ВК	28
1.1	Гардероб	Автоматическая установка пожарной сигнализации		
		извещатель пожарный дымовой оптико-электронный	ИП 212-31/1	28
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	4
1.2	Бокс обкатки ДВС	Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ)		
		прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещения	С2000-АСПТ	1
		оповещатель пожарный звуковой	АС-24	2
		световое табло «Автоматика отключена»	БЛИК-С24	1
		светозвуковое табло «Порошок. Уходи»	БЛИК-С324	1
		светозвуковое табло «Порошок. Не входи»	Блик-С324	1
		извещатель пожарный дымовой оптико-электронный	ИП 212-66	4
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	1
		модуль порошкового пожаротушения	Мангуст-6И	2
		извещатель охранный магнитоконтактный	ИО-101	2
		АКБ 7А*ч	-	1
1.3	Участок деревообработки	Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ)		
		прибор приемно-контрольный и управления	С2000-АСПТ	1
		оповещатель пожарный звуковой	АС-24	3
		контрольно-пусковой блок	С2000-КПБ	1
		световое табло «Автоматика отключена»	БЛИК-С24	2
		светозвуковое табло «Порошок. Уходи»	БЛИК-С324	3

Продолжение таблицы 7

		светозвуковое табло «Порошок. Не входи»	Блик-С324	2
		извещатель пожарный тепловой максимальный	ИП 103-5/1	4
		извещатель пожарный пламени	Пульсар1-01Н	5
		юстировочное устройство к Пульсару	-	5
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	1
		модуль порошкового пожаротушения	Мангуст-6И	5
		модуль порошкового пожаротушения	Ураган-1	1
		извещатель охранный магнитоконтактный	ИО-101	2
		АКБ 7 А*ч	-	1
1.4	Маслокладовая	Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ)		
		прибор приемно-контрольный и управления	С2000-АСПТ	1
		оповещатель пожарный звуковой	АС-24	3
		контрольно-пусковой блок	С200-КПБ	2
		световое табло «Автоматика отключена»	БЛИК-С24	3
		светозвуковое табло «Порошок. Уходи»	БЛИК-С324	4
		светозвуковое табло «Порошок. Не входи»	Блик-С324	3
		извещатель пожарный тепловой максимальный	ИП 103-5/1	30
		извещатель ручной пожарный	ИПР-И	2
		извещатель охранный магнитоконтактный	ИО-101	4
		АКБ 7 А*ч	-	1
		генератор аэрозольного пожаротушения	АГС7/2	8
1.5	Склад хранения автомобильных шин	ороситель спринклерный водяной	СВН10	8
1.6	Производственный корпус	Автоматическая установка пожаротушения АУПТ (водяная спринклерная 150 мм)		4870

2.3.4 Здание РЭЦ

В здании РЭЦ имеется внутренний противопожарный водопровод, общее количество пожарных кранов – 2 шт.

Оснащение здания первичными средствами пожаротушения: огнетушитель ОП-5 в количестве 5 шт;

В здании РЭЦ смонтирована автоматическая установка пожаротушения водяная (спринклерная).

2.3.5 Здание диагностики

В здании диагностики имеется внутренний противопожарный водопровод, общее количество пожарных кранов – 6 шт.

Оснащение здания первичными средствами пожаротушения: огнетушитель ОП-5 в количестве 6 шт;

В здании диагностики смонтирована автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, подробная информация о которой представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания диагностики

Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
Здание диагностики	извещатель пожарный ручной	ИПР-ЗСУМ	9
	прибор приемно-контрольный охранно-пожарный по 10 шлейфов	Сигнал-10	1
	световое табло «выход»	СФЕРА 12	9
	оповещатель свето-звуковой	Маяк-12КП	18
	аккумулятор герметичный свинцово-кислотный 12в 17а/ч	1217	2
	шкаф пожарной сигнализации	ШПС	1

2.3.6 Здание АБК АРП

В здании АБК АРП отсутствует внутренний противопожарный водопровод. Оснащение здания первичными средствами пожаротушения: огнетушитель ОП-5 в количестве 4 шт;

В здании АБК АРП смонтирована автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, подробная информация о которой представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания АБК АРП

Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
АБК АРП	прибор приемно контрольный	Сигнал 20 М	1
	блок сигнально пусковой адресный	С2000-СП1	1
	извещатель тепловой адресный	ИП-101	25
	извещатель дымовой адресный	ИП-212	158
	извещатель пожарный ручной электроконтактный адресный	ИПР-3СУМ	7
	прибор передающий	С-2000РПИ	2
	световой оповещатель «ВЫХОД»	-	8
	звуковой оповещатель	АС-10	25
	источник резервного питания 12В/4,5А	Скат-1200 У	2
	источник резервного питания 12В/4,5А	Скат-1200 Д	2
	аккумулятор 12 В 17 А/ч	-	2
	аккумулятор 12 В 7 А/ч	-	2

2.3.7 Здание АЗС

В здании АЗС отсутствует внутренний противопожарный водопровод, вблизи здания расположены 2 пожарных гидранта.

Оснащение здания первичными средствами пожаротушения:

- огнетушитель ОП-5 в количестве 10 шт;
- огнетушитель ОВП-100 в количестве 2 шт;

- огнетушитель ОП-35 в количестве 2 шт;

В здании АЗС смонтирована автоматическая установка пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, подробная информация о которой представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень оборудования систем противопожарной защиты здания АБК АРП

Наименование объекта защиты	Наименование оборудования	Тип, марка	Количество
АЗС (площадь 75 кв.м.)	прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	С2000-4	1
	световое табло «ВЫХОД»	БЛИК-С12	3
	оповещатель пожарный звуковой	АС-10	4
	оповещатель пожарный светозвуковой	Маяк-12К	1
	извещатель ручной пожарный	ИПР-И	3
	извещатель пожарный дымовой точечный	ИП-212-31	15
	извещатель пожарный тепловой точечный	ИП-103-5/1-А3	3
	источник бесперебойного электропитания	СКАТ1200 Дисп.1	1
	АКБ 7 А*ч	-	1

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

В результате анализа технологических процессов и состояния пожарной безопасности было выявлено, что существует значительный риск возникновения пожара при выполнении операций с применением газопламенного оборудования. Основными причинами возникновения пожара при выполнении работ с применением газопламенного оборудования могут являться неисправность данного оборудования.

Исходя из этого, возникает необходимость усиления контроля за техническим состоянием газопламенного оборудования и организации проведения периодических испытаний и ремонта данного оборудования.

3.1 Требования и оснащение отделения по ремонту ГПО

Согласно нормативной документации [13], не реже одного раза в месяц, а также в случае выявления признаков неисправности газопламенного оборудования (резаки и горелки) необходимо проверять на горения и газонепроницаемость с отметкой о результатах проверки в специальном журнале. А также ежеквартально все редуктора для газопламенной обработки должны быть осмотрены и испытаны на герметичность.

Проверки и испытания газопламенного оборудования и аппаратуры должны проводиться в соответствии с технологическим процессом, утвержденным в установленном порядке.

С целью централизованного ремонта газопламенного оборудования и аппаратуры должно быть отведено отдельное помещение, соответствующее требованиям работы с аппаратурой, связанной со взрывоопасными газами. В данном помещении необходимо:

- смонтировать вентиляцию;
- исключить возможность попадания масел и жиров;

- источники питания газами отделить на безопасное расстояние от испытываемой аппаратуры;

К помещению отделения по ремонту ГПО предъявляются особые требования. Минимально допустимая высота помещения, обусловленная санитарными нормами, должна быть от пола до потолка не менее 3,2 м, от пола до выступающих конструктивных элементов перекрытия не менее 2,6 м [14].

Полы должны быть ровными с нескользкой поверхностью, бензомаслоустойчивыми из негорящего материала. Под помещением, запрещается устраивать подвалы, колодцы и подпольные каналы (пустоты) [14].

Помещение по ремонту ГПО должно иметь следующее оснащение:

- общая приточно-вытяжная вентиляция;
- верстак (пост) для испытания резаков и горелок на горение оборудованный навесным металлическим колпаком с индивидуальной вытяжной вентиляцией;
- тиски;
- набор слесарного инструмента: ключи гаечные, отвертки (крестовые, торцевые), пассатижи, щипцы-круглогубцы, клещи для снятия внешних и внутренних стопорных колец;
- средства измерения (манометры, динамометры);
- емкость с водой (объем не менее 30 литров) и габаритами позволяющими производить погружение горелки и частичное погружение присоединенных к ней рукавов (места соединений рукавов с горелкой/резаков);
- баллоны со сжиженным газом (ацетилен, кислород, азот) – не более одного для каждого типа газа. Баллоны должны располагаться на безопасном расстоянии от испытываемой аппаратуры и приборов отопления;
- система подачи сжатого воздуха (с очисткой подаваемого воздуха от масляных загрязнений, частиц мусора через фильтр-осушитель) –

передвижная компрессорная установка, которая должна располагаться снаружи помещения. Подаваемый сжатый воздух должен соответствовать 5, 7, 9, 11 или 13 классу загрязненности согласно требованиям ГОСТ 17433-80 исключающим наличие масла и воды в жидкой фазе.

- установка для проверки и регулировки защитных клапанов, оснащенная поверенным манометром;

- специальные средства для промывки и обезжиривания ГПО и аппаратуры (спирт этиловый медицинский, УАЙТ СПИРИТ, ветошь, вата и др.)

- средства противопожарной защиты (песок, вода, огнетушители) и другие вспомогательные приспособления;

- металлические баки с автоматически закрывающейся крышкой для чистой и использованной ветоши [14].

В помещении по ремонту и испытанию ГПО и аппаратуры должна быть исключена возможность попадания масла и жиров.

Температура воздуха в помещении не должна превышать 25°C.

Помещение по ремонту ГПО должно быть оборудовано:

- автоматической установкой пожаротушений (АУПТ);
- системой оповещения о превышении предельно-допустимой взрывобезопасной концентрации газов;
- системой автоматического писка и управления приточно-вытяжной вентиляцией.

Пульт управления ручным пуском и останом вытяжной и приточной вентиляции должен располагаться снаружи помещения.

Система освещения и вентиляции должна иметь взрывозащитное исполнение.

Электроснабжение вытяжной вентиляции должно соответствовать первой категории надежности согласно требования нормативной документации [15].

Внутренняя отделка помещения должна быть выполнена из негорючих и огнеупорных материалов.

Входная дверь в помещение должна открываться наружу (в направлении эвакуации из помещения), иметь систему автоматического закрытия двери (доводчик), а так же удовлетворять требования пожарной безопасности:

- иметь класс огнеупорности (предел огнестойкости) не ниже EI-60 (не менее 60 минут);
- степень горючести материалов не ниже ГЗ;

На входной двери в помещение должны быть нанесены:

- категория взрывопожарной и пожарной опасности;
- информационные знаки: «Не курить!», «Взрывоопасно», «Пожароопасно».

3.2 Оборудование помещения для ремонта и испытания газопламенного оборудования.

С целью организации контроля за техническим состоянием газопламенного оборудования было выделено помещение под ремонт и испытание газопламенного оборудования.

Для организации данного помещения были выполнены строительные работы по возведению перекрытия в помещении «Отделение по восстановлению коленчатых валов» (Рисунок 6).

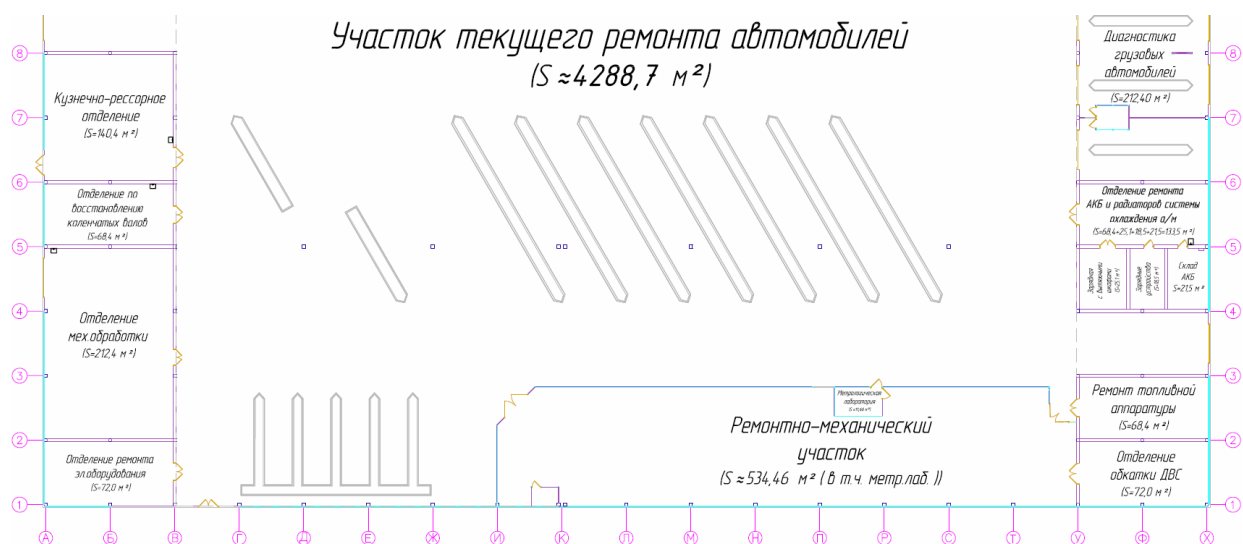


Рисунок 6 – Фрагмент схемы АРМ до проведения строительных работ

После проведения строительных работ было выделено «Отделение ремонта ГПО», площадью 21,6 м² (Рисунок 7). для производства работ по ремонту и испытанию газопламенного оборудования.

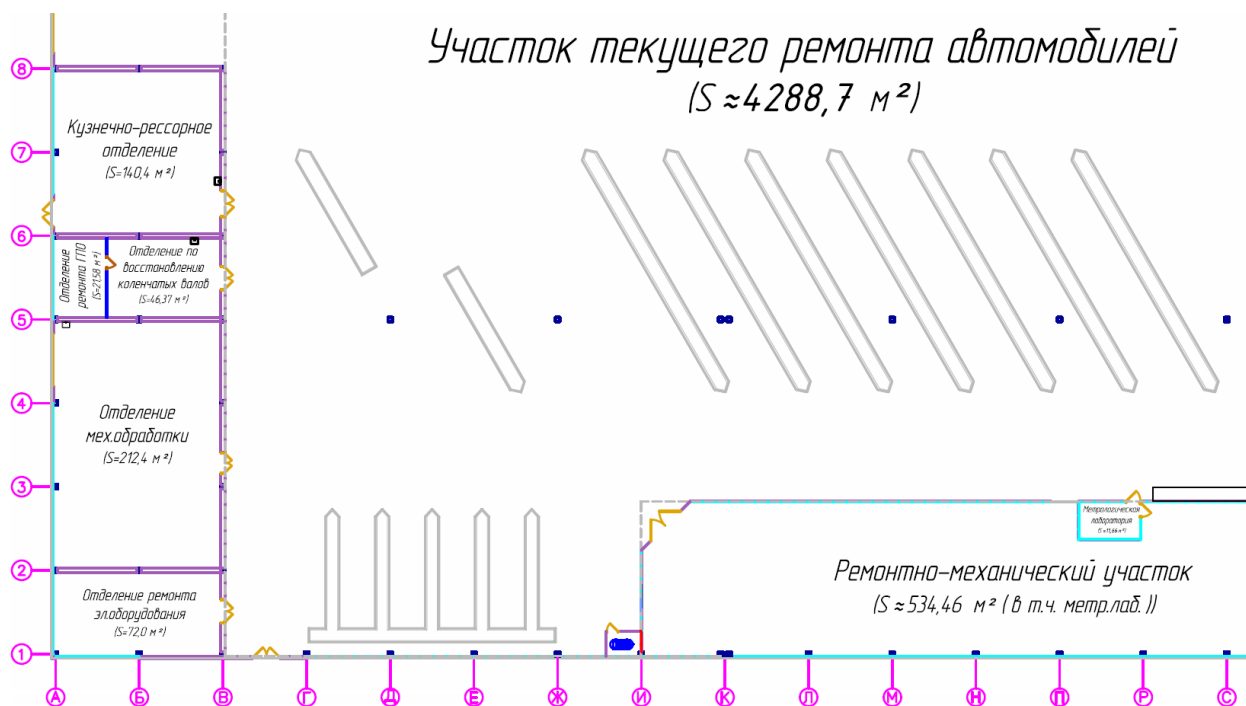


Рисунок 7 – Фрагмент схемы АРМ после перепланировки.

После завершения строительных работ помещение «Отделение ремонта ГПО» было оборудовано:

- стенд для испытания газопламенного оборудования СИ-1

- приточной, вытяжной вентиляциями;
- баллонами с газом O_2 , CO_2 ;
- баллонами с ГГ ацетиленом и пропаном (вынесены на улицу);
- трубопроводом ДУ1/4``(L=1,5м);
- рукавом для подвода газа ДУ1/4``(L=6м);
- емкостью с водой;
- баками для ветоши;
- шкафом для запасных частей и материалов;
- секционным стеллаж-шкафом с принудительным отсосом воздуха.

Схема отделения ремонта ГПО, с расположением описанного оборудования, представлена на рисунке 7.

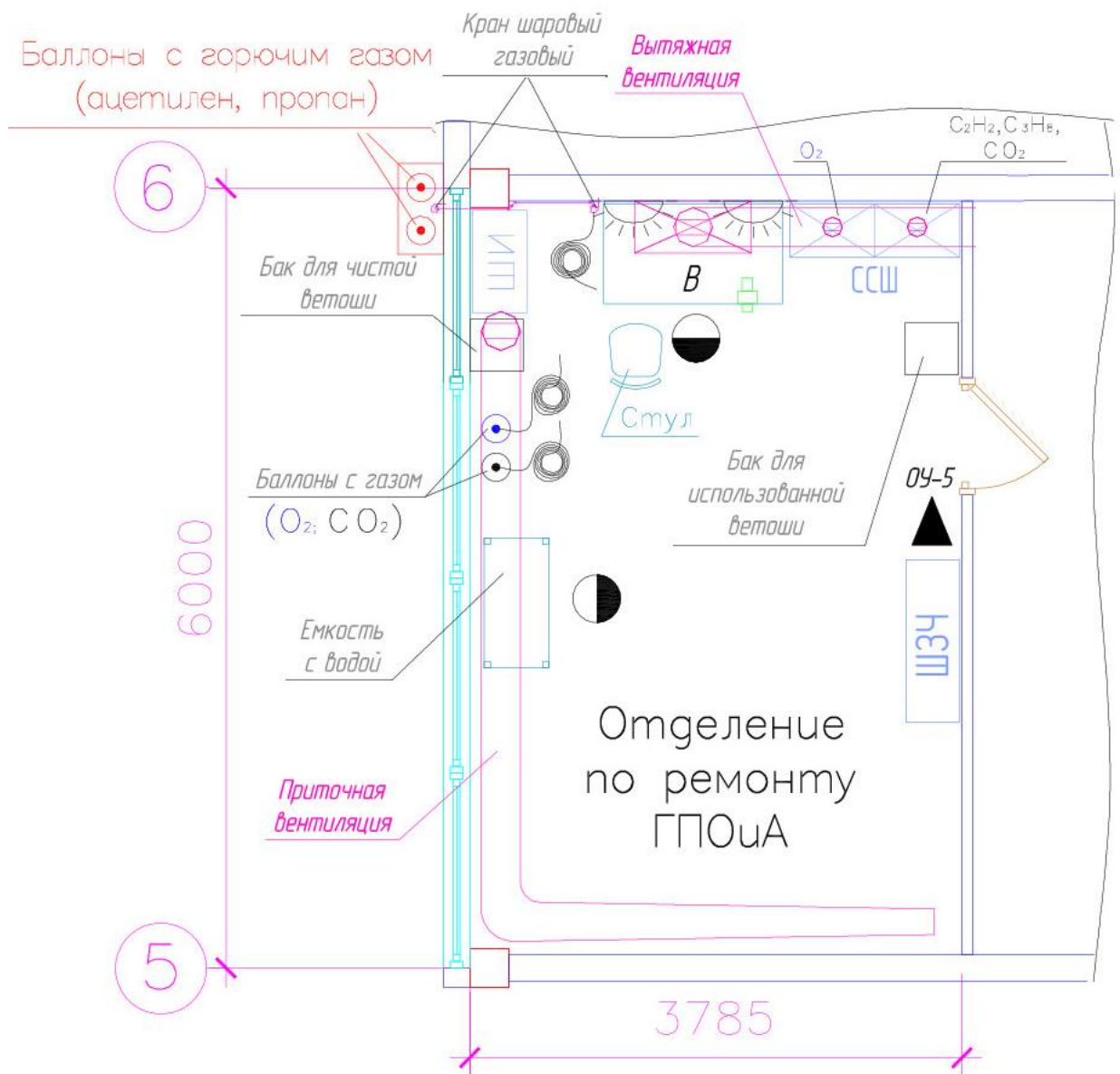


Рисунок 8 – Схема «Отделение ремонта ГПО»

3.3 Описание стенда для испытания газопламенного оборудования СИ-1

Стенд для испытания газопламенного оборудования, предназначен для проверки и испытания газопламенного оборудования (резаков газовых, горелок газосварочных и газовоздушных, редукторов баллонных и сетевых, бачков для жидкого горючего, а также рукавов резинотканевых с Ду от 6 до 16 мм).

Стенд состоит из газораспределительного щита, защитных клапанов магистралей кислорода и горючего газа.

Газораспределительный щит обеспечивает поддержание в процессе испытаний необходимых давлений и расходов газов, и представляет собой сварную раму, на которой установлена лицевая панель, на которой смонтированы и соединены трубопроводами в определённой последовательности, задающие давление редукторы, измерительные приборы (манометры, ротаметры), запорная арматура и защитные клапаны. Стенд для испытания газопламенного оборудования СИ-1 представлен на рисунке 8.

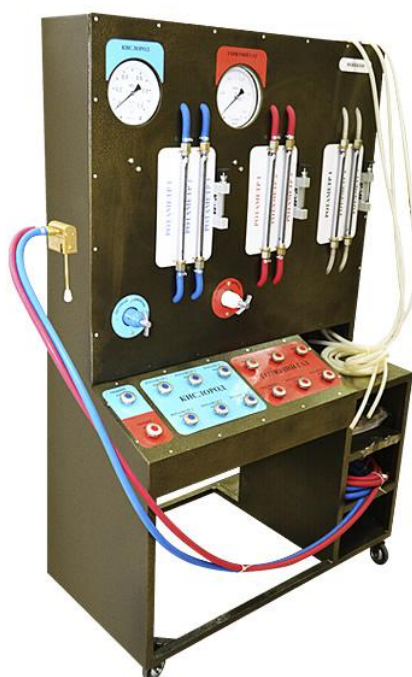


Рисунок 9 – Стенд для испытания газопламенного оборудования СИ-1

Комплектность:


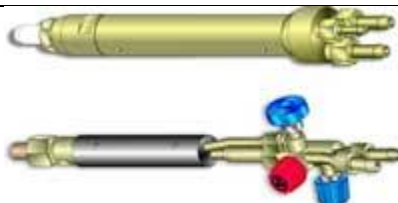

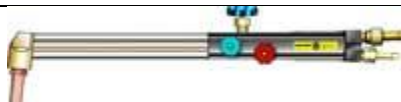

- стенд для испытаний 1 шт.
- ванна водная (по отдельному заказу) 1 шт.
- вентиль с дюзой для испытания редуктора кислородного 1 шт.
- вентиль с дюзой для испытания редуктора пропанового 1 шт.
- огнепреградительный клапан EN 730/O₂ (предназначен для входа газа) 1 шт.
- огнепреградительный клапан C₂H₂ (предназначен для входа газа) 1 шт.

Виды проводимых испытаний:

- проверка на герметичность;
- проверка на инъекционную способность;
- проверка на самотёк;
- проверка аппаратуры на горение;
- проверка редуктора согласно нормативной документации [16] (в части выходных параметров).

В таблице 11 представлены проводимые проверки и проверяемое оборудование.

Таблица 11 – Перечень проверок, проводимых на стенде

№ п/п	Проверяемое оборудование	Внешний вид проверяемого оборудования	Проводимые проверки
1	Резаки газовые инжекторные и с внутрисопловым смешением для ручной кислородной резки		герметичность (газонепроницаемость, плотность), инъекция (разрежение в каналах), горение, стойкость к обратному удару пламени (внутреннему горению).
2	Резаки для машинной кислородной резки		герметичность, инъекция, горение, противостояние обратному удару пламени.
3	Горелки однопламенные универсальные для ацетилено-кислородной сварки пайки и подогрева		герметичность, инъекция, горение, противостояние обратному удару пламени
4	Резаки ручные жидкотопливные		герметичность, инъекция, горение, противостояние обратному удару пламени
5	Редукторы газовые баллонные для газопламенной обработки		герметичность, самотёк, срабатывание предохранительного клапана, повышение рабочего давления при прекращении отбора, пропускная способность

Продолжение таблицы 11

6	Горелки газовые однопламенные и многопламенные универсальные для газопламенной сварки, пайки и подогрева (ГЗУ)		герметичность, инжекция, горение, противостояние обратному удару пламени
7	Генераторы ацетиленовые АСП-10 и АСП-14		герметичность (плотность), прочность
8	Рукава резинотканевые		герметичность сжатым воздухом или азотом давлением 1 МПа, прочность гидравлическим давлением 3 МПа
9	Бачки для жидкого горючего		прочность гидравлическим давлением 1 МПа, герметичность давлением 0,5 МПа
10	Оборудование, выполненное по другим стандартам, в частности, манометры		проверка и калибровка технических манометров

После монтажа необходимого оборудования с целью выбора необходимой системы противопожарной защиты был произведён расчет категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности.

3.4 Определение категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещения по ремонту газопламенного оборудования

Исходные данные:

Размеры помещения: 5,65 x 3,77 x 3,55 м.

В помещении осуществляется ремонт газопламенного оборудования.

Пожарную нагрузку составляют: горючий газ (пропан/ацетилен), давление 1,6 Мпа, трубопровод ДУ 1/4", l=1,5 м, рукав для подвода газа ДУ 1/4", l=6 м.

Газовые баллоны с горючим газом в помещении отсутствуют.

Площадь помещения: $F=21,3 \text{ м}^2$. Объем помещения: $V_n=75,6 \text{ м}^3$. Свободный объем помещения: $V_{св}=0,8 \cdot 75,6=60,5 \text{ м}^3$.

Наиболее опасным веществом в помещении (по показателям взрывопожароопасности и количеству вещества) признаем пропан. За расчетный вариант аварии принимаем полную разгерметизацию трубопровода. За расчетную температуру воздуха в данном районе (Самарская область) согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» $t_p = 39^\circ\text{C}$.

Расчет будем вести по наиболее опасному компоненту – пропану.

Пропан, C_3H_8 , горючий бесцветный газ. Молекулярная масса 44,096, плотность при 20°C - 530 кг/м^3 , т. кип. - 42°C ; $\lg p=5,95547 - 813,864/(248,116 + t)$ при температуре от -189°C до -42°C ; теплота сгорания -2044 кДж/моль . Т. всп. -96°C (расчн.); т. самовозгорания 470°C ; конц. Пределы распространения пл.: (2,3-9,4) % (об.) в воздухе; максимальное давление взрыва 843 кПа; норм. Скорость распространения пл. 0,39 м/с.

Расчет избыточного давления взрыва производим по формуле по пропану:

$$\Delta P = P_{\max} - P_0 \frac{mZ}{V_{св}\rho_{г,п}} \cdot \frac{100}{C_{ст}} \cdot \frac{1}{K_H}$$

где:

$$P_{\max} = 843 \text{ кПа};$$

$$P_0 = 101 \text{ кПа};$$

$$Z = 0,5;$$

$$V_{св} = 60,5 \text{ м}^3;$$

$$C_{ст} = \frac{100}{1 + 4,84\beta}, \text{ где } \beta = n_c + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_0}{2},$$

$$\beta = 5,$$

$$C_{ст} = 3,97;$$

$$\rho_{г,п} = \frac{44,096}{22,413 \cdot (1 + 0,00367 \cdot 39)} = 1,72 \text{ кг/м}^3;$$

$$M=44,096 \text{ кг} \cdot \text{кмоль}^{-1}, V_0=22,413 \text{ м}^3 \cdot \text{кмоль}^{-1};$$

$$K_H=3;$$

Найдем массу выделившегося газа.

Масса газа, поступившего в помещение при расчетной аварии определяется по формуле:

$$m = V_a + V_T \rho_r,$$

где

V_a - объем газа, вышедшего из аппарата, м^3 ;

V_T - объем газа, вышедшего из трубопроводов, м^3 .

При этом

$$V_a = 0,01 + P_1 V,$$

где

P_1 - давление в аппарате, кПа;

V - объем аппарата, м^3 ;

$$V_T = V_{1T} + V_{2T},$$

где

V_{1T} - объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, м^3 ;

V_{2T} - объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, м^3 ;

$$V_{1T} = qT,$$

где

q - расход газа, определяемый в соответствии с технологическим регламентом в зависимости от давления в трубопроводе, его диаметра, температуры газовой среды и т.д., $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$;

T - время определяемое по СП 12.13130.2009, с;

$$V_{2T} = 0,01 \cdot \pi P_2 (r_1^2 L_1 + r_2^2 L_2 + \dots + r_n^2 L_n),$$

где

P_2 - максимальное давление в трубопроводе по технологическому регламенту, кПа;

$r_{1,2,\dots,n}$ - внутренний радиус трубопроводов, м;

$L_{1,2,\dots,n}$ - длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижек, м.

Определение скорости истечения (расхода) газа при различных диаметрах и давлении

Докритическое истечение:

$$\text{При } \frac{P_a}{P_V} \geq \frac{2}{\gamma+1}^{\gamma/(\gamma-1)}$$

$$G = A_{hol} \cdot \mu \cdot P_V \cdot \rho_V \cdot \frac{2 \cdot \gamma}{\gamma - 1} \cdot \frac{P_a}{P_V}^{\frac{2}{\gamma}} \cdot \left(1 - \frac{P_a}{P_V}^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{1}{2}};$$

Сверхкритическое истечение:

$$\text{При } \frac{P_a}{P_V} < \frac{2}{\gamma+1}^{\gamma/(\gamma-1)};$$

$$G = A_{hol} \cdot \mu \cdot P_V \cdot \rho_V \cdot \gamma \cdot \frac{2}{\gamma + 1}^{(\gamma+1)/(\gamma-1) \cdot \frac{1}{2}};$$

где

G - массовый расход, кг/с;

P_a - атмосферное давление, 101325 Па;

P_V - давление газа в аппарате, 1600000 Па;

γ - показатель адибаты газа, 1,13;

A_{hol} - площадь отверстия, 0,00005024 м²;

μ - коэффициент истечения (при отсутствии данных допускается принимать равным 0,8);

ρ_V - плотность газа при давлении P_V , 0,51 кг/м³.

$$\frac{101325}{1600000} \geq \frac{2}{1,13 + 1}^{1,13/(1,13-1)}$$

0,06 < 0,578, таким образом, истечение газа сверхкритическое

$$G = A_{hol} \cdot \mu \cdot P_V \cdot \rho_V \cdot \gamma \cdot \frac{2}{\gamma + 1} \cdot \frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}^{\frac{1}{2}} = 0,038259 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

$$V_{1T} = 0,038259 \cdot 300 = 11,48 \text{ кг (расход определен массовый)}$$

$$V_{2T} = 0,01 \cdot 3,14 \cdot 1600 \cdot 0,008^2 \cdot 1,5 + 0,08^2 \cdot 6 = 0,024 \text{ м}^3$$

$$m = V_{1T} + V_{2T} \cdot \rho_r = 11,48 + 0,024 \cdot 1,72 = 11,52 \text{ кг}$$

Произведем расчет избыточного давления взрыва

$$\Delta P = 843 - 101 \frac{11,52 \cdot 0,5}{60,5 \cdot 1,72} \cdot \frac{100}{3,97} \cdot \frac{1}{3} = 344,9 \text{ кПа}$$

Расчетное избыточное давление взрыва превышает 5 кПа, следовательно, помещение «Отделение ремонта газопламенного оборудования и аппаратуры» будет относиться к категории А. Класс зоны помещения В-Іа.

3.5 Монтаж автоматической установки порошкового пожаротушения

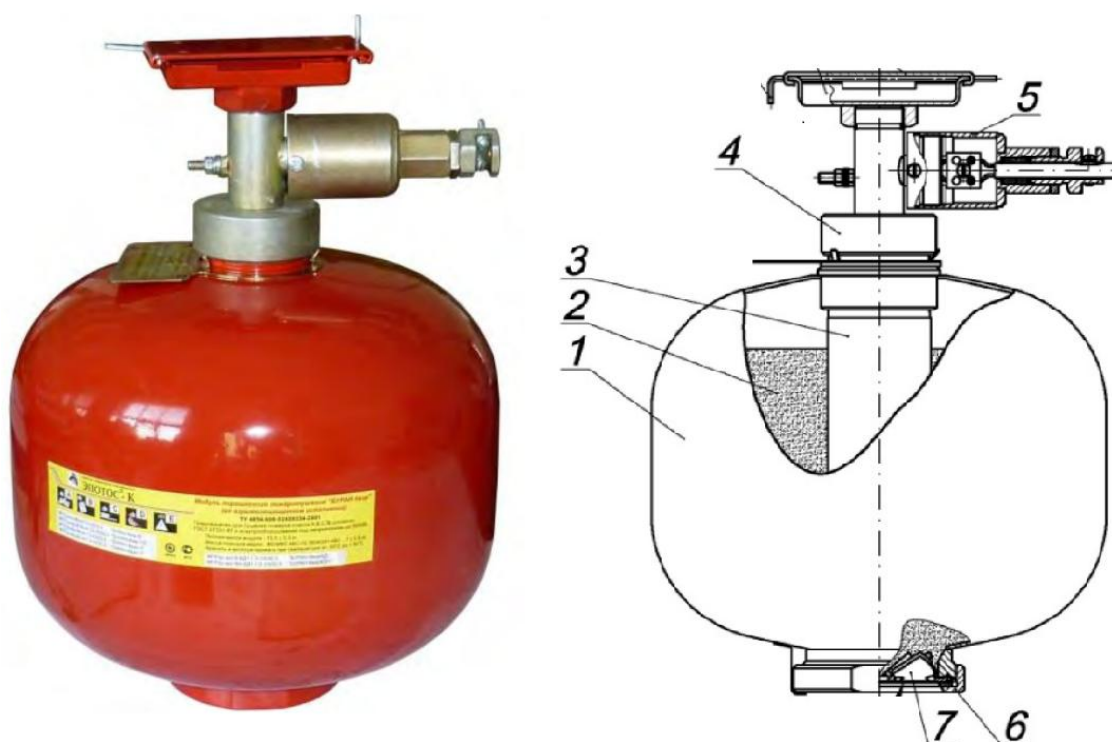
Согласно НПБ 110-03, п. 6 б. «если площадь помещений, подлежащих оборудованию системами автоматического пожаротушения, составляет 40 % и более от общей площади этажей здания, сооружения, следует предусматривать оборудование здания, сооружения в целом системами автоматического пожаротушения» [17].

Помещение «Отделение ремонта ГПО» расположено в здании производственного корпуса, более 40% площади которого оборудовано системами автоматического пожаротушения, следовательно и помещение «Отделение ремонта ГПО» подлежит оборудованию системой автоматического пожаротушения т.к. данное помещение относится к категории А по взрывопожарной и пожарной опасности.

Рабочий проект системы автоматической установки пожаротушения был выполнен в соответствии с требованиями нормативных документов [15, 18-21].

В связи с тем, что помещение для производства работ по обслуживанию, испытанию и ремонту газоламенного оборудования относится по ПУЭ к классу В-1а, то в данном помещении были установлены взрывозащищенные оповещатели и модули порошкового пожаротушения, а пожарные извещатели были включены в искробезопасную цепь.

Пожаротушение выполнено с помощью модуля порошкового пожаротушения взрывозащищенного исполнения типа «Буран-8взр.Н», представленного на рисунке 10.



1 – стальной корпус; 2- огнетушащий порошок; 3 – генератор газа; 4 – корпус узла запуска; 5 – вводное устройство; 6 – гайка мембраны; 6- насадка распылителя; 7 – разрывная мембрана.

Рисунок 10 – МПП «Буран-8взр.Н»

Система автоматической пожарной сигнализации в помещении «Отделение ремонта ГПО» строится на базе аналоговых дымовых извещателей ИП212-45 (Рисунок 11), которые подключаются в искробезопасную цепь устройства приемно-контрольного охранно-

пожарного взрыво- защищенного "УПКОП 135-1-2П". С устройства "УПКОП 135-1-2П" сигналы передаются через гальваническую развязку на вход прибора управления пожаротушением "С2000-АСПТ".



Рисунок 11 - Дымовой извещатель ИП212-45

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током при косвенном прикосновении выполнено защитное заземление всех не токоведущих проводящих частей приборов и оборудования.

Заземлению подверглись все металлические части оборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним вследствие нарушения изоляции. Заземление выполнено в соответствии с требованиями нормативных документов [15, 22].

Схема смонтированной системы порошкового пожаротушения в помещении для ремонта, обслуживания и испытания газопламенного оборудования и аппаратуры представлена на рисунке 12.

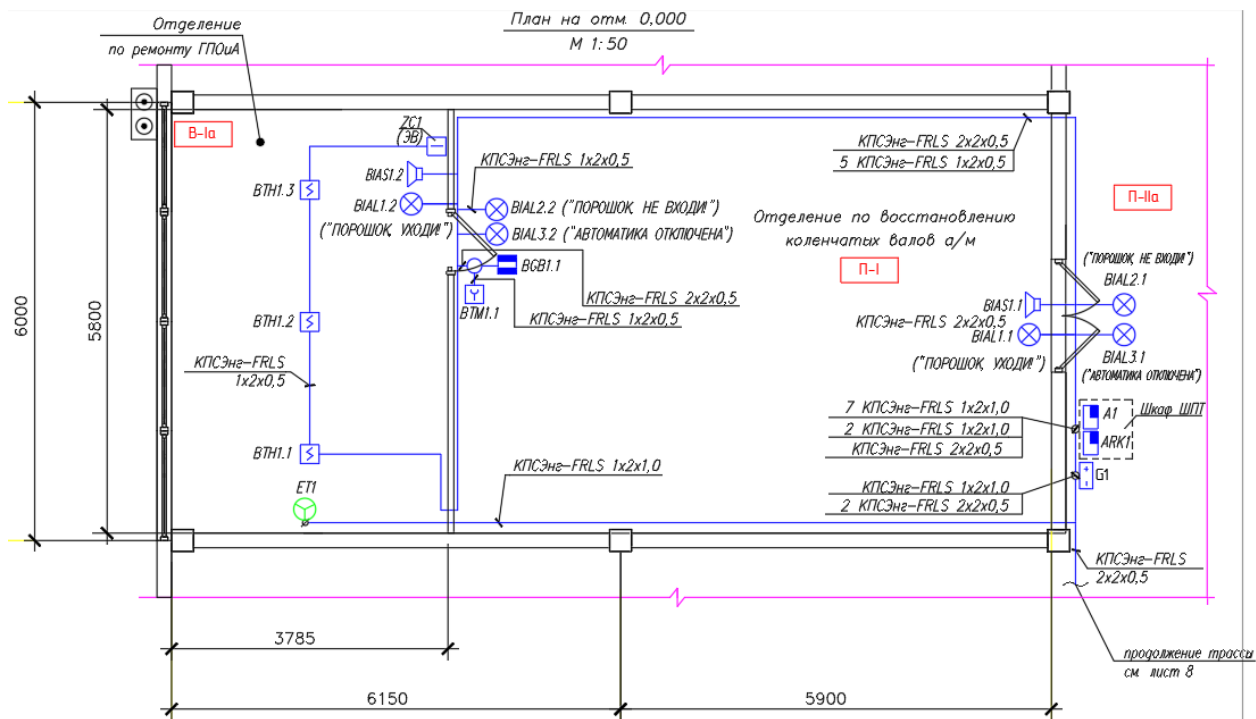








Рисунок 12 – Схема системы порошкового пожаротушения







Модуль порошкового пожаротушения «Буран-8Н» установлен на стене на высоте 2,5 метра от уровня пола. Кабель запуска модуля «Буран – 8Н» в помещении отделения по ремонту ГПОиА (с классом по ПУЭ В-1а) проложен в металлической трубе.

Условные обозначения к схеме системы порошкового пожаротушения представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Условные обозначения к рисунку 12

№	Обозначение	Наименование
1		Извещатель пожарный дымовой
2		Элемент дистанционного управления
3		Пиропатрон модуля порошкового пожаротушения
4		Оповещатель звуковой
5		Оповещатель световой
6		Оконечное устройство шлейфовое

Продолжение таблицы 12

7		Извещатель магнитно-контактный
8		Коробка ответвительная
9		Шкаф пожаротушения ШПТ проектируемый
10		Прибор приемно-контрольный
11		Источник вторичного питания 12В
12		Щит пожарной сигнализации

Полный перечень смонтированного оборудования автоматической системы порошкового пожаротушения в помещения по ремонту, обслуживанию и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры представлен в таблице 8.

Таблица 13 – Перечень оборудования АУПТ

№	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка	Количество, шт
1	Прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещения	С2000-АСПТ	1
2	Аккумуляторная батарея 12В, 4,5Ач	-	2
3	Устройство приемно-контрольное охранно-пожарное взрывозащищенное	УПКОП 135-1-2П	1
4	Извещатель охранный точечный магнитно-контактный	ИО-102-20 (СМК-20)	1
5	Извещатель пожарный дымовой	ИП 212-45	3
6	Извещатель пожарный ручной	ИПР	1
7	Модуль порошкового пожаротушения	МПП-8Н (Буран-8взр.Н)	1

Продолжение таблицы 13

8	Световой оповещатель взрывозащищенный с надписью «ПОРОШОК! УХОДИ!»	Сфера ВЗ (компл. 01)	1
9	Световой оповещатель с надписью «ПОРОШОК! УХОДИ!»	Сфера	1
10	Световой оповещатель с надписью «ПОРОШОК! НЕ ВХОДИ!»	Сфера	2
11	Световой оповещатель с надписью «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА»	Сфера	2
12	Оповещатель охранно-пожарной звуковой	АС-24	1
13	Оповещатель звуковой взрывозащищенный	Орбита ВЗ 3	1
14	Резервированный источник питания	РИП-12 RS	1
15	Аккумуляторная батарея 12В, 17Ач	-	1

В целях эффективной и безопасной эксплуатации технологического оборудования автоматической установки порошкового пожаротушения и для руководителей, начальников участков и лиц, назначенных ответственными за эксплуатацию установок пожаротушения была разработана инструкция по эксплуатации автоматической установки порошкового пожаротушения на базе приёмно-контрольного прибора «С2000-АСПТ», смонтированной в помещении для ремонта газопламенного оборудования АО «АВТОВАЗТРАНС», представленная на рисунке 13



**ООО Производственно-коммерческая фирма
«АНТ»**

Согласовано
Начальник участка

М.Н. Долгов
«__» _____ 201__ г.

Утверждаю
Начальник отдела ТО и ППР
ООО ПКФ «АНТ»

А.М. Борисов
«__» _____ 201__ г.

ИНСТРУКЦИЯ

по эксплуатации автоматической установки порошкового пожаротушения на базе приёмно-контрольного прибора «С2000-АСПТ», смонтированной в помещении для ремонта газопламенного оборудования АО «АВТОВАЗТРАНС», расположенном по адресу: г. Тольятти, Южное ш., 24

Автоматическая установка пожаротушения предназначена для обнаружения и тушения пожара на начальной стадии горения. Автоматическая установка пожаротушения должна находиться круглосуточно под охраной для этого следует убедиться, что на входе в защищаемое помещение световой указатель «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА» находится в выключенном состоянии. Все шлейфа прибора должны быть взяты под охрану (лампы не должны гореть). Взятие шлейфов производится путем нажатия на соответствующую кнопку.

В нормальном режиме работы не должна гореть ни одна лампа, кроме лампы «сеть», в верхнем правом углу. При неисправности оборудования загорится соответствующая лампа на приборе.

При сработке одного пожарного извещателя, на приборе С2000- АСПТ начинает моргать лампочка сработавшего шлейфа, загорается индикатор «ВНИМАНИЕ» и звучит прерывистый звуковой сигнал.

При сработке второго пожарного извещателя, на приборе С2000- АСПТ начинает гореть лампочка сработавшего шлейфа, загорается индикатор «ПОЖАР» и звучит сирена в защищаемом помещении, так же идет отсчет времени на запуск системы пожаротушения (30 секунд).

Для сброса тревоги пожар до начала пуска огнетушащего вещества (порошок) необходимо нажать кнопку «СБРОС» в верхнем левом углу прибора С2000- АСПТ.

Если надо запустить пожаротушение принудительно, необходимо нажать ручной извещатель с надписью «ПУСК ПОЖАРОТУШЕНИЯ» находящийся возле двери защищаемого помещения системой пожаротушения, при этом включится сирена в защищаемом помещении и будет идти отсчет времени на запуск системы пожаротушения (30 секунд).

Двери в защищаемых помещениях должны быть всегда закрыты, в противном случае пожаротушение не работает!

Ни в коем случае не нажимать кнопку «ТЕСТ», так как возможен пуск огнетушащего вещества без задержки на сработку!

**ВНИМАНИЕ: по всем техническим вопросам обращаться в сервисную службу
ООО ПКФ «АНТ» по тел. 77-64-64 или 77-65-65 (офис).**

Составил:

Ведущий инженер отдела ТО и ППР
ООО ПКФ «АНТ»
А.А. Левицкий

Рисунок 13 – Инструкция по эксплуатации АУПТ

3.6 Разработка инструкции по ремонту, проверке и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры.

В целях обеспечения безопасности выполнения ремонтных, обслуживающих и испытательных работ в помещении по ремонту, обслуживанию и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры была разработана инструкция по ремонту, проверки и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры (Рисунок 14).

В данной инструкции отражены рассмотрены следующие вопросы:

- организация работы;
- требования безопасности;
- требования и оснащение отделения по ремонту ГПОиА;
- обслуживание газопламенного оборудования;
- периодичность и виды обслуживания;
- характеристика газопламенной аппаратуры и оборудования;
- технические требования и условия хранения;
- методоты проведения испытаний и проверок ГПОиА;
- требования безопасности в аварийных ситуациях;
- требования безопасности по окончании работы;

Определены следующие формы:

- форма журнала регистрации ремонтов и испытания газопламенной аппаратуры (Рисунок 15);
- форма журнала учета и хранения ГПОиА (Рисунок 15);
- форма допуска оборудования в эксплуатацию (Рисунок 16).



УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
АО «АВТ»


« 10 » _____ 2017 г.

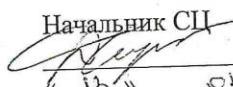



ИНСТРУКЦИЯ

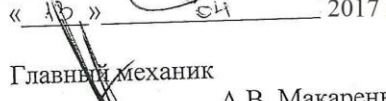
по ремонту, проверке и испытанию газопламенного
оборудования и аппаратуры АО «АВТ»


58011.7.5/18

СОГЛАСОВАНО:

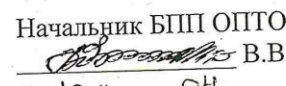
Начальник СЦ

« 13 » _____ 2017 г.

Начальник ОПТО

« 10 » _____ 2017 г.

Главный механик

« 13 » _____ 2017 г.

Начальник БОТ

« 10 » _____ 2017 г.

РАЗРАБОТАНО:

Начальник БПП ОПТО

« 10 » _____ 2017 г.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

г.о. Тольятти, 2017 г.

Рисунок 14 – Инструкция по ремонту, проверке и испытанию газопламенного
оборудования и аппаратуры АО «АВТ».



Приложение 1.

ЖУРНАЛ
регистрации ремонтов и испытания газопламенной аппаратуры

№ п/п	№ поста / Инв. № оборудования	Дата испытания	Наименование аппаратуры	Обнаруженные неисправности, перечень замененных комплектующих	Ф.И.О. лица, ответственного за ремонт и испытание	Подпись	ФИО контролера ОТКиД	Подпись
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	05	14.12.2008	Рукава класса I, III ГОСТ 9356-75 Резак Р2-01, редуктор БПО-5, БКД-50	Неисправен вентиль режущего кислорода резака, пропуск газа в соединении редуктора БПО-5 с рукавом	Иванов И.И.	подпись	Петров .П.П.	подпись

Приложение 2.

Журнал учета хранения ГПО и аппаратуры

№ п/п	Заводской, инвентарный номер	Наименование, марка, модель ГПО, аппаратуры, рукава	Техническое состояние (исправно / неисправно)	Дата приемки на склад (место хранения)	Подпись лица, ответственного за хранение/выдачу	Направление выдачи (подразделение, цех, участок)	Дата выдачи	ФИО и подпись лица получившего ГПО
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	б/н	Рукав класса I	Новый	14.12.2008				
2	05	Резак Р2-01	С ремонта, исправен	24.08.2009		Отделение сварки-рихтовки ТС	30.08.2009	
3	№4	Горелка Г2	Новый	17.11.2009				

Рисунок 15 - Форма журнала регистрации ремонтов и испытания газопламенной аппаратуры. Форма журнала учета и хранения ГПОиА



Приложение 3.

Допуск оборудования в эксплуатацию

№ _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Выполнены работы по: _____

(вид работ)

Наименование оборудования: _____

Марка, модель: _____

Заводской номер: _____

По результатам испытания и осмотра технического состояния оборудование признано годным к эксплуатации.

Главный механик _____

Начальник ОТКиД _____

Рисунок 16 - форма допуска оборудования в эксплуатацию

3.6.1 Требования безопасности

При осмотре и испытании газопламенной аппаратуры на испытателя могут воздействовать следующие опасные вредные производственные факторы:

- высокая температура газового пламени;
- химическое воздействие газа;
- статическое электричество;
- давление газа.

Работу следует производить в специальной одежде и специальной обуви, применять средства индивидуальной защиты. Запрещается работать в обуви легкого типа (сандалиях, босоножках, тапочках и т.д.), а также работать в обуви со стальными гвоздями на подошвах. Применяемые средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям [23]. Для защиты глаз от излучения должны применяться защитные очки. Допускается использование светофильтров.

Рукава и полы спецодежды должны быть застегнуты на все пуговицы, волосы убраны под головной убор. Одежда должна быть заправлена. Не допускается наличие свисающих концов или развевающихся частей одежды. Запрещается засучивать рукава спецодежды и подворачивать голенища сапог.

Производственное оборудование, инструмент и спецодежда должны быть в исполнении, исключающем возникновение разрядов статического электричества и образование искр.

Запрещается допускать в отделение по ремонту ГПО посторонних лиц, а также допускать их к ремонту или испытанию оборудования. Не допускается к эксплуатации газовая аппаратура, не отвечающая техническим требованиям.

Запрещается выдавать из инструментальной кладовой резак, горелки, редукторы, шланги, клапаны, затворы и другое оборудование находящее в неисправном состоянии или при подозрении на неисправное состояние.

Хранение газового оборудования должно осуществляться в инструментальной кладовой, в шкафах, на стеллажах. При это необходимо исключить попадание на них масел и жиров.

Редуктора необходимо хранить отдельно по каждому виду (роду газа).

Допускается совместное хранение сварочных горелок и резаков.

При хранении, транспортировке и эксплуатации газовых баллонов, они должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей и прочих источников тепла. При размещении газовых баллонов в помещениях, минимальное расстояние от приборов отопления должно составлять не менее 1 метра, а от источников открытого огня – на расстоянии не менее 5 метров. Запрещается совместное хранение кислородных баллонов в одном помещении с баллонами горючих газов.

Запрещается допускать контакт кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с маслами, промасленными материалами.

Необходимо проверять для какого газа предназначены редуктора и рукава перед их установкой. Боковые штуцера на баллонах, наполняемых кислородом обязательно должны иметь правую резьбу, а на баллонах, наполняемых горючими газами – левую резьбу.

Запрещается подключать к кислородному баллону редуктор и рукав, предназначенные для горючего газа.

Каждую смену, до начала работы работник обязан осмотреть рукав для выявления неисправностей (трещин, надрезов и т.д.). Запрещается эксплуатация рукавов при наличии отслоений на наружной поверхности, пузырей, оголенных участков оплетки и прочих неисправностях, которые влияют на безопасность.

Для надежного закрепления рукавов на присоединительных ниппелях горелок необходимо использовать инвентарные хомуты. Использование проволоки для крепления рукава запрещается.

До начала работы и во время работы необходимо внимательно проверять на плотность места присоединения рукавов

При эксплуатации водных затворов рукава на ниппеля должны плотно надеваться, но не закрепляться.

При повреждении рукавов, поврежденные участки необходимо вырезать и соединять концы ниппелями (типа «Елочка») и закреплять.

Соединение рукавов отрезками гладких трубок запрещается. Так же запрещается заматывать поврежденные участки рукавов изоляционной лентой или другим подобным материалом.

Максимальная длина рукавов должна быть не более 30 метров. Количество составных частей рукавов должно быть не более 3 кусков, длина которых должна быть не менее 3 метров.

Допускается принять рукава длиной до 40 метров при выполнении монтажных работ.

Концы рукавов на длине 0,5 м от редукторов и резаков должны быть окрашены в соответствующие цвета:

- для горючих газов — красный;
- для жидких горючих — желтый;
- для кислорода — синий.

Допускается обозначать двумя резиновыми цветными полосами наружный слой рукава черного цвета.

Допускается использовать произвольную ширину цветных полос и расстояние между ними, при условии единообразного применения данных размеров для всех шлангов организации.

Рукава для подачи кислорода под давлением 4 МПа (40 кгс/см²) с наружным слоем черного цвета цветными полосами не маркируются.

До начала выполнения работ необходимо продуть рукава рабочими газами. Запрещается применять для подвода кислорода рукава, ранее использованные для горючих газов и жидкостей и наоборот.

Продувка вентилях баллонов со сжиженными газами должна производиться на открытом воздухе или в специальных хорошо вентилируемых помещениях на расстоянии не ближе 20 м от источников открытого огня и работающих двигателей внутреннего сгорания.

При продувке баллона штуцер должен располагаться так, чтобы струя выходящего газа была направлена «от себя». Запрещается подставлять руку под струю газа. Для проверки утечки газа необходимо использовать мыльную эмульсию на возможные места утечки. Вентили баллонов вместимостью 5-50 л проверяют на герметичность установкой на горловину баллона трубы с резиновой прокладкой и заполнением этой трубы водой. Баллон на предмет утечки необходимо проверять опусканием его в емкость с водой.

В случае обнаружения утечки горючего газа, баллон должен быть вывезен в безопасное место на расстояние не менее 100 метров от жилых, общественных и производственных зданий на возвышенности и освобожден от газа. При этом работник, опорожняющий баллон, должен располагаться с наветренной стороны, на баллоне мелом надписать «БРАК». При невозможности из-за неисправности вентилях выпустить газ баллоны должны быть возвращены на наполнительную станцию.

Ремонт, проверка и испытание газопламенного оборудования производится в специальном помещении производственного корпуса, оснащенном техническими устройствами, сертифицированными на соответствие требованиям промышленной безопасности подготовленным персоналом. Источники питания газами должны быть расположены на безопасном расстоянии от испытываемой аппаратуры и теплоизлучающих приборов.

Техническое обслуживание (разборка, ремонт, сборка) кислородных редукторов, вентилях, горелок, резаков необходимо проводить отдельно от ацетиленовой аппаратуры на столе со специальным покрытием (органическое стекло, листовым алюминием, латунью или пластмассами).

Необходимо периодически очищать поверхность стола от грязи, а также обезжиривать. Необходимо тщательно продувать газовую аппаратуру сухим очищенным воздухом или азотом перед её разборкой.

Запрещается производить пайку и ремонт горелок, резаков и редукторов во время испытаний. Перед тем как приступить к сборке необходимо каждую деталь продуть воздухом, обезжирить, а в процессе сборки не допускать загрязнения маслами и жирами. Рекомендуется обезжиривание деталей производить бензином Б-70 или спиртом.

Запрещается применять керосин, бензин, ацетон и прочие горючие и легковоспламеняющиеся вещества при обезжиривании поверхностей под сварку и наплавку, также же запрещается применять трихлорэтилен, дихлорэтан и другие хлорпроизводные углеводороды

Допускается в исключительных случаях (при невозможности по техническим причинам использовать пожаробезопасные моющие средства) применение горючих жидкостей в количестве не более 1 литра, но только при использовании закрытой тары из небьющегося материала.

Работник допускается к испытанию резаков и горелок на горение с применением сварки и пайки только в защитных очках. При возникновении хлопков во время работы (проверки аппаратуры) необходимо закрыть на горелке сначала вентиль горючего газа, а затем кислородный и охладить мундштук в воде.

Во время охлаждения мундштука в воде необходимо следить, чтобы вентили были полностью закрыты, в противном случае возможно скопление газа на поверхности воды с образованием взрывоопасной смеси. Запрещается курить во время испытания оборудования и аппаратуры.

При возникновении пожара работник обязан немедленно сообщить в пожарную часть по телефону (механик гаража, оперативный диспетчер, дежурный) или по пожарному извещателю, сообщить бригадиру или начальнику участка и приступить к тушению пожара имеющимися

первичными средствами пожаротушения, если это не угрожает жизни и здоровью.

3.6.2 Периодичность и виды обслуживания газопламенного оборудования

Ежемесячно, а также во всех случаях неисправности или при наличии признаков неисправности все резак и горелки должны быть проверены на газопроницаемость и горение с обязательной регистрацией результатов проверки в журнале.

Ежеквартально необходимо проводить ТО и испытание на герметичность всех редукторов для газопламенной обработки с обязательной регистрацией результатов испытаний в журнале.

При испытании клапанов обратных и затворов предохранительных проверяется герметичность и подвижность клапана.

Всё поступающее на предприятие оборудование (резак, горелки, редукторы и т.п.) допускается к эксплуатации только после проверки в соответствии с указанными требованиями, с последующей регистрацией в журнале.

Новая аппаратура, поступающая на предприятие, перед выдачей в эксплуатацию должна быть разобрана, промыта и исправна после сборки, а результаты испытания занесены в журнал. Целью осмотров является проверка работоспособности оборудования.

Любую контрольно-измерительную аппаратуру проверяют сравнением её показаний с показаниями эталонных средств измерения (контрольных манометров, хранящихся в инструментальной кладовой).

Проверка ацетиленовых манометров, а также манометров, установленных на контрольных установках (оборудовании), не контактирующих с кислородом, производится на установке для сравнительной калибровки (ГУСК) в инструментальной кладовой СЦ.

Проверка исправности кислородных манометров производится сличением показаний на смонтированной аппаратуре с соответствующими контрольными кислородными манометрами.

Проверка исправности манометров (точности показаний) выполняется слесарем-инструментальщиком, согласно «Инструкции по проверке (калибровке) технических манометров СЦ и ПЖДТ». Результаты профилактических осмотров, малых и средних ремонтов отражаются в журналах, предусмотренных системой ППР.

Контрольно-измерительные приборы должны ремонтироваться и проверяться в специализированных организациях с последующим их клеймением госповерителем.

После ремонта все сварочные резак и горелки должны быть испытаны на газонепроницаемость, разрежение (наличие подсоса) и горение в соответствии с техническими условиями.

3.6.3 Характеристика газопламенной аппаратуры и оборудования

3.6.3.1 Редукторы баллонные газовые

Редукторы должны соответствовать требованиям [24, 25]. Детали кислородных редукторов должны быть обезжирены. Редукторы должны иметь манометры или устройства для определения давления газа, входящего и выходящего из редуктора.

Все баллонные, пропановые и сетевые редукторы должны иметь манометры или устройства для определения давления выходящего газа из редуктора.

Основные признаки выхода редуктора из строя:

- нарушение герметичности уплотнителей клапана и седла, разрыв мембраны;
- критерии предельного состояния;
- выход из строя корпусных деталей.

Комплектность редуктора должна быть установлена в нормативно-технической документации на редуктор конкретной марки.

На редукторе должна быть следующая маркировка:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- марка редуктора;
- буква «Т» (наносится после марки редуктора в климатическом исполнении Т);
- год выпуска.

3.6.3.2 Рукава

Согласно требованиям [26] рукава делятся на три вида:

- используемые для подачи ацетилен (рабочее давление – до 0,6 МПа);
- для жидких горючих (бензин, керосин), давление свыше 0,6 МПа;
- по которым подается кислород, давление до 1,5 МПа.

В зависимости от назначения резиновые рукава для газовой сварки и резки металлов подразделяют на следующие классы:

- I – для подачи ацетилен, городского газа, пропана и бутана под давлением $6,3 \text{ кгс/см}^2$ (0,63 МПа);
- II – для подачи жидкого топлива: бензина А-72 по ГОСТ 2084-77, уайт-спирита по ГОСТ 3134-78; керосина или их смеси под давлением $6,3 \text{ кгс/см}^2$ (0,63 МПа);
- III – для подачи кислорода под давлением 20 кгс/см^2 (2МПа), 40 кгс/см^2 (4 МПа).

У рукавов I и II класса запас прочности должен быть не менее, чем 4-х кратный, а у III класса – трехкратный по отношению к рабочему давлению. Рукава выпускаются внутренним диаметром 6,9,12 и 16 мм.

Рукава должны быть гибкими.

Изменение наружного диаметра рукава при минимальном радиусе изгиба не должно быть более 10% фактического размера наружного диаметра рукава. Рукава должны состоять из внутреннего резинового слоя, нитяного

каркаса из хлопчатобумажного волокна или на основе непропитанных и пропитанных химических волокон или наружного резинового слоя.

На каждом рукаве по всей длине или с интервалами, равными заказанной длине рукава, методом тиснения, цветной краской или другим способом должна быть нанесена маркировка с указанием:

- наименования или товарного знака предприятия-изготовителя;
- класса рукава;
- внутреннего диаметра рукава;
- даты изготовления: месяц и год (две последние цифры);
- рабочего давления;
- обозначения ГОСТа или ТУ;
- изображения государственного Знака качества для рукавов высшей категории качества.

3.6.3.3 Горелки

Горелки предназначены для смешения горючего газа и кислорода, образования сварочного пламени. Выпускаются по [27].

По типу горелки подразделяются на:

- Г1 – горелка микромощности (толщина металла 0,1-1,0 мм);
- Г2 – горелка малой мощности (толщина металла 0,2-9,0 мм);
- Г3 – горелка средней мощности (толщина металла 0,5-30,0 мм);
- Г4 – горелка большой мощности (толщина металла 30,0 – 80,0 мм).

По способу смешения газов выделяют следующие виды горелок:

- безинжекторные;
- инжекторные.

3.6.3.4 Резаки

Резаки для кислородной резки служат для смешения горючего газа с кислородом, образования подогревающего пламени и подачи к разрезаемому металлу струи режущего кислорода. Выпускаются по ГОСТ 5191-79.

Резаки подразделяются на пять типов: Р1, РВ1, Р2, РВ2, Р3.

3.6.3.5 Затворы предохранительные

Затворы предохранительные изготавливаются в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3645-011-52205332-2012, [25, 28].

После срабатывания затвора (закрытия) необходимо проверить подвижность и работоспособность клапана. При срабатывании отсечного устройства затвор подлежит ремонту.

3.6.3.6 Клапаны обратные

Клапаны обратные предназначены для предотвращения обратного потока газа в резиновые рукава при газопламенной обработке металлов.

Клапан крепится на газопламенную аппаратуру (резка, горелка) или в разрыв газоподающего рукава.

Клапаны обратные выпускаются в различных модификациях, отличающихся друг от друга конструктивными особенностями, определяемыми типом используемого газа (буква в обозначении), входными (первая цифра) и выходными присоединительными размерами (вторая цифра).

Пример условного обозначения клапана обратного: КО-3-Г12, где:

КО — клапан обратный;

3 — модификация;

Г — рабочая среда — горючий газ (пропан-бутан, ацетилен, метан);

12 — присоединительные размеры:

1 — резьба на входе D1 — М 16 х 1,5ЛН,

2 — резьба на выходе D2 — М 12 х 1,25ЛН.

Клапаны обратные изготавливаются в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3645-011-39463397-2003, ГОСТ 12.2.008-75 и ГОСТ Р 50402-2011.

После срабатывания обратного клапана (закрытия) необходимо проверить подвижность и работоспособность корпуса клапана.

3.6.4 Методы проведения испытаний и проверок ГПО

При выполнении работ по испытанию ГПО и проверки герметичности необходимо использовать только поверенные средства измерения.

Для измерения давлений при испытаниях должны применяться манометры согласно [29]. При испытании на герметичность должны применяться манометры класса точности не ниже 2,5.

3.6.4.1 Редукторы

Редукторы испытываются согласно требования ГОСТ 13861-89 «Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия».

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 3.2 «при приемосдаточных испытаниях у каждого редуктора контролируют герметичность соединений (разъемных и паяных), герметичность сопряжения уплотняющих поверхностей редуцирующих клапанов и седел, плавность регулирования рабочего давления, определяют повышение рабочего давления после прекращения отбора газа и возможность получения максимального рабочего давления при максимальном расходе газа, давление начала открытия предохранительного клапана, кроме редукторов, на которых предохранительный клапан не устанавливается» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 3.3 «периодическим испытаниям подвергают редукторы, прошедшие приемосдаточные испытания. При этом контролируют коэффициент неравномерности рабочего давления, наибольшую пропускную способность редуктора, пропускную способность предохранительного клапана, прочность камер высокого и низкого давлений, работоспособность редукторов в заданном интервале температур, надежность редукторов» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, 4.2 «перед началом испытаний следует присоединить редуктор к источнику газопитания, обеспечивающему редуктор газом, исходя из наибольших входного давления и пропускной способности. К выходному штуцеру редуктора присоединяют запорное устройство с расходной шайбой» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 4.3 «герметичность соединений редуктора контролируется, подавая газ под наибольшим давлением $P_1 \pm 1094$. В рабочей камере редуктора при расходе газа через запорное устройство устанавливают наибольшее рабочее давление P_2 . Соединения смачивают мыльной эмульсией, при отрицательных температурах — мыльной эмульсией на антифризе или другой незамерзающей жидкости. Время выдержки под давлением для баллонных и сетевых редукторов — не менее 3 с, для рамповых редукторов — не менее 10 с. Рост пузырьков газа в местах соединений не допускается» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 4.4 «для контроля герметичности сопряжения уплотняющих поверхностей редуцирующего клапана и седла одноступенчатых редукторов с пружинным способом задания рабочего давления нажимной винт редуктора необходимо вывернуть до освобождения регулирующей пружины, на вход редуктора подать газ под наибольшим входным давлением $P_1 \pm 100/0$, открыть запорное устройство и его выход смочить мыльной эмульсией. Рост пузырьков газа на выходе запорного устройства не допускается. Допускается запорное устройство не устанавливать. В этом случае мыльной эмульсией смачивают выходное отверстие редуктора» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 4.5 «при контроле герметичности сопряжения уплотняющих поверхностей редуцирующего клапана и седла двухступенчатых редукторов с пружинным способом задания рабочего давления отдельно проверяют редуцирующие клапаны 1-й и 2-й ступеней редуцирования. Редуцирующий клапан первой ступени проверяют до сборки клапана второй ступени редуцирования» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 4.6 «при контроле герметичности сопряжения уплотняющих поверхностей редуцирующего клапана и седла одноступенчатых редукторов с пневматическим задатчиком рабочего давления предварительно проверяют на герметичность клапан и седло задатчика» [16].

В соответствии с требованиями ГОСТ 13861-89, п. 4.9 «для определения повышения рабочего давления после прекращения отбора газа к редуктору подается газ под наибольшим входным давлением P и при установленной после редуктора расходной шайбе устанавливаются при расходе газа наибольшее рабочее давление P_2 . Затем закрывают запорное устройство после редуктора, смачивают выход предохранительного клапана мыльной эмульсией. Рост пузырьков газа на выходе предохранительного клапана не допускается» [16].

3.6.4.2 Рукава

Не реже одного раза в месяц рукава, находящиеся в эксплуатации, должны испытываться на газопроницаемость рабочими газами наибольшим рабочим давлением соответствующего редуктора.

При визуальном осмотре поверхности рукавов не должно быть: трещин, надрезов, потертостей, отслоений, пузырей, оголенных участков оклейки и других дефектов.

Рукава испытывают давлением, равным $1,25P$, где P — рабочее давление рукава, МПа (кгс/см^2). Рукав выдерживают при этом давлении 10 мин. При наличии замасленных вод допускается заменять гидравлические испытания пневмоиспытанием воздухом или азотом, очищенным от масла и механических примесей, методом погружения в воду. На рукаве не должно быть разрывов, просачивания воды в виде росы и местных вздутий или выделения пузырьков воздуха (азота).

3.6.4.3 Резаки и горелки

Периодически, не реже одного раза в месяц, в отделении по ремонту ГПО должно проводиться испытание резаков и горелок на газонепроницаемость.

Испытательным давлением для резаков всех типов является максимальное рабочее давление редуктора соответствующей среды, но не больше $1,5P_{\text{раб}}$ (где $P_{\text{раб}}$ - рабочее давление, МПа (кгс/см^2)) резака. При невозможности обеспечения редуктором такой величины испытательного

давления испытания проводить очищенным от масла сжатым воздухом или азотом. При малых величинах рабочих давлений давление испытания должно быть не менее 0,245 МПа (2,5 кгс/см²);

Испытательным давлением для горелок всех типов является максимальное рабочее давление редуктора соответствующей среды, но не больше $1,5P_{\text{раб}}$ (где $P_{\text{раб}}$ - рабочее давление, МПа (кгс/см²) горелки.

При обнаружении утечки (наличие газовых пузырей) необходимо определить место утечки, сравнить давление кислорода, подтянуть соединения резака или гайки сальниковых уплотнений. После этого необходимо повторить испытание.

3.6.4.4 Клапаны обратные и затворы предохранительные

Присоединительные элементы клапанов обратных и затворов предохранительных должны быть чистыми, не иметь никаких повреждений, следов масел и жиров.

Два раза в год необходимо осуществлять проверку работоспособности клапана и его подвижность. Подвижность клапана проверяется путем кратковременного нажатия на торец клапана со стороны входного отверстия.

Проверку работоспособности клапана следует производить путем присоединения источника газопитания (азота или воздуха, не содержащего масел) к выходному отверстию затвора предохранительного (клапана обратного) с последующим погружением его в воду. Утечка газа через входное отверстие не допускается.

3.6.5 Требования безопасности в аварийных ситуациях

В случае возникновения аварийной ситуации, инцидента (поломка испытательного стенда, отказ работы КИПиА, завышенное выделение газов в помещении, паров легковоспламеняющихся фракций жидкостей, газов и др.) немедленно прекратить работу, уведомить руководителя работ и действовать согласно полученным указаниям. При обнаружении неисправности оборудования, инструмента, приспособлений, оснастки работу

приостановить и принять меры к ее устранению. В случае невозможности или опасности устранения аварийной ситуации собственными силами сообщить руководству работ и действовать согласно полученным указаниям.

Запрещается проводить работы по осмотру и испытанию газопламенной аппаратуры при неисправности газоанализаторов.

При возникновении пожара необходимо:

- прекратить все работы, обесточить электрооборудование;
- сообщить о пожаре в пожарную охрану, задействовать систему оповещения о пожаре, используя ручной пожарный извещатель;
- обеспечить эвакуацию людей из опасной зоны;
- принять меры по ликвидации очага возгорания с применением первичных средств пожаротушения, если нет угрозы жизни и здоровью;
- в случае угрозы жизни и здоровью покинуть здание согласно плану эвакуации;

При несчастном случае необходимо немедленно освободить пострадавшего от воздействия травмирующего фактора, оказать ему первую доврачебную помощь и сообщить непосредственному руководителю о несчастном случае. При необходимости вызвать скорую помощь или отправить пострадавшего в учреждение здравоохранения.

По возможности сохранить обстановку на месте несчастного случая до начала расследования, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварии и сохранению жизни и здоровья людей.

3.6.6 Требования безопасности по окончании работы

После окончания ремонта и испытания газопламенной аппаратуры убрать рабочее место, привести в порядок инструмент, оборудование. Проверить закрытие вентилей на баллонах с газом и магистралях подачи газа и воздуха.

Ознакомить принимающего смену со всеми изменениями и неисправностями в работе оборудования, которые происходили в течение смены.

Снять защитные средства, спецодежду и спецобувь, привести их в порядок и уложить в места хранения (бригадную сушилку).

Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ. Для трудноудаляемых загрязнений применять специальные очищающие средства.

После работы с моющими растворами сначала вымыть руки под струей теплой воды до устранения «скользкости». Смазать руки питающим и регенерирующим кожу кремом.

Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

3.7 Экономические затраты на выделение и оборудование помещения

В процессе строительства и оборудования помещения по ремонту, обслуживанию и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры были произведены следующие экономические затраты:

- на строительные работы по возведению перекрытия, закупке и монтажу противопожарной двери – 93 000 рублей;
- закупка стенда для испытания газопламенного оборудования (СИ-1) – 275 000 рублей;
- закупка прочего оборудования – 15 000 рублей;
- работы по определению категории по взрывопожарной и пожарной опасности помещения – 5 000 рублей;
- проектно-монтажные работы автоматической системы порошкового пожаротушения – 150 000 рублей.
- обучение персонала – 5 000 рублей

Общая сумма затрат на выделение и оборудование помещения по ремонту, обслуживанию и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры составила: 543 000 рублей.

Ежемесячные расходы на выполнение работ по ремонту, обслуживанию и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры с привлечение сторонних организаций (заводов изготовителей газопламенного оборудования) для оборудования АО «АВТ» составляла 15 000 рублей. Ежегодные расходы на данную услугу составляли 180 000 рублей.

Ориентировочный срок окупаемости работ по оборудованию отделения по ремонту, проверке и испытанию газопламенного оборудования и аппаратуры составит 3 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертационной работе проведен анализ противопожарного состояния АО «АВТОВАЗТРАНС». Рассмотрены основные направления деятельности предприятия. Изучена нормативно-правовая база в области обеспечения пожарной безопасности объекта, проведения газоопасных работ, а также проведения испытания и ремонта газопламенного оборудования.

Проведен анализа производимых работ на исследуемом предприятии и определен наиболее пожароопасный вид работ – работы с применением газопламенного оборудования и аппаратуры, выявлена необходимость усиления контроля за техническим состоянием газопламенного оборудования и аппаратуры.

В результате работы был разработан и реализован проект отделения по ремонту, проверке и испытанию газопламенного оборудования. В рамках работы был произведен расчет категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности, выполнено обустройство данного помещения вентиляцией, автоматической установкой пожаротушения и необходимым оборудованием в соответствии с нормативными документами, также были разработаны необходимые инструкции.

Результаты работы нашли применение на объекте акционерное общество «АВТОВАЗТРАНС». Представленное внедрение и изменения позволили снизить вероятность возникновения пожара при проведении огневых работ, повысить контроль за техническим состоянием газопламенного оборудования и в целом повысить состояние защищённости имущества и работников от пожара на предприятии АО «АВТ».

Все задачи, поставленные в данной диссертационной работе выполнены, цель работы достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон №69-ФЗ. «О пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
2. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. №390 «О противопожарном режиме» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
4. СНиП II-A.5-70* «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
5. ПОТ РО 14000-005-98 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
6. ПОТ РМ-20-2001 «Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
7. СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
8. N.N Brushlinsky, M. Ahrens, S.V. Sokolov, P. Wagner Center of fire statistics // World fire statistics. 2017. №22 С. 9—11.
9. Eurostat methodologies & working papers // European statistics on accidents work (ESAW). 2013. №11 С. 14—15.

10. Comparison of European fire statistics // Final report for the Department for Communities and Local Government 2012. № 14 С. 53—54.

11. D. Winberg Fire research// International fire death rate trends. 2016. № С. 13—14.

12. Fire safety journal // An international journal devoted to research on Fire Safety and Engineering. 2018. №5 С. 9—10.

13. РД 34.03.204-93 «Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

14. СП 56.13330-2011 «Свод правил. Производственные здания» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

15. ПУЭ-7 «Правила устройства электроустановок» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

16. ГОСТ 13861-89 «Редукторы для газопламенной обработки. Общие технические условия» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

17. НПБ 110-03 "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

18. СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

19. СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» //

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

20. ГОСТ 12.3.046-91 «Установки пожаротушения автоматические. Общие требования» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

21. РД 78.145-93 Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

22. ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

23. ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

24. ГОСТ 12.2.052-81 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

25. ГОСТ 12.2.008-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

26. ГОСТ 9356-75 «Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов. Технические условия» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

27. ГОСТ 1077-79 «Горелки однопламенные универсальные для ацетилено-кислородной сварки, пайки и подогрева. Типы, основные

параметры и размеры и общие технические требования» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

28. ГОСТ Р 50402-2011 «Оборудование для газовой сварки, резки и родственных процессов. Устройства предохранительные для горючих газов и кислорода или сжатого воздуха. Технические требования и испытания» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

29. ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

30. Горина Л.Н. Итоговая государственная аттестация магистра по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» программы «Системы управления промышленной, производственной и экологической безопасностью», «Управление пожарной безопасностью», «Экологическая безопасность процессов и производств» [Текст]. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2014. – 171с.

31. Егоров А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста: учебно-методическое пособие [Текст] / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова - Тольятти, 2012, - 135с.

32. Собурь С. В. Установки пожаротушения автоматические [Электронный ресурс] : [учеб.-справ. пособие] / С. В. Собурь. - 8-е изд., с изм. - Москва : ПожКнига, 2014. - 320 с.

33. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. И. Иванов [и др.] ; под ред. А. С. Голика. - Кемерово : Кемеров. технол. ин-т пищевой промышленности, 2011. - 242 с.