

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей
среды в нефтегазовом и химическом комплексах

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

На тему Анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования (на примере ООО «ПАС»)

Студент

Т.И. Орлянова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

К.т.н., доцент В.А. Филимонов

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

Тольятти 2020

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	9
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Теоретические аспекты безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования.....	11
1.1 Основные сведения о предприятии ООО «ПАС»	11
1.2 Требования, предъявляемые к организациям по производству монтажных работ и обслуживанию газового оборудования.....	13
1.3 Особенности организации безопасности монтажных работ газового оборудования.....	17
2 Анализ методов обеспечения безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на примере ООО «ПАС»	39
2.1 Управление охраной труда и промышленной безопасностью ООО «ПАС»	39
2.2 Анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на ООО «ПАС»	42
2.3 Исследование и анализ методов обеспечения безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования .	47
3 Совершенствование методов по повышению уровня безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на ООО «ПАС».....	53
3.1 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования	53

3.2 Оценка эффективности мероприятий, направленных на обеспечение безопасности технологических процессов	65
Заключение	68
Список используемых источников.....	70

Введение

Актуальность и научная значимость настоящего исследования

Процесс газификации на селе является актуальным для поднятия сельского уровня жизни и дальнейшего снятия социального напряжения. «При производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования в целях обеспечения безопасности все больше используется современное оборудование, которое в свою очередь позволяет облегчить все этапы рабочего процесса» [4].

Анализ всех имеющих факторов влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования имеет большое практическое значение для нефтегазовой промышленности и газификации в целом.

В работе проанализированы различные механические факторы, которые необходимо учитывать при производстве монтажных работ. Ответственная работа предприятия на всех этапах производства позволяет добиться наибольшей эффективности и качества выполняемых работ, что очень важно при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования.

Газовая промышленность на сегодня является наиболее молодой отраслью топливного комплекса. Газ используется в народном хозяйстве в качестве топлива в промышленности, в быту, а также в качестве сырья для химической промышленности.

Природный газ является один из наиболее высокоэкономичных источников топливно-энергетических ресурсов. Газ обладает высокой естественной производительностью труда, что является источником для широкого использования его во многих отраслях народного хозяйства.

Необходимо отметить, что анализ факторов на предприятии позволяет оценить возможные риски при производстве монтажных работ и

обслуживании газового оборудования, которые при правильной оценке позволяют предотвратить возможность возникновения внештатных ситуаций.

Анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ связан непосредственно с организацией охраны труда на всем предприятии. От правильной организации и эффективности охраны труда зависят методы, которые можно использовать для дальнейшей оптимизации всего производственного процесса.

Объект исследования: объектом исследования являются технологические процессы предприятия ООО «ПАС».

Предмет исследования: факторы, влияющие на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования.

Цель исследования: данной магистерской работы является анализ факторов, влияющих на безопасность работы с газовым оборудованием и разработка мероприятий по повышению безопасности технологических процессов.

Гипотеза исследования состоит в том, что внедрение мероприятий по повышению безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования позволит:

- снизить риски монтажных работ и обслуживании газового оборудования;
- исключить опасность возникновения аварий и других инцидентов при обслуживании газового оборудования;
- обеспечить потребителей услугами по поставкам газа высокого качества в соответствии с заявленными требованиями.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ основных требований, предъявляемых к газифицируемым помещениям;
- провести анализ факторов безопасности технологического процесса исследуемого объекта;
- разработать мероприятия по устранению вредных факторов при монтажных работах и обслуживании газового оборудования;
- провести анализ патентных разработок в области газового оборудования.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: нормативно-правовые документы РФ, достижения в области газификации, анализ научных статей, как отечественных, так и исследования зарубежных авторов.

Базовыми для настоящего исследования явились также: проведение патентного поиска и изучение научно-технической литературы в области газового хозяйства.

Методы исследования: теоретические, метод математического анализа, практический сбор и анализ информации, обработка экспериментальных данных.

Опытно-экспериментальная база исследования - предприятие ООО «ПАС».

Научная новизна исследования заключается в:

- 1) рассмотрены теоретические аспекты безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования;
- 2) проведен комплексный анализ методов обеспечения безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования;
- 3) выявлены некоторые недостатки, влияющие на безопасность технологических процессов;

4) разработке мероприятий по повышению безопасности технологических процессов.

Теоретическая значимость исследования заключается в: исследовании и анализе технологических процессов, и выявлении недостатков, которые негативно влияют на эксплуатацию газового оборудования.

Практическая значимость исследования выявлены факторы, которые оказывают влияние на безопасность.

Достоверность и обоснованность результатов исследования **обеспечивались:** достоверность и обоснованность полученных результатов исследований, анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования обеспечивается использованием современных систем автоматизации управления технологическими процессами в газовой промышленности, а также сравнением с данными, которые приведены в научной и нормативной литературе.

Личное участие автора в организации и проведении исследования **состоит в:**

- выполнении теоретических исследований и анализе методов обеспечения безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования;
- проведении патентного поиска и обзора в области газового оборудования;
- разработке мероприятий по повышению безопасности технологических процессов.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Его результаты докладывались на следующих конференциях: Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы в науке и практике» (г. Самара, 01 апреля 2019 г.).

На защиту выносятся:

1) результаты теоретических исследований безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования;

2) результаты анализа методов при обеспечении безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования;

3) обзор патентов в области газового оборудования;

4) мероприятия по повышению безопасности технологических процессов

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, терминов и определения, перечня сокращений и обозначений, трех глав (разделов), заключения, списка используемых источников (45 источников). Основная часть работы изложена на 74 страницах, содержит 3 таблицы.

Термины и определения

В данной ВКР (магистерской диссертации) применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Коррозия металлических трубопроводов – это самопроизвольное разрушение трубопровода под воздействием различных факторов химического или электрохимического характера, которые определяются окружающей трубопровод средой.

Охрана труда – это система законодательных актов, социально-экономических, технических, организационных, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, и средств, которые обеспечивают безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в трудовом процессе.

Степень огнестойкости – определенный показатель, благодаря которому определяется возможное сопротивление помещения прямому воздействию огня.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР (магистерской диссертации) используются следующие сокращения и их обозначения.

НТД – нормативно-техническая документация

ГОСТ Р - государственный стандарт России;

ГОСТ – государственный стандарт

ИСО (ISO) – Международная организация по стандартизации, (International Organization for Standardization);

ООС – охрана окружающей среды;

СТО – стандарт организации;

ОФП – опасные факторы пожара;

ОТ – охрана труда;

ПБ – промышленная безопасность;

ПШБ – противопожарная безопасность;

КСБ – комплексная система безопасности;

ГСМ – горючесмазочные материалы

ГРП – газорегуляторный пункт

ГРС – газораспределительные станции

ПЭ – полиэтилен

ООО «ПАС» - ООО «ПОЛИМЕРАППАРАТСЕРВИС»

1 Теоретические аспекты безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования

1.1 Основные сведения о предприятии ООО «ПАС»

Предприятие ООО «ПОЛИМЕРАППАРАТСЕРВИС» было открыто в 2003 году. В настоящее время предприятие ООО «ПАС» вносит свой непосредственный вклад в развитие поселка. Организация работает как с предприятиями, так и с частными лицами.

Предприятие имеет множество направлений:

- оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами;
- оптовая торговля прочими машинами, приборами, оборудованием общепромышленного и специального назначения;
- производство прочих машин и оборудования общего назначения, не включенных в другие группировки;
- предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего оборудования общего назначения, не включенного в другие группировки;
- производство станков;
- производство оборудования для пайки, сварки и резки, машин и аппаратов для поверхностной термообработки и газотермического напыления;
- производство общестроительных работ;
- производство общестроительных работ по прокладке местных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи, включая взаимосвязанные вспомогательные работы;

- оптовая торговля лесоматериалами, строительными материалами и санитарно-техническим оборудованием;
- прочая оптовая торговля;
- розничная торговля по заказам;
- прочая розничная торговля вне магазинов;
- научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;
- деятельность в области архитектуры; инженерно-техническое проектирование; геологоразведочные и геофизические работы; геодезическая и картографическая деятельность; деятельность в области стандартизации и метрологии; деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях; виды деятельности, связанные с решением технических задач, не включенные в другие группировки;
- технические испытания, исследования и сертификация.

Предприятие берет ориентир на современный рынок, пытается осваивать и развивать различные направления. В связи с большим спросом рынка предприятие адаптируется и меняется под потребности заказчиков, имеет большую конкурентную способность.

При выполнении работы, в пределах организации большее внимание уделили двум направлениям:

- предоставление услуг по монтажу, ремонту и техническому обслуживанию прочего оборудования общего назначения;
- производство общестроительных работ по прокладке местных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи, включая взаимосвязанные вспомогательные работы.

1.2 Требования, предъявляемые к организациям по производству монтажных работ и обслуживанию газового оборудования

Газовое хозяйство – система, состоящая из газопроводов и установок, с помощью которых сжигается газ.

Внутридомовое газовое оборудование представляет собой газопроводы, которые проложены от источника газа либо места их присоединения к газораспределительной сети до запорного крана, который расположен на ответвлениях к внутриквартирному газовому оборудованию.

Газовая промышленность на сегодня является наиболее молодой отраслью топливного комплекса. Газ используется в народном хозяйстве в качестве топлива в промышленности, в быту, а также в качестве сырья для химической промышленности.

Природный газ является одним из наиболее высокоэкономичных источников топливно-энергетических ресурсов. Газ обладает высокой естественной производительностью труда, что является источником для широкого использования его во многих отраслях народного хозяйства. Благоприятные условия высокому уровню научно-технического прогресса происходят развитие газодобывающей промышленности.

Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);

- задание параметров окружающей среды и начальных знаний параметров внутри помещений.

«Ввод объектов газоснабжения в эксплуатацию [6]:

- вся проектная документация на строительство систем газоснабжения должна соответствовать действующим нормативным документам на момент проектирования;

- до того, как заказчик утвердит проектную документацию она должна быть согласована с предприятием газового хозяйства;

- должен вестись технический надзор на этапе строительства и монтажа систем газоснабжения (надзор ведется по договорам с предприятиями газового хозяйства по договорам с заказчиком)».

«Пуск, наладка и ввод в эксплуатацию оборудования ГНП, ГНС и АГЗС должны производиться специализированными пусконаладочными или эксплуатационными организациями» [5].

Правила технической эксплуатации газового оборудования:

- все подаваемые в газопроводы природные газы должны соответствовать ГОСТ 5542-87 «Газы горючие природные для промышленного и коммунального назначения. Технические условия» ;

- сжиженные углеводородные газы должны соответствовать ГОСТ 20448-80 «Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления» и отвечать требованиям ГОСТ 27578-87 «Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта».

Эксплуатация систем газоснабжения включает в себя:

- обязательное техническое обслуживание;

- обязательные ремонтные работы (плановые, текущие, а также капитальный ремонт) ;

- аварийно-восстановительные работы;

- посезонное включение и отключение оборудования;

- своевременное отключение недействующих газопроводов, а также

газового оборудования;

- своевременное выполнение ремонтных работ газового оборудования по заявкам всех абонентов.

В независимости от формы собственности осуществляется обязательная первичная подготовка всех работников организации для дальнейшего осуществления эксплуатации газового хозяйства, а также дополнительное обучение по повышению квалификации. Проверки знаний работников (повторные, внеочередные) могут осуществляться предприятиями газового хозяйства в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90 и в соответствии с правилами безопасности в газовом хозяйстве, эта процедура действительная только при условии получения организацией лицензии на данный вид деятельности в органах Госгортехнадзора России.

«Специалисты, эксплуатирующие электрооборудования, а также с линии электропередач проходят обучение и проверку знаний в установленном порядке в соответствии с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [10].

Текущий ремонт газопроводов состоит из:

- устранения дефектов, найденных при техническом обслуживании;
- устранения провесов надземных газопроводов (восстановление и замена креплений) ;
- окраски надземных газопроводов;
- приведении в порядок опознавательных настенных знаков;
- проверки состояния люков, крышек, газовых колодцев и других неисправностей.

Вышеперечисленные работы по текущему ремонту должны выполнять в соответствии с планом или графиком, утвержденным главным инженером предприятия газового хозяйства.

К газовым хозяйствам предъявляется ряд требований, так стоит отметить, что работники данной отрасли в соответствии с законодательством

РФ должны проходить процедуру обязательного медицинского осмотра. Отказ работника от прохождения данной процедуры без указания уважительной причины чаще всего рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

Законодательство Российской Федерации выделяет определенный перечень видов деятельности, которые проходят процедуру обязательного медицинского осмотра. Так для газовых хозяйств приведена таблица 1, в которой указаны имеющиеся виды работ со сроками периодических медосмотров.

Таблица 1 – Виды работ предприятий газовых хозяйств, подлежащие к обязательным медицинским осмотрам

Виды работ	Сроки периодических медосмотров (месяцы)
Производства, связанные с выделением предельных и непредельных углеводородов	12
Электросварочные работы, выполняемые в пространстве:	
- закрытом	12
- открытом	24
Все виды работ с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением	12
Работы на производствах и в лабораториях с ртутными приборами	6
- с открытой ртутью	12
- с закрытой ртутью	

Следуя данным таблицы можно говорить, что периодичность зависит от вида работы.

1.3 Особенности организации безопасности монтажных работ газового оборудования

Подача газа потребителям обеспечивается системами газоснабжения, которые подразделяются на местные и централизованные.

Централизованные системы газоснабжения состоят из скважин, от которых газ поступает на головные сооружения, где он в дальнейшем подвергается осушению и удалению вредных веществ, после чего по магистральному газопроводу (магистрале) подается к городам и населенным пунктам.

Местные системы газоснабжения (индивидуальные) состоят из одного или двух баллонов сжиженного газа вместимостью около 50 литров, находящихся в металлическом шкафу и снабженных регулятором давления. «По газопроводу газ поступает к газовому прибору, где для отключения которого устанавливают специализированный кран» [7].

Система газоснабжения должна быть надежной и экономичной, по территории городов газовые сети независимо от назначения и давления должны прокладываться в грунте.

Газопроводы высокого давления чаще всего прокладываются по малонаселенной территории. Для правильного выбора направления прокладки труб следует выбирать участки с такими характеристиками, чтобы они включали минимальное количества как поворотов так и изломов. Чаще всего на местности удается достичь таких условий, что прокладка газовой сети происходит без прокладывания устройства специализированных укреплений траншей. Крепление на местности ставится в обязательном порядке только при наличии грунтовых вод и сыпучих или насыпных грунтов. Данное правило соблюдается при глубине заложения газопроводов 0,8 метра от поверхности земли до верха трубы. Обязательным условием является до начала укладки труб произвести рытье необходимых для

дальнейшей прокладки траншей. «Данные земельные работы не должны опережать монтажные более чем на 3 дня» [16].

Для защиты от воздействия электрического тока применяются следующие технические способы и средства защиты: защитное заземление; защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего; зануление; защитное отключение; индивидуальные средства защиты; профилактическое испытание изоляции; двойная изоляция; предупредительные плакаты и надписи; применение малых напряжений. Все токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены. Большое значение имеют средства индивидуальной защиты. К ним относятся озонирующие коврики, подставки, обувь. Важным требованием является наличие изоляционного покрытия на инструментах. С целью снижения воздействия зарядов статического электричества проводится заземление электризующихся деталей оборудования и создание повышенной влажности в помещении.

Для комплексного обеспечения безопасности производимых работ в качестве совершенствования методов проведен анализ имеющихся средств индивидуальной защиты (СИЗОД) на предприятии.

«Укладка двух и более газопроводов в одной траншее возможна только на одном или разных уровнях, при этом расстояние между газопроводами в свету должно быть достаточным для их монтажа и ремонта» [17].

Централизованные системы газоснабжения состоят из скважин, от которых газ поступает на головные сооружения, где он в дальнейшем подвергается осушению и удалению вредных веществ, после чего по магистральному газопроводу (магистрале) подается к городам и населенным пунктам.

Местные системы газоснабжения (индивидуальные) состоят из одного или двух баллонов сжиженного газа вместимостью около 50 литров, находящихся в металлическом шкафу и снабженных регулятором давления. «По газопроводу газ поступает к газовому прибору, где для отключения которого

устанавливают специализированный кран».

Ввод газопроводов в здание следует проводить непосредственно в помещение, где установлено газовое оборудование либо в смежное с ним помещение, которое соединяется при помощи открытого проёма. Считается не допустимым ввод газопроводов в помещения подвальных типов, цокольных этажей зданий, а также ввод газопровода на лестничную клетку здания. «При входе в здание устанавливается главное отключающее устройство, которое размещается снаружи здания и закрывается металлическим ящиком» [15].

Монтаж внутридомового газопровода принято производить при помощи металлических труб, в основном стальных водогазопроводных труб. При непосредственном пересечении перекрытий, стен и перегородок газопровод необходимо проложить в специализированный футляр, который представляет собой обрезок труб, диаметром больше имеющегося диаметра газопровода. Используемый футляр должен выступать над полом не менее чем на 2 см. «Участок газопровода, который заключен в футляр, необходимо окрасить во время монтажа, прокладку газопроводов внутри зданий производят по нежилым помещениям (кухни, коридоры)» [18].

Газопроводы в помещении минимум в 2 м от пола до низа трубы с уклоном 0,002 – 0,005 от счетчиков в сторону прибора от стояков в сторону вводов в здание. Газовые стояки обычно прокладываются в кухнях. Присоединение газопроводов к газовым приборам допускается при помощи гибких шлангов, стойких к давлению транспортируемого газа.

«При размещении газовых приборов, нужно учитывать следующие факторы[4]:

- удобство пользования,
- удобство обслуживания,

- соблюдение правил противопожарной безопасности (не желательно размещение газовой плиты вблизи окна, во избежание задувания горячей горелки порывом ветра при открытом окне)»).

Помещения, где устанавливаются газовые приборы, должны соответствовать следующим требованиям:

- кухня для двухкомфорочных плит должна иметь не менее 8 м³, для четырехкомфорочных плит – 15 м³;

- высота кухни - не менее 2,2 м;

- в помещении кухни должна быть оборудована естественной вытяжной вентиляцией.

Газовые плиты в помещении должны устанавливаться строго горизонтально по уровню и прочно опираться на пол. «Расстояние между задней стенкой плиты и стеной должно быть не менее 50мм» [23]. При установке плиты около неоштукатуренных деревянных стен, участок имеющейся стены за плитой должен обязательно обиваться листовым асбестом толщиной не менее 3мм, и покрываться кровельной сталью. Допустимым выступом покрытие за габариты плиты считается по ширине на 100 мм, по высоте на 800 мм. Отключающий газовый кран устанавливается на расстоянии 200 мм сбоку от плиты, не менее 5 мм от стены.

Расстояние от газовой плиты до нагревательных приборов систем отопления и других греющих приборов должно быть не менее 1 м.

Газовая плита устанавливается только после устройства чистых полов и устройства газопровода.

Образование природного газа происходит в недрах земли, где газ находится под высоким давлением в пустотах пластов горных пород. В современности природный газ добывается из естественных и искусственных скважин, далее полученный газ транспортируется по газовым трубам на большое расстояние до места его потребления.

Газ имеет и отрицательные свойства (ядовит, взрывоопасен).

«Организационные работы выполняются под контролем строительной организации и включают в себя: подготовку и заключение с заказчиком договора; получение от заказчика проектно-сметной документации, зарегистрированной в органах Ростехнадзора; анализ проектно-сметной документации; оформление финансирования строительства; отвод в натуре трассы и площадок для строительства; оформление разрешений и допусков на производство работ; решение вопросов бытового обслуживания строителей; заключение договоров материально-технического обеспечения» [3].

Анализ всех имеющихся факторов влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования имеет большое практическое значение для нефтегазовой промышленности и газификации в целом.

Перед началом строительных работ в летний период проводится визуальное обследование трассы, для ознакомления с характером местности. Результаты визуальных обследований в обязательном порядке сравнивают с расчетными проектными данными, и если имеются существенные отклонения (более 5%), то происходит процедура внесения корректирующих действий в строительные-монтажные работы.

Основным назначением ГРП и ГРУ является снижение давления газа и поддержание его постоянных независимо от изменения входного давления и расхода потребления газа.

Газорегуляторный пункт (ГРП) - это технологическое устройство, которое необходимо для снижения давления на входе и поддержания постоянного давления до получения потребителем.

ГРП и ГРУ оснащаются идентичным технологическим оборудованием отличительным признаком которого является только их локальное расположение. ГРУ располагают в помещениях, где находятся агрегаты, использующие газовое топливо (цех, котельные). ГРП располагается в

зависимости от назначения и технической целесообразности (в пристройках к зданиям, встраиваются в одноэтажные производственные здания или котельные, в отдельно стоящие здания).

Газоснабжение населенных пунктов от магистральных газопроводов осуществляется через газораспределительные станции (ГРП) и (ГРУ). Системы газоснабжения любого населенного пункта должны удовлетворять ряду критериев: они должны обеспечивать надежность и безопасность, быть удобными в обслуживании и ремонтно-пригодными, иметь необходимый срок службы и минимальный уровень затрат на реконструкцию и восстановление, обеспечивать высокую эффективность и максимальную прибыль при эксплуатации. «Газоснабжение природным газом на сегодняшний день является более надежным и комфортным, не требующим больших, металло и капиталовложений по сравнению с сжиженным газом» [19].

Газопроводы в помещении минимум в 2 м от пола до низа трубы с уклоном 0,002 – 0,005 от счетчиков в сторону прибора от стояков в сторону вводов в здание. Газовые стояки обычно прокладываются в кухнях. Присоединение газопроводов к газовым приборам допускается при помощи гибких шлангов, стойких к давлению транспортируемого газа.

При размещении газовых приборов, нужно учитывать следующие факторы:

- удобство пользования,
- удобство обслуживания,
- соблюдение правил противопожарной безопасности (не желательно размещение газовой плиты вблизи окна, во избежание задувания горячей горелки порывом ветра при открытом окне)».

Помещения, где устанавливаются газовые приборы, должны соответствовать следующим требованиям:

- кухня для двухкомфорочных плит должна иметь не менее 8 м^3 , для четырехкомфорочных плит – 15 м^3 ;
- высота кухни - не менее 2,2 м;
- в помещении кухни должна быть оборудована естественной вытяжной вентиляцией.

На территории населенных пунктов все имеющиеся газопроводы укладывают только в грунте. На территориях промышленных и коммунальных предприятий может использоваться метод надземной прокладки газопровода.

«Для подачи газа жилым, общественным зданиям, а также коммунально-бытовым используется газопровод низкого давления» [20].

Газопроводы среднего давления используются для питания распределительных газопроводов низкого давления через ГРП, а также они подают газ в газопровод промышленных и коммунально-бытовых предприятий.

«Система газоснабжения должна учитывать многие аспекты, такие как: бесперебойная подача газа потребителям, быть простой, удобной и безопасной в обслуживании, должна предусматривать возможность отключения ее элементов для производства аварийных и ремонтных работ» [40].

Для защиты от воздействия электрического тока применяются следующие технические способы и средства защиты: защитное заземление; защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего; зануление; защитное отключение; индивидуальные средства защиты; профилактическое испытание изоляции; двойная изоляция; предупредительные плакаты и надписи; применение малых напряжений. Все токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены. Большое значение имеют средства индивидуальной защиты. К ним относятся озонирующие коврики, подставки, обувь. Важным требованием является наличие изоляционного покрытия на инструментах. С

целью снижения воздействия зарядов статического электричества проводится заземление электризующихся деталей оборудования и создание повышенной влажности в помещении.

Для комплексного обеспечения безопасности производимых работ в качестве совершенствования методов проведен анализ имеющихся средств индивидуальной защиты (СИЗОД) на предприятии.

Централизованные системы газоснабжения состоят из скважин, от которых газ поступает на головные сооружения, где он в дальнейшем подвергается осушению и удалению вредных веществ, после чего по магистральному газопроводу (магистрале) подается к городам и населенным пунктам.

«Для сооружения подземных газопроводов могут использоваться неметаллические трубы (ПЭ, винилпластовые)» [21].

Так как в почвах и поверхностных водах содержится огромное количество микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие и т.п.), принято считать, что именно простейшие, из-за способности к высокой скорости их размножения инициируют коррозию. Благоприятными условиями для протекания коррозии считаются: влажная, либо водная среда; наличие азота; минеральных солей и ряда других элементов. Данный вид бактерий присутствует практически во всех грунтах, но коррозионные процессы происходят лишь при относительно большом присутствии их.

Установка газовых котлов происходит согласно правилам:

- газовые котлы могут устанавливаться только на несгораемые стены на расстоянии не меньше чем 2 см от нее;

- если же стена трудно сгораемая, либо сгораемая, то она должна защищаться несгораемым материалом. В качестве такого материала можно использовать 3 мм лист асбеста, штукатурное покрытие не менее 3 см;

- размер несгораемого материала должен быть больше самого котла на 10 см со всех сторон, а сверху быть более чем на 70 см.

Газ в настоящее время является топливом, он используется для кухонных плит, газовых нагревателей, отопительных печей и котлов.

Основными преимуществами использования газа по сравнению с другими видами топлива являются: его полное сгорание без последующего образования дыма, золы и копоти; его возможность транспортирования на большие расстояния благодаря повсеместному использованию труб; относительно низкая стоимость, не сложный уход за газовыми приборами.

«Газоопасные работы выполняются под руководством специалиста, исключением является присоединения без применения сварки к действующим газопроводам низкого давления в дома диаметром не более 50мм, присоединения либо отсоединения без применения сварки отдельных бытовых газовых приборов и аппаратуры» [13]. Работы должны выполняться наиболее квалифицированными работниками организации.

Газоопасные работы выполняются бригадой, в составе которой, не менее двух работников. «Ввод в эксплуатацию индивидуальных газовых систем, техническое обслуживание газового оборудования жилых и общественных зданий, отдельных газовых приборов и аппаратов в жилых домах могут выполняться всего лишь одним работником» [30].

Для начала выполнения газоопасных работ выдается наряд-допуск с необходимыми приложениями и инструкциями по мерам безопасности. Обязательным является наличие наряд-допуска у лица, ответственного за выполнение газоопасных работ. Полученный наряд-допуск должен соответствовать плану работ.

Наряды-допуски на ведение газоопасных работ выдаются заблаговременно для проведения необходимой подготовки к работе.

К плану работ и наряду-допуску необходимо прилагать исполнительный чертеж (ксерокопия) с указанием места и характера производимой работы на объекте. «До начала проведения газоопасных работ лицо, ответственное за их проведение, должно проверить соответствие

исполнительного чертежа фактическому расположению объекта на месте» [38].

К работам по локализации и ликвидации аварий допускаются специалисты без получения наряда-допуска. Ремонтные работы проводятся до устранения прямой угрозы жизни людей и повреждения материальных ценностей. После устранения угрозы работы по приведению газопроводов и газового оборудования в технически исправное состояние должны проводиться строго по наряду-допуску. Если же аварии в полной мере ликвидируются аварийными службами, наличие наряда-допуска не является обязательным элементом. В наряде-допуске обязательно указываются сроки его действия, время начала и окончания всех проводимых работы. «При невозможности по каким-либо причинам окончить работу в установленный срок наряд-допуск на газоопасные работы подлежит продлению» [29].

Все получаемые специализированные наряды-допуски подлежат регистрации в журнале. Ответственный за получение и возвращение наряд-допуска по окончании специализированных работы обязан расписаться в журнале. Сроком хранения для наряд-допусков считается срок не менее одного года. Наряды-допуски, выдаваемые на врезку в действующие газопроводы, на первичный пуск газа, производство ремонтных работ на подземных газопроводах с применением сварки, хранятся на постоянной основе в исполнительно-технической документации.

Установка газовых котлов происходит согласно правилам:

- газовые котлы могут устанавливаться только на несгораемые стены на расстоянии не меньше чем 2 см от нее;

- если же стена трудно сгораемая, либо сгораемая, то она должна защищаться несгораемым материалом. В качестве такого материала можно использовать 3 мм лист асбеста, штукатурное покрытие не менее 3 см;

- размер несгораемого материала должен быть больше самого котла на 10 см со всех сторон, а сверху быть более чем на 70 см.

Перед началом газоопасной работы проводится обязательное инструктирование всех работающих на рабочем месте о необходимых мерах безопасности, инструктаж проводится под роспись. При проведении газоопасной работы все распоряжения даются лицом, ответственным за работу. Газоопасные работы выполняются строго в дневное время. «Работы по локализации аварий должны выполняться в любое время суток в присутствии руководителя или специалиста» [37].

Все известные газопроводы и газовое оборудование непосредственно перед их присоединением к имеющимся действующим газопроводам, и после ремонта подвергается непосредственному внешнему осмотру и контрольной опрессовке бригадой, производящей наладочные работы. Если ремонтные работы проводятся в загазованной среде, то для таких целей применяются инструменты из цветного металла. Такие инструменты максимально исключают возможность искрообразования. Инструменты и приспособления из черного металла должны быть омеднены или обильно смазаны солидолом. «Применяемые переносные взрывозащищенные светильники должны иметь напряжение не более 12 В» [14].

Для проведения контрольных мероприятий за давлением в месте проведения работ устанавливается или используется манометр, локализован манометр на расстоянии не более 100 м от места проведения работ.

Заглушки, которые устанавливаются на газопроводах, должны соответствовать критериям максимального давления газа в газопроводе (наличие хвостовика, выступающего за пределы фланцев). На хвостовиках заглушек выбито клеймо с указанием давления газа и диаметра газопровода.

При проведении ремонтных работ на газопроводах и оборудовании в загазованных помещениях снаружи должен находиться работник, который наблюдает за работающими в помещении. Такой сотрудник обязан следить за тем, чтобы вблизи производимых работ не было источников огня.

«Наружные двери загазованного помещения должны быть постоянно открыты» [22].

Основным выбрасываемым веществом при проведении работ является углерод, представляющий собой углекислый газ (CO_2). «Углерод не относится к числу токсичных компонентов, но может оказывать некоторое влияние на состояние атмосферы и даже на климат, тогда как окись углерода является одним из токсичных компонентов, но при рациональном построении процесса горения в топке котла содержание углекислого газа в уходящих дымовых газах незначительно» [42].

При нормальных условиях окись углерода - это газ, не имеющий характерного запаха, цвета, легко распространяется в воздухе, так как он легче воздуха. При действии окиси углерода на организм наступает кислородное голодание, которое оказывает пагубное влияние на центральную нервную систему.

Характерным признаком при отравлении человека окисью углерода является наступление резкой слабости, шума в ушах, головокружение и головная боль, боль в области сердца, тошнота, иногда возможна рвота. Человек дезориентирован в окружающей обстановке, у некоторых отмечается сонливость, тогда как у других возбужденное состояние. Наблюдаются судороги, не редкостью является полная потеря сознания.

Главными компонентами, определяющими загрязнение атмосферы, являются окислы азота (NO , NO_2), водяные пары H_2O . Эти компоненты представляют собой конечный продукт окисления.

Окись азота (NO) представляет собой бесцветный газ, тогда как двуокись азота (NO_2) - это специфический газ красновато - бурого цвета с определенным запахом. При попадании в организм человека газы соединяются с водой, при этом попутно образуя в дыхательных путях соединения азотной и азотистой кислоты. Характерным признаком отравления считается наличие скрытого периода. В такой период человек не

чувствует недомоганий, организм находится в удовлетворительном самочувствии, дальнейшая работа с опасными концентрациями сопровождается впоследствии тяжелым заболеванием.

При выполнении работ используются следующие средства индивидуальной защиты:

1. Респираторы – используются с целью защиты органов дыхания от пыли, путем задерживания частиц пыли фильтром. В качестве фильтра могут

2. быть использованы марля, вата и некоторые искусственные волокна;

2. Спецодежда – применяется на работах с возможным загрязнением тела и с вредными условиями труда. Перчатки, рукавицы – это также элементы спецодежды, используемые для защиты от агрессивных сред и ожогов.

По действию на организм человека можно сказать, что окислы азота в десять раз опаснее окиси углерода. Окислы азота вызывают в организме раздражающее действие. Раздражающие действия можно заметить на слизистой оболочке глаз, носа и рта. Окислы азота в атмосферном воздухе участвуют в процессах, ведущих к образованию смога. Такие процессы являются не благоприятными для всех имеющих живых организмов.

Кислотные дожди образуются при конденсации капель на частицах аэрозолей и молекулах серной и азотной кислоты. Подобные кислотные дожди при выпадении осадков промывают слой атмосферы между облаком и землей. Образование подобных кислотных дождей возможно лишь при значительных накоплениях окислов серы и азота в атмосфере.

Суммарная концентрация каждого вредного вещества не должна превышать максимальную разовую (м.р.) предельно допустимую концентрацию вещества в атмосферном воздухе, т. е.:

$$\sum C = (C_T + C_{\phi}) < \text{ПДК}, \quad (1.1)$$

где C_T - максимальная концентрация загрязняющих веществ в приземном воздухе, создаваемая источником выбросов (мг/м^3);

C_{ϕ} - фоновая концентрация одинаковых или однонаправленных вредных веществ, характерная для данной местности (принимается по справке органов санитарно-эпидемиологической службы) (мг/м^3).

Предельно допустимые концентрации вредных веществ, с имеющимися классами опасности, таких как: азота оксид (IV), азота оксид (II), углерод оксид, выбрасываемых определенной котельной, приведены для примера в таблице 2.

Таблица 2 – ПДК вредных веществ

Наименование вещества	Формула	Величина ПДК, мг/м^3		Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
		максим. разовая (м.р.)	Среднесут.		
Азота (II) оксид	NO	0,4	0,06	рефл.	3
Азота (IV) оксид	NO ₂	0,085	0,04	рефл. – рез.	2
Углерод оксид	CO	5,0	3,0	рез.	4

«Экологическое наблюдение за состоянием окружающей среды в последние годы показывает неумолимый рост негативного воздействия человека на природу» [39]. Возрастающая доля легкой и тяжелой промышленности в настоящее время провоцирует рост промышленных городов и урбанизации, происходит значительное увеличение количества выбросов в атмосферу и на природные объекты. Такие действия могут привести к значительному истощению имеющихся природных ресурсов, с глобальным изменением климатических условий на Земле.

Наиболее опасный и угрожающий характер на сегодня принимает проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов – воды, воздуха и почвы – отходами промышленного производства и транспорта. В связи с данными факторами в современном обществе резко увеличивается роль и задачи технической экологии, цель которой – разработка и совершенствование инженерно-технических средств защиты окружающей среды, всемерное развитие основы для создания замкнутых и безотходных производств путем оценки степени вреда, приносимого природе индустриализацией производства. «Важную роль в деле охраны окружающей среды играет воспитанию всех членов общества, в том числе и инженерно-технических кадров, с целью бережного отношения к окружающей среде» [8].

При нормальных условиях окись углерода - это газ, не имеющий характерного запаха, цвета, легко распространяется в воздухе, так как он легче воздуха. При действии окиси углерода на организм наступает кислородное голодание, которое оказывает пагубное влияние на центральную нервную систему.

Характерным признаком при отравлении человека окисью углерода является наступление резкой слабости, шума в ушах, головокружение и головная боль, боль в области сердца, тошнота, иногда возможна рвота. Человек дезориентирован в окружающей обстановке, у некоторых отмечается сонливость, тогда как у других возбужденное состояние. Наблюдаются судороги, не редкостью является полная потеря сознания.

Коррозия металлических трубопроводов – это самопроизвольное разрушение трубопровода под воздействием различного рода факторов химического или электрохимического характера, которые определяются окружающей трубопровод средой.

Атмосферная коррозия – самый распространенный вид коррозии металлов, особенностью возникновения считается наличие влажной

воздушной среды. Отличительным же признаком является протекание процесса не в объеме электролита, а в тонких пленках.

Условиями сухой атмосферной коррозии является наличие тонких пленок (до 10нм) и относительная влажность воздуха (30-50%). В своем большинстве данный вид коррозии не приводит к серьезным разрушениям.

Влажная атмосферная коррозия происходит при относительной влажности воздуха выше 70%. Такой вид коррозии приводит к ускорению коррозионных процессов.

Мокрая атмосферная коррозия происходит только при наличии влажной пленки на металлической поверхности от 1 до 1000 мкм. Вид коррозии очень сходен с обычной электрохимической коррозией.

Известно, газовый трубопровод на сегодняшний день является самым распространенным методом доставки жидких и газообразных сред. Внутренние трубопроводы находятся повсеместно и даже в каждом современном доме.

Магистральные трубопроводы на сегодняшний день являются единственным видом трубопроводов, для которых защита от коррозии регламентируется (ГОСТ Р 51164-98). Данные трубопроводы используют только для транспорта подготовленных коррозионно-инертных продуктов, следуя этому делаем вывод, что для них представляет опасность только наружная коррозия.

По природе коррозия разделяется на: химическую, электрохимическую, электрическую (коррозия блуждающими токами)

Химическая коррозия представляет собой воздействие на металл различных газов и жидких не электролитов. Химическую коррозию можно так же назвать сплошной, так как при такой коррозии толщина стен труб уменьшается равномерно.

Электрохимическая коррозия - это результат взаимодействия металла (Me - электрод) с агрессивными растворами грунта (электролит).

Электрической называют коррозию, которая возникает под действием блуждающих токов. Данный вид коррозии во много раз опаснее, чем электрохимическая коррозия.

На газовые трубопроводы оказывает влияние большое количество негативных природных факторов, таких как:

- вода, благодаря которой происходит ржавлению стальных труб;
- почвенные бактерии, выделяющие вещества, способствующие быстрому разрушению труб

Следуя из выше перечисленного защита трубопроводов от электрохимической коррозии, или почвенной коррозии является один из важных аспектов защиты газопроводов и трубопроводов от коррозии. Так же трубы, которые проходят под землей вблизи линий электропередач, достаточно часто страдают от воздействия блуждающих токов.

Известные на сегодняшний день методы защиты газопроводов от коррозии схематически можно разделить на две группы: пассивные и активные.

Протекторная защита в большинстве своем применяется только для защиты газопроводов от почвенной коррозии. Создается гальваническая пара, в следствии чего газопровод является катодом, а протектор – анодом. Сталь газопровода обладает более высоким потенциалом, чем металл протектора, поэтому заряды, попавшие на газопровод, стекают по изолированному проводнику на протектор, в последствии разрушая его. В качестве протектора могут использоваться: цинк, алюминий, магний, марганец или их сплавы. Выполняется болванка весом 7 – 9 кг, обмазывается глиной с солью и помещается в мешок. Недалека от газопровода вырывается шурф, куда и закладывается протектор, который соединяется с газопроводом при помощи изолированного проводника.

Выделяют три типа изоляции:

- нормальная (применяется только при низкой коррозионной

активности);

- усиленная (применяется при средней коррозионной активности);
- весьма усиленная (применяется предпочтительно в городской черте).

Микробиологическая коррозия (биокоррозия) – коррозия металла, возникающая в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Так как в почвах и поверхностных водах содержится огромное количество микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, простейшие и т.п.), принято считать, что именно простейшие, из-за способности к высокой скорости их размножения инициируют коррозию. Благоприятными условиями для протекания коррозии считаются: влажная, либо водная среда; наличие азота; минеральных солей и ряда других элементов. Данный вид бактерий присутствует практически во всех грунтах, но коррозионные процессы происходят лишь при относительно большом присутствии их.

В магистральных трубопроводах чаще всего встречается микробиологическая коррозия, которая происходит благодаря сульфатвосстанавливающим бактериям. В таких трубах остаются продукты распада коррозии, которые имеют черный цвет и специфический запах сероводорода. Продукт распада содержит около 40% двухвалентного железа (Fe^{2+}) и порядка 5% серы в виде сульфидов.

Для защиты газопроводов от почвенной коррозии чаще всего применяют катодную защиту. «При данном методе защиты на газопровод накладывают отрицательный потенциал (переводят весь защищаемый участок газопровода в катодную зону)» [34]. В качестве анодов используют куски бросового металла (обрезки труб, рельсов и прочее), которые зарываются недалеко от газопровода. Заряды, стекающие к аноду, разрушают его, а при попадании на газопровод перетекают по нему, как по проводнику на катодную станцию. Газопровод к катодной станции присоединяется при помощи отрицательной шины.

Средний срок службы анодного заземлителя обычно составляет не

более 10 лет.

Протекторная защита в большинстве своем применяется только для защиты газопроводов от почвенной коррозии. Создается гальваническая пара, в следствии чего газопровод является катодом, а протектор – анодом. Сталь газопровода обладает более высоким потенциалом, чем металл протектора, поэтому заряды, попавшие на газопровод, стекают по изолированному проводнику на протектор, в последствии разрушая его. В качестве протектора могут использоваться: цинк, алюминий, магний, марганец или их сплавы. Выполняется болванка весом 7 – 9 кг, обмазывается глиной с солью и помещается в мешок. Недалека от газопровода вырывается шурф, куда и закладывается протектор, который соединяется с газопроводом при помощи изолированного проводника. Срок службы протектора составляет 8 – 10 лет, радиус действия составляет 25 – 30 м.

Чтобы защитить внутренние газопроводы от коррозии они должны окрашиваться снаружи масляными красками (не менее двух раз).

Здание (сооружение) состоит из различных конструктивных элементов, которые обладают разной огнестойкостью. Способность здания сопротивляться условиям пожара характеризуется степенью огнестойкости.

Говоря о требуемой степени огнестойкости на объектах речь идет о минимальной степени огнестойкости, которым должно обладать здание, чтобы соответствовать требованиям пожарной безопасности. Требуемая огнестойкость здания рассчитывается с учетом назначения здания, количества этажей в здании, площади, вместимости, категории производства, наличии автоматизированных установок пожаротушения и т.д.

Так как основным методом оценки соответствия пожарной безопасности является расчет оценки пожарного риска, то проект технического решения будет направлен на совершенствование подготовки аудита в данной области.

Оценка пожарного риска проводится в целях определения соответствия

объекта защиты требованиям пожарной безопасности в порядке, установленном Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и нормативными правовыми актами Российской Федерации. В качестве объектов защиты берутся производственные объекты, объекты непромышленного назначения, для которых законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности предусмотрено проведение специализированной государственной экспертизы проектной документации.

«Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей, и материальных ценностей» [9]. Расчет пожарных рисков производится в соответствии с документом «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 г., с учетом изменений в соответствии с приказами № 749 от 12.12.2011 и № 632 от 02.12.2015 г.

Для проведения анализа пожарной опасности осуществляется сбор данных о здании, который включает:

- объемно-планировочные решения;
- теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;
- вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;
- количество и места вероятного размещения людей;
- системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей.

Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется за счет расчета индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в здании. Численным выражение индивидуального пожарного риска является частота воздействия опасных факторов пожара (ОФП). Перечень ОФП

установлен статьей 9 Технического регламента. Результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и пожарных отсеков, которые учитываются в методике.

На основании собранных данных производится конструктивный анализ пожарной опасности здания, в котором учитывается:

- возможная динамика развития пожара;
- состав и характеристики системы противопожарной защиты;
- возможные последствия воздействия пожара на людей и конструкции здания.

Определение частоты реализации пожароопасных ситуаций

Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течении года.

Построение полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития.

Для построения полей опасных факторов пожара проводится выборочный экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

На основании полученных результатов расчетов происходит определенное построение полей опасных факторов пожара, в следствие чего и определяются значения времени блокирования путей эвакуации.

«В случае, если известно, что полученная расчетная величина индивидуального пожарного риска значительно превышает регламентируемое нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия» [35]. Эта процедура направлена на снижение величины пожарного риска.

К числу противопожарных мероприятий, направленных на снижение величины пожарного риска, относятся:

- применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара;
- устройство дополнительных эвакуационных путей и выходов;
- устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей повышенного типа;
- организация поэтапной эвакуации людей из здания;
- применение систем против дымной защиты;
- устройство систем автоматического пожаротушения;
- ограничение количества людей в здании до значений, обеспечивающих безопасность их эвакуации из здания.

Общие положения

1. Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с нормативным значением пожарного риска, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [11].

2. Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании:

- анализа пожарной опасности зданий;
- определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;
- построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;
- оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;
- наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий.

3. Определение расчетных величин пожарного риска заключается в расчете индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в здании. Численным выражением индивидуального пожарного риска является частота воздействия ОФП на человека, находящегося в здании. Перечень

ОФП установлен статьей 9 Технического регламента. Результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и пожарных отсеков, которые учитываются в настоящей Методике.

4. Частота воздействия ОФП определяется для пожароопасной ситуации, которая характеризуется наибольшей опасностью для жизни и здоровья людей, находящихся в здании.

5. Для целей настоящей методики используются основные понятия, установленные статьей 2 Технического регламента.

2 Анализ методов обеспечения безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на примере ООО «ПАС»

2.1 Управление охраной труда и промышленной безопасностью ООО «ПАС»

Система управления охраной труда на предприятии ООО «ПАС» является одним из звеньев общей системы управления хозяйственной деятельностью.

Управление охраной труда на предприятии можно представить в следующем виде:

- 1) Разработка локальных документов (стандарты и прочая документация);
- 2) Деятельность по внедрению документов;
- 3) Обучение и аттестация специалистов;
- 4) Аттестация рабочих мест;
- 5) Обеспечение работников СИЗ;
- 6) Обязательный контроль за соблюдением требований;
- 7) Введение документированной процедуры.

Управление охраной труда предусматривает решение такого комплекса задач, как:

- установка определенных функций и обязанностей по охране труда в должностных инструкциях и инструкциях по охране труда для профессий и определенных видов работ;
- планирование множества мероприятий по охране труда;
- организация подготовки персонала, к ним относятся: обучение, проверка знаний, стажировка, инструктаж, аттестация;
- обеспечение работающих в санитарно-бытовых помещениях

необходимыми устройствами;

- проведение медицинских осмотров работников (предварительные, периодические);

- обеспечение лечебно-профилактическим питанием, которое соответствует перечню производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение питания в связи с особо вредными условиями труда;

- проведение лечебно-профилактических мероприятий в связи с предупреждением заболеваний и последующей реабилитации работников в соответствии с коллективным договором (если он имеется);

- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) от воздействия вредных производственных факторов, которые соответствуют типовым отраслевым нормам, установленным порядком их выдачи, хранения и пользования;

- организация контроля за соблюдением требований по охране труда, сопровождающий на всем процессе производства;

- информирование работников об условиях труда на рабочих местах, существующих производственных рисках, а также полагающихся компенсациях за работу на вредных условиях труда;

- установление причин несчастных случаев на производстве и расследование их в соответствии с ТК РФ, «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»;

- обеспечение всех работников нормативными документами по охране труда.

Регулирование промышленной безопасности в организациях, занимающихся газоснабжением в пределах Российской Федерации регламентируется в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Законом Российской

Федерации «Об охране окружающей природной среды», Федеральным законом «Об экологической экспертизе», Федеральным законом «О газоснабжении в Российской Федерации» и другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Все объекты систем газоснабжения, которые относятся к категории опасных, проекты нормативных правовых актов, а также технические проекты в области промышленной безопасности систем газоснабжения и их объектов подлежат обязательной государственной экологической экспертизе в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Следует отметить, что установленное газовое оборудование должно обеспечивать бесперебойное и безопасное газоснабжение, а также возможность оперативного отключения потребителей газа.

2.2 Анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на ООО «ПАС»

Для проведения полного анализа пожарной опасности необходимо осуществить сбор данных о здании, который включает:

- объемно-планировочные решения;
- теплофизические характеристики ограждающих конструкций и размещенного оборудования;
- вид, количество и размещение горючих веществ и материалов;
- количество и места вероятного размещения людей;
- системы пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и управления эвакуации людей.

Опираясь на полученные данные производится анализ пожарной опасности здания, при этом следует учитывать:

- возможную динамику развития пожара;
- состав и характеристики системы противопожарной защиты;
- возможные последствия воздействия пожара на людей и конструкции здания.

«Частота реализации пожароопасных ситуаций определяется частотой возникновения пожара в здании в течение года» [12].

Основными причинами пожаров и взрывов являются:

- 1) образование взрывоопасных концентраций природного газа;
- 2) выход природного газа из газового оборудования и трубопроводов в атмосферу помещения с образованием опасных для загорания и взрыва концентраций.

Вместе с тем газовому топливу присущи и некоторые отрицательные свойства. «Смеси, состоящие из определенного количества газа и воздуха, являются пожара - и взрывоопасными» [43]. При внесении в такие смеси

источника огня или высоко нагретого тела происходит их возгорание (взрыв). Горение газообразного топлива возможно только при наличии воздуха, в котором содержится кислород, причем процесс возгорания (взрыва) происходит при определенных соотношениях газа и воздуха.

При образовании взрывов газовой смеси в трубах с большим диаметром и длиной возможны такие случаи, когда скорость распространения пламени превосходит скорость распространения звука. При таком процессе возможно наблюдение повышения давления в пределах до 8 МПа (80 кгс/см²). Данное взрывное воспламенение получило название детонацией. Детонацию можно объяснить возникновением и действием ударных волн в полученной воспламеняющейся среде.

Природные газы не являются ядовитыми. Принято считать, что ядовитым считается воздух, в котором содержанием метана достигает 10 % и более, при этом возможно удушье. Горючие газы более пожароопасные, это является следствием того, что эти газы сами легко воспламеняются, и их горение может вызвать ожоги либо воспламенение прочих легко горючих материалов.

Для безопасности технологических процессов при производстве работ в газовой отрасли большое внимание стоит уделить и дымоходам.

Главной целью использования дымоходов является полный отвод продуктов сгорания от бытовых газовых приборов во внешнюю среду и предотвращение их дальнейшего распространения в помещении.

Для вывода отработанных газов используют некоторые виды труб:

- гофрированные (гибкий материал, легкие в монтаже);
- алюминиевые (простые в монтаже, высокая стойкость к конденсату, недостатком является необходимость дополнительной теплоизоляции);
- коаксиальные.

Для оценки критериев работоспособности дымоотводящей трубы используется такой критерий, как работоспособность тяги. Одним из

критериев работоспособности дымоотводящей трубы является тяга – основной показатель правильного функционирования дымохода. «Эффективность тяги зависит от многих факторов: сечения дымоотводной трубы, скопления большого количества сажи, большого числа поворотов в системе, недостаточной герметичности дымоходов и конечно же погодных условий» [24].

Диагностику тяги можно сделать несколькими способами. Профессионалы для диагностики используют анемометры – приборы для измерения скорости движения газов.

К материалу труб, которые используются для отвода дымовых газов предъявляется ряд требований:

- стойкость и стабильность к высоким температурам;
- высокие антикоррозийные качества;
- химическая инертность.

Известно, что на внутренней части стенок дымоотводящих труб из-за периодического перепада температур образуется конденсат, где наблюдается повышенное содержание серной кислоты. «Поэтому необходимо, чтобы материал, из которого изготавливаются детали не вступал в химическую реакцию с кислотами и обладал высокой коррозионной стойкостью» [36].

Устройство дымохода для газового котла начинается со стадии проектирования, а заканчивается самым монтажом системы. Установка должна происходить в соответствии с действующей нормативной базой, так как неправильная установка и дальнейшая эксплуатация газового оборудования ставит под сомнение безопасность людей.

Основными элементами конструкции дымохода являются:

- газоход (канал, который выходит из котла в трубу дымохода, соединяется при помощи переходника);
- трубы дымохода;
- ревизия (используется для прочистки канала от продуктов горения и

удаления лишней влаги, находится внизу дымоотводного ствола);

- крепежные элементы (хомуты, кронштейны – используются для крепления к стене);

- прочие комплектующие для устройства системы.

Для дымоходов выдвигаются требования при установке газового котла.

Расположение газового котла в частном доме происходит обычно на нижнем этаже в отдельном помещении, так называемой котельной. Элементы отопительной системы соединяются между собой герметично.

Если говорить об установке газового котла в квартирах, то чаще всего котлы расположены на кухне, так как имеются необходимые коммуникации: водопровод, газ, вытяжка, наличие окна.

Дымоходы от приборов состоят из насадных отдельно стоящих труб или труб, расположенных в капитальных стенах. Продукты сгорания газа от приборов отводятся по отдельно обособленному дымоходу, тогда как площадь сечения патрубка газового прибора должна присоединяться к дымоходу. Данные дымоходы должны быть вертикальными и не иметь установок. Присоединения газовых водонагревателей и прочих газовых приборов к дымоходам осуществляется при помощи труб, изготовленных из кровельной стали. Ниже места присоединения дымоотводящей трубы от прибора к дымоходам в кирпичных стенах должно быть предусмотрено устройство «карманы» с люком для его чистки.

Допустимое значение отвода дымовой трубы от газовых приборов в жилых составляет 0,5м выше конька крыши, либо же на уровне с коньком крыши. Но неизменным остается высота трубы над прилегающей частью крыши, которая должна быть не менее 0,5м. Системы общественной вентиляции проектируются при экономическом обосновании.

Системы общественной вентиляции (для производственных и административно – бытовых помещений) без естественного проветривания проектируются не менее чем с двумя приточными или двумя вытяжными

вентиляторами с расходом не менее чем по 50% требуемого воздухообмена.

Вентиляционные каналы и дымоходы должны проверяться и прочищаться:

- для сезонно работающих дымоходом непосредственно перед началом отопительного сезона;
- для комбинированных и кирпичных дымоходов не менее одного раза в квартал;
- для асбестоцементных и гончарных, сделанных из жаростойкого бетона не менее одного раза в год.

Устройство дымоходных проб является очень ответственным процессом. При не правильном подключении возможен выход системы из строя, нанесение вреда здоровью, а также угроза жизни человеку. Стоит отметить, что к процессу монтажа, особенно если это сложная система дымохода, стоит привлечь специалистов, которые обеспечивают составление отдельного проекта и необходимые расчеты, обеспечивающие бесперебойное функционирование газового оборудования.

Влажная атмосферная коррозия происходит при относительной влажности воздуха выше 70%. Такой вид коррозии приводит к ускорению коррозионных процессов.

Мокрая атмосферная коррозия происходит только при наличии влажной пленки на металлической поверхности от 1 до 1000 мкм. Вид коррозии очень сходен с обычной электрохимической коррозией.

Известно, газовый трубопровод на сегодняшний день является самым распространенным методом доставки жидких и газообразных сред. Внутренние трубопроводы находятся повсеместно и даже в каждом современном доме.

Магистральные трубопроводы на сегодняшний день являются единственным видом трубопроводов, для которых защита от коррозии регламентируется (ГОСТ Р 51164-98). Данные трубопроводы используют

только для транспорта подготовленных коррозионно-инертных продуктов, следуя этому делаем вывод, что для них представляет опасность только наружная коррозия.

2.3 Исследование и анализ методов обеспечения безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования

Для обеспечения безопасности необходимо использовать автоматическую систему управления. Она включает в себя устройства автоматики технологических защит, блокировок и сигнализации на объектах сетей газораспределения. Данная система должна быть обеспечена постоянным электроснабжением и защищена от вибраций или сотрясений при выполнении работ, связанных с эксплуатацией технологического оборудования.

При производстве монтажных работ на предприятии большое внимание стоит уделять пожарной безопасности. Так пожарная безопасность включает в себя многоэтапный анализ.

Для того, чтобы провести анализ пожарной опасности необходимо осуществить информационный сбор данных об определенном здании, который включает в себя:

- объемно-планировочные решения;
- теплофизические характеристики всех имеющихся ограждающих конструкций и размещенного оборудования на территории;
- вид, количество и локальное размещение горючих веществ и материалов;
- количество и места наибольшей вероятности размещения людей;
- расположение системы пожарной сигнализации и средств пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей о пожаре и

управления эвакуации людей.

Следуя полученным данным работник может произвести анализ пожарной опасности здания, при этом стоит учитывать ряд требований:

- возможную динамику развития пожара;
- состав и специализированные характеристики системы противопожарной защиты;
- возможные ожидаемые последствия воздействия пожара на людей и на несущие части конструкции здания.

Для того, чтобы на объектах не происходило подобное возгорание пожарная безопасность на территории организации должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности в Российской Федерации, ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.4.009. Обеспечение пожарной безопасности в промышленных помещениях предусматривает наличие на видных местах информации с телефонами службы, специфика деятельности которой – борьба с огнем, инструкциями о пожарной безопасности для конкретно каждого отдельного рабочего участка промышленной зоны. Нормами пожарной безопасности для производственных помещений определяется место или места для курения, расположение и допустимое количество продукции и сырья. Также данные нормы устанавливают порядок хранения и уборки спецодежды, горючих веществ. В помещениях не должны быть загромождены или блокированы проходы и проезды.

Все работники, занятые эксплуатацией систем газоснабжения должны проходить специализированные инструктажи: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий.

Вводный инструктаж для поступающих на работу проводится главным инженером, его заместителем, либо работником, на которого возложена эта обязанность.

Первичный инструктаж проводится для работника перед допуском его к самостоятельной работе.

Внеплановый инструктаж проводится:

- при изменении технологического процесса;
- при нарушении работником норм и правил по безопасности;
- при несчастных случаях;
- при введении в действие новых правил.

Текущий инструктаж производится перед работами, на которые нужен непосредственно наряд-допуск, с последующим фиксированием его.

Для проведения газообразных работ все должны быть обеспечены необходимыми защитными средствами.

При использовании газовых котлов стоит учитывать, что использование его возможно только при наличии тяги, которая проверяется непосредственно перед включением, а также через несколько минут после его использования. «К эксплуатации допускаются только исправные газовые котлы, это относится и к автоматике» [26].

Обязательным условием является за герметизация места ввода всех коммуникаций.

Возгорание также может произойти от электросварочных работ, которые проводятся в плохо защищенных от пожара помещениях, вблизи легковоспламеняющихся материалов и веществ. Емкости из-под горючей жидкости принято промывать 10 – 12 %-ным раствором каустической соды или тринатрийфосфата. Можно использовать продувание емкости сухим паром. Пропаривание производится в течение от 30 мин. и может длиться в течение 2—3 ч. Если применение пара невозможно, то допускается заполнение емкостей водой на 80—90% объема с последующим кипячением воды в течение 3 ч. «Эффективность данного метода очистки воздушной среды емкости проверяют лабораторным анализом» [25].

Коррозия металлических трубопроводов – это самопроизвольное разрушение трубопровода под воздействием различного рода факторов химического или электрохимического характера, которые определяются окружающей трубопровод средой.

Атмосферная коррозия – самый распространенный вид коррозии металлов, особенностью возникновения считается наличие влажной воздушной среды. Отличительным же признаком является протекание процесса не в объеме электролита, а в тонких пленках.

Условиями сухой атмосферной коррозии является наличие тонких пленок (до 10нм) и относительная влажность воздуха (30-50%). В своем большинстве данный вид коррозии не приводит к серьезным видам разрушения.

Для защиты от воздействия электрического тока применяются следующие технические способы и средства защиты: защитное заземление; защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего; зануление; защитное отключение; индивидуальные средства защиты; профилактическое испытание изоляции; двойная изоляция; предупредительные плакаты и надписи; применение малых напряжений. Все токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены. Большое значение имеют средства индивидуальной защиты. К ним относятся озонирующие коврики, подставки, обувь.

В обязанности сварщика входит то, что в пожаро- и взрывоопасных местах сварочные работы можно проводить строго после тщательной генеральной уборки взрыво- и пожароопасной продукции, очистки аппаратуры и помещения, полного удаления взрывоопасных пылен и веществ, легковоспламеняющихся горючих жидкостей и их паров. Помещение должно непрерывно вентилировать и за ним устанавливается тщательный контроль за состоянием воздушной среды путем проведения экспресс-анализов и применения для этой цели различных газоанализаторов.

При проведении сварочных работ не допускается пользование одеждой и рукавицами со следами масел и жиров, бензина, керосина и прочих горючих жидкостей. Нельзя проводить сварочные работы свежеокрашенных конструкций до полного высыхания краски, сварку аппаратов и коммуникаций, находящихся под электрическим напряжением, заполненных горючими и токсическими материалами, негорючими жидкостями, газами, парами, воздухом, находящихся под давлением.

До проведения работ сварщик проверяет исправность сварочной аппаратуры, подготовленность личного рабочего места в противопожарном отношении. Нельзя приступать к работе, если рабочее место не подготовлено.

Лица, которые не сдали испытания по сварочным работам, не прошедшие предварительную проверку знаний к выполнению сварочных работ, даже временных, не допускаются.

Для того, чтобы провести построения полей опасных факторов пожара необходимо произвести экспертный выбор сценария или сценариев пожара. Сценарий проводится с ожиданием наихудших последствий для находящихся в здании людей.

Для формулирования сценария развития пожара необходимо пройти следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

В случае, когда известно, что расчетная величина индивидуального пожарного риска может превысить допустимое нормативное значение, в

здании необходимо предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины индивидуального пожарного риска.

Выводы к главе 2.

Предприятие ООО «ПАС» большое внимание уделяет обеспечению безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования. В ходе проведения работы было выявлено, что недостатком для обеспечения безопасности является отсутствие автоматических систем управления. Недостатки выявлены в области пожарной безопасности, происходит недостаточный сбор данных на объекте, исходя из которого проводится формулировка сценариев развития пожара. Опираясь на полученные данные проводится недостоверный анализ пожарной опасности.

В ходе анализа выявлено, что важным при производстве монтажных работ являются такие факторы, как оптимальное планирование и рациональное использование материальных и технических ресурсов производства.

3 Совершенствование методов по повышению уровня безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования на ООО «ПАС»

3.1 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования

Монтаж газового оборудования является очень ответственной и требующей особого внимания работой. Каждый специалист при проведении работ должен проводить испытание газового оборудования на его герметичность до установки аппаратуры на объекте. Введение в эксплуатацию газового оборудования после окончания монтажных работ должно проводиться в соответствии с требованиями СНиП и "Правил безопасности в газовом хозяйстве".

Непосредственно на предприятие стоит обратить внимание на работу с патентами российского происхождения. На предприятии используется патентная разработка 2010302 - регулятор давления. Целью данного изобретения является повышение стабильности работы регулятора. Стоит отметить, что данная разработка позволяет повысить производительность за счет повышения пропускной способности газа. Преимуществом является то, что данный регулятор может использоваться при нерегулярном давлении газа.

Так же стоит обратить внимание на патентную разработку 111440 U1 – средство индивидуальной защиты органов дыхания человека. При анализе факторов, влияющих на безопасность было выявлено, что контроль за разработками средств индивидуальной защиты органов дыхания является неотъемлемой частью всего процесса. Данная разработка относится к средствам индивидуальной защиты органов дыхания и используется при загрязнении внешней среды вредными аэрозолями, парами и газами. Данные патентной

разработки на предприятии используются с целью повышения надежности защиты и в виду удобства пользования. Было выявлено, что данные маски удобны как в использовании, так и в хранении, полностью соответствуют заявленным характеристикам, при этом обеспечиваются защитные свойства. Преимуществом является то, что данные маски можно использовать рабочим с различными размерами лица и головы.

При производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования стоит обратить внимание на шум и его воздействие на человека, который зависит от таких факторов, как:

- частотный состав шума;
- интенсивность шума;
- продолжительность воздействия;
- локализация человека относительно источника шума;
- характер работы человека.

Известно, что при 50-60 дБА, если человек занят только умственной работой, создается нагрузка на нервную систему и наблюдается вредное психологическое воздействие. Уровень звука до 70 дБ вызывает определенные физиологические реакции и может привести к определенным изменениям в организме. Шум, уровень звука которого достигает 80-90 дБ, воздействует на слух, вызывая его ухудшение. Большие уровни звука могут способствовать развитию неврита слуховых нервов, ведущего в последствии к потере слуха и снижению трудоспособности человека.

Выделяют два вида влияния шума на организм человека:

- воздействие на весь организм (неспецифическое воздействие);
- воздействие на органы слуха (специфическое воздействие).

Неспецифическое действие шума проявляется во влиянии на центральную нервную систему (ЦНС), наблюдается повышение давления со стороны сердечно-сосудистой системы.

При длительном действии шума на человека возникают нервозы, появ-

ляется раздражительность, а также могут развиваться гипертоническая болезнь и язвенная.

Длительные воздействия шума на организм человека могут привести к патологическим изменениям, которые рассматриваются как шумовая болезнь. Установлено, что общая заболеваемость рабочих шумовых профессий на 10-15% выше остальных.

Газопроводы в помещении минимум в 2 м от пола до низа трубы с уклоном 0,002 – 0,005 от счетчиков в сторону прибора от стояков в сторону вводов в здание. Газовые стояки обычно прокладываются в кухнях. Присоединение газопроводов к газовым приборам допускается при помощи гибких шлангов, стойких к давлению транспортируемого газа.

При размещении газовых приборов, нужно учитывать следующие факторы:

- удобство пользования,
- удобство обслуживания,
- соблюдение правил противопожарной безопасности (не желательно размещение газовой плиты вблизи окна, во избежание задувания горячей горелки порывом ветра при открытом окне)».

Помещения, где устанавливаются газовые приборы, должны соответствовать следующим требованиям:

- кухня для двухкомфорочных плит должна иметь не менее 8 м³, для четырехкомфорочных плит – 15 м³;
- высота кухни - не менее 2,2 м;
- в помещении кухни должна быть оборудована естественной вытяжной вентиляцией.

Шум имеет свойство заглушать предупреждающие сигналы или маскировать их, что становится непосредственной причиной травматизма. Травматизм возможен и по причине утомления, ослабления внимания, вызванных воздействием шума. Чрезвычайно высокий уровень шума может

привести к механическим повреждениям; например, при уровне свыше 140 дБ возможен разрыв барабанной перепонки. С целью снижения устойчивого риска до приемлемого уровня необходимо ввести дополнительные средства индивидуальной защиты (наушники, шлемы).

При выполнении работ используются следующие средства индивидуальной защиты:

1. Респираторы – используются с целью защиты органов дыхания от пыли, путем задерживания частиц пыли фильтром. В качестве фильтра могут быть использованы марля, вата и некоторые искусственные волокна;

2. Спецодежда – применяется на работах с возможным загрязнением тела и с вредными условиями труда. Перчатки, рукавицы – это также элементы спецодежды, используемые для защиты от агрессивных сред и ожогов.

Для защиты от воздействия электрического тока применяются следующие технические способы и средства защиты: защитное заземление; защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего; зануление; защитное отключение; индивидуальные средства защиты; профилактическое испытание изоляции; двойная изоляция; предупредительные плакаты и надписи; применение малых напряжений. Все токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены. Большое значение имеют средства индивидуальной защиты. К ним относятся озонирующие коврики, подставки, обувь. Важным требованием является наличие изоляционного покрытия на инструментах. С целью снижения воздействия зарядов статического электричества проводится заземление электризующихся деталей оборудования и создание повышенной влажности в помещении.

Для комплексного обеспечения безопасности производимых работ в качестве совершенствования методов проведен анализ имеющихся средств индивидуальной защиты (СИЗОД) на предприятии.

Централизованные системы газоснабжения состоят из скважин, от которых газ поступает на головные сооружения, где он в дальнейшем подвергается осушению и удалению вредных веществ, после чего по магистральному газопроводу (магистрале) подается к городам и населенным пунктам.

Местные системы газоснабжения (индивидуальные) состоят из одного или двух баллонов сжиженного газа вместимостью около 50 литров, находящихся в металлическом шкафу и снабженных регулятором давления. «По газопроводу газ поступает к газовому прибору, где для отключения которого устанавливают специализированный кран».

Основными элементами конструкции дымохода являются:

- газоход (канал, который выходит из котла в трубу дымохода, соединяется при помощи переходника);
- трубы дымохода;
- ревизия (используется для прочистки канала от продуктов горения и удаления лишней влаги, находится внизу дымоотводного ствола);
- крепежные элементы (хомуты, кронштейны – используются для крепления к стене);
- прочие комплектующие для устройства системы.

Для дымоходов выдвигаются требования при установке газового котла.

Расположение газового котла в частном доме происходит обычно на нижнем этаже в отдельном помещении, так называемой котельной. Элементы отопительной системы соединяются между собой герметично.

Если говорить об установке газового котла в квартирах, то чаще всего котлы расположены на кухне, так как имеются необходимые коммуникации: водопровод, газ, вытяжка, наличие окна.

На сегодняшний день используются в основном СИЗОД для постоянного и длительного использования. Было выявлено, что в основном на предприятии выделяются следующие вредные вещества: абразивный

порошок, азота диоксид, бензин, железа пентакарбонил, диэтилртуть, серы диоксид, углерода оксид. Каждое из выявленных веществ находится в определенном агрегатном состоянии, произвели подбор СИЗОД в соответствии с полученными данными. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Марки и типы СИЗОД для вредных веществ на предприятии

Наименование вредного вещества	Агрегатное состояние	Марка фильтрующего СИЗОД	Типы СИЗОД при концентрациях		
			До 10 ПДК	10-100 ПДК	Свыше 100 ПДК
Абразивный Порошок	А	Р	Фильтрующая полумаска	Полумаска из изолирующих материалов с фильтрами	Изолирующее СИЗОД
Азота диоксид	П	NO-P3	Полумаска из изолирующих материалов с фильтрами	Лицевая маска с фильтрами	Изолирующее СИЗОД
Бензин	П	А	Полумаска из изолирующих материалов с фильтрами	Лицевая маска с фильтрами	Изолирующее СИЗОД
Серы диоксид	П	Е	Полумаска из изолирующих материалов с фильтрами	Лицевая маска с фильтрами	Изолирующее СИЗОД
Углерода оксид	П	SX	Лицевая маска с фильтрами	Лицевая маска с фильтрами	Изолирующее СИЗОД

Примечание: П- Пары и Газы, А–аэрозоль.

После анализа СИЗОД на предприятии, было принято решение о выборе программы для автоматизированной выборки того или иного типа средства индивидуальной защиты в зависимости от воздействия вредных химических веществ при работе.

Выявлено, что при концентрациях вредных паров и газов до 5 ПДК могут использоваться фильтрующие полумаски со слоем сорбента.

Охрана окружающей среды является одной из важнейших проблем для нефтегазодобывающей промышленности. Эта проблема связана с тем, что ввод в действие новых нефтегазовых месторождений требует ускоренного решения многих вопросов, касающихся охраны природы в местности непосредственного размещения нефтедобывающих предприятий. Охрана окружающей среды существует на всех стадиях (бурение, добыча, сбор, подготовка и транспорт продукции) нефтеперерабатывающего предприятия. При строительстве скважин происходит непосредственное загрязнение окружающей среды. Загрязнителями обычно являются: химические реагенты и добавки, используемые для обработки буровых растворов, а также нефть и нефтепродукты (горюче смазочные материалы (ГСМ)). В качестве загрязнителей окружающей среды также выступают буровые сточные воды, выбуренная порода и отработанный буровой раствор.

В нашей стране в 1950-е гг. впервые в мире была создана система стандартов по охране и рациональному использованию окружающей природной среды так называемый свод правил, определяющий взаимоотношения человека с природой. Эта система стандартов и в настоящее время не потеряла свою актуальность.

Охрана труда – это система законодательных актов, социально-экономических, технических, организационных, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, и средств, которые обеспечивают безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в трудовом процессе. К охране труда на сегодняшний день относятся вопросы трудового законодательства, производственной санитарии, техники безопасности, гигиены труда, противопожарной безопасности, а также контроль и надзор за выполнением требований правил и норм охраны труда. «Комплекс данных мероприятий проводится с целью создания здоровых и безопасных условий труда на производстве» [31].

На данный момент является актуальным расширение сети химических

лабораторий, на которых размещено и установлено съемное оборудования различного типа. Происходит широкое увеличение ассортимента химических реактивов, что можно связать с бешеным темпом развития промышленного химического производства и промышленного развития газового оборудования различного типа. Известные на сегодняшний день органические и неорганические химические вещества, которые часто используются в лабораториях можно охарактеризовать сильным токсичным, взрыво- и пожароопасным действием. Работа с веществами подобного рода может вестись в различных условиях, при высоких температурах, высоких давлениях, работа проводится даже в глубоком вакууме. Поэтому отмечается, что любая производимая работа в условиях химической лаборатории всегда сопровождается определенными рисками. Следует знать, что при грамотной и осторожной работе всех специалистов, при соблюдении всех правил безопасности этот риск можно свести к минимуму. Считается, что большинство пожаров, отравлений, ожогов и травм, и прочих несчастных случаев происходит исключительно по причине пренебрежения данными правилами или просто по незнанию их. В обязанности сотрудника химической лаборатории входит и поддержание знаний опасности, которые могут подстергать при работе в той или иной области химии, правила организации своей работы, чтобы избежать этой опасности. При выполнении любой работы в условиях химической лаборатории техника безопасности должна быть предметом повседневного внимания для всех ее сотрудников. Считается недопустимым в организации работа химической лаборатории без специализированного разрешения органов охраны труда – государственной санитарной инспекции, инспекции пожарного надзора и других. «Органы охраны труда устанавливают правила и нормы рабочей безопасности в лаборатории, и контролируют их соблюдение» [1].

«Во время работы на химическом оборудовании необходимо соблюдать требования по технике безопасности» [45]. Перед началом работы

сотрудники лаборатории должны проверить состояние и действие аварийного оборудования, правильность работы пусковых и остановочных устройств, заземление, освещение рабочего места, ограждения, исправность инструментов, работы вытяжной и проточной вентиляции, исправность системы охлаждения валцов и смесителей. «При обнаружении неисправности оборудования к работе можно приступить только после ее полного устранения или замены» [41].

Химическую лабораторию должна быть оборудована вытяжной вентиляцией и вытяжными шкафами. Вытяжные шкафы должны иметь отсосы из верхней и нижней зон. Створки вытяжных шкафов должны открываться не более чем на 20-30 см. После окончания работ недопустим слив остатков химических веществ в канализацию. В химической лаборатории для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей необходимо использовать металлические ящики с крышками, стенки которых обложены асбестом. На крышке ящика должна иметься надпись с указанием общей, допустимой нормы хранения жидкости в указанном помещении. Жидкости должны храниться в емкостях с толстыми стенками и герметичной крышкой. «На емкости необходимо указать название находящейся в ней химической жидкости» [32].

Аварийно-диспетчерское обслуживание домового газового оборудования должно осуществляться собственной аварийно-диспетчерской службой специализированной организации. Техническое расследование аварий и несчастных случаев должно проводиться в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом государственного надзора за техническим состоянием домового газового оборудования

Аварийно-восстановительные работы должны обеспечивать полное восстановление работоспособности домового газового оборудования после ликвидации последствий аварий, произошедших в процессе эксплуатации домового газового оборудования.

Переустройство домового газового оборудования должно производиться специализированной организацией строго согласно проектной документации. «Перевод отдельных квартир многоквартирного дома с газоснабжения сжиженным углеводородным газом на газоснабжение природным газом или с газоснабжения природным газом на газоснабжение сжиженным углеводородным газом строго не допускается» [27].

При сварочно-монтажных работах, при строительстве магистральных газопроводов главным документом, регламентирующим технику безопасности, являются Строительные нормы и правила (СНиП).

Можно считать, что наиболее рациональным методом организации строительно-монтажных работ является поточный метод. Этот метод подразумевает, что такая работа осуществляется специализированными звеньями, переходящими с одной захватки на другую и выполняющими свой комплекс работ. При организации монтажных работ необходимо стремиться к использованию средств механизации, которые значительно облегчают производство работ и повышают производительность труда. При выборе типа механизмов следует обратить внимание на наиболее эффективные, которые имеют необходимые технические характеристики и которые можно использовать в данных условиях.

Одним из важных моментов в сварочно-монтажных работах являются погрузочно-разгрузочные работы. К выполнению таких работ могут быть допущены лица, которые прошли курс обучения и проверку знаний, а также обучились оказанию первой помощи.

Для выгрузки или погрузки труб используют краны, которые снабжены специальными стропами либо же захватами. При выгрузке кран должен быть установлен так, чтобы расстояние между стенкой полувагона и поворотной частью крана при любом её положении достигало не менее 1 м. «Все транспортные средства, которыми перевозят трубы и трубных секции должны быть оборудованы устройствами с амортизирующими прокладками,

которые обеспечивают сохранность труб, трубных секций и обеспечивают полную безопасность движения» [28].

Газопроводы в помещении минимум в 2 м от пола до низа трубы с уклоном 0,002 – 0,005 от счетчиков в сторону прибора от стояков в сторону вводов в здание. Газовые стояки обычно прокладываются в кухнях. Присоединение газопроводов к газовым приборам допускается при помощи гибких шлангов, стойких к давлению транспортируемого газа.

При размещении газовых приборов, нужно учитывать следующие факторы:

- удобство пользования,
- удобство обслуживания,
- соблюдение правил противопожарной безопасности (не желательно размещение газовой плиты вблизи окна, во избежание задувания горячей горелки порывом ветра при открытом окне)».

Помещения, где устанавливаются газовые приборы, должны соответствовать следующим требованиям:

- кухня для двухкомфорочных плит должна иметь не менее 8 м³, для четырехкомфорочных плит – 15 м³;
- высота кухни - не менее 2,2 м;
- в помещении кухни должна быть оборудована естественной вытяжной вентиляцией.

Изоляция шнуров, проводов, кабелей является главным условием безопасности человека. Все электросварочные установки должны защищаться предохранителями со стороны питающей сети. Установка включается в сеть только при помощи пусковых устройств. «Для передвижных электросварочных установок необходимо предусмотреть блокирование рубильника, который исключает возможность присоединения и отсоединения провода от зажимов, когда последние находятся под напряжением» [33]. Включать в электросеть и отключать от нее

электросварочные установки, ремонтировать их могут только электромонтеры, строго запрещается проводить эти операции сварщикам.

У работника, выполняющего электросварку должна быть удобная спецодежда и специализированная обувь для защиты от искр, брызг расплавленного металла, механических воздействий, влаги и вредных излучений, а также должен быть обеспечен каской, служащей для защиты глаз, лица и органов дыхания.

Электросварщик, при выполнении электросварочных работ должен следовать следующим требованиям безопасности:

- Следить, чтобы персонал пользовался защитными средствами;
- Следить, чтобы шлак, брызги расплавленного металла, огарки электродов, обрезки металла и других предметов и личный инструмент не падали на работающий персонал;
- Следить за исправностью электрододержателя и провода;
- Строго запрещается во время перерывов в работе сварщику оставлять включённый сварочный аппарат.

Электросварщику запрещается:

- Очищать сварочный шов от шлака, брызг металла и окалины без использования специализированных защитных очков;
- Работать под подвешенным грузом;
- Сваривать детали, не опираясь на горизонтальную поверхность (на весу);
- Прикасаться голыми руками к проводам, это относится и к изолированным, прикасаться к токоведущим частям сварочной установки;
- Производить электросварочные работы во время грозы, дождя или снегопадом.

Экологическая опасность производства определяется вредным воздействием его отходов на состояние окружающей среду. Сильное влияние оказывает загрязнение компонентами технологических растворов, от него

страдают в первую очередь поверхностные водоемы. Непосредственно в них попадают сточные воды, которые образуются при промывке множества деталей. Также компоненты технологических растворов попадают и загрязняют почвы и подземные водоемы. Источником такого вида загрязнения окружающей среды служат твердые отходы гальванического производства, которые образуются после очистки сточных вод, отработанных технологических растворов, а также концентрированных жидких отходов, остающиеся после некоторых методов очистки сточных вод.

Диагностику тяги можно сделать несколькими способами. Профессионалы для диагностики используют анемометры – приборы для измерения скорости движения газов.

К материалу труб, которые используются для отвода дымовых газов предъявляется ряд требований:

- стойкость и стабильность к высоким температурам;
- высокие антикоррозийные качества;
- химическая инертность.

3.2 Оценка эффективности мероприятий, направленных на обеспечение безопасности технологических процессов

Наиболее полную характеристику состояния условий труда можно получить только при аттестации рабочих мест по условиям труда. «Данная процедура включает в себя оценку условий труда на рабочих местах, выявление вредных и опасных производственных факторов, оценку применяемых средств защиты и разработку мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями» [44]. Аттестацию рабочих мест по условиям труда в соответствии с законодательством проводят через определенные промежутки времени или исходя из изменения условий труда на рабочем месте. Порядок

проведения аттестации рабочих мест по условиям труда устанавливает федеральный орган исполнительной власти, который осуществляет функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

В случае, если расчетная величина индивидуального пожарного риска превышает нормативное значение, в здании следует предусмотреть дополнительные противопожарные мероприятия, направленные на снижение величины пожарного риска.

Образцы резин в виде пластин размером 20×20 мм и толщиной $2\pm 0,2$ мм взвешивают, опускают в бюксы с притертой крышкой с растворителем при комнатной температуре на 24 ч. По истечении установленного времени образцы вынимают из бюксов, вытирают фильтровальной бумагой и взвешивают. Массы образцов до и после набухания определяют, как среднее арифметическое значение от результатов не менее трех образцов в соответствующем растворителе.

Выводы к главе 3.

В результате анализа факторов, влияющих на безопасность технологических процессов был проведен комплексный анализ средств индивидуальной защиты органов дыхания, предприятию было предложено использование программы для автоматизированной выборки того или иного типа средства индивидуальной защиты в зависимости от воздействия вредных химических веществ на сотрудника при работе. Данная программа была внедрена с целью повышения надежности защиты и в виду удобства пользования. В процессе проведения исследования организация обратила внимание на патент 111440 U1 – средство индивидуальной защиты органов дыхания человека.

С целью повышения мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, предприятию было предложено взять во внимание патентную разработку 2010302 – регулятор давления. Разработка относится к технике автоматического регулирования, что и позволяет использовать ее для обеспечения безопасности. Достоинством разработки является использование при нерегулярном давлении газа.

Заключение

Главным результатом магистерской выпускной квалификационной работы является анализ факторов, влияющих на безопасность технологических процессов при работе с газовым оборудованием. Стоит отметить, что анализ этих факторов является одной из задач данной работы, поскольку множество существующих организаций, работающих с газовым оборудованием значительно отличаются друг от друга многими физико-химическими принципами.

Можно отметить, что при штатной работе организации имеется множество рисков: риск возникновения воспламенения, взрывоопасность, электрические опасности, опасности, связанные с химическим фактором (образование токсичных паров), воздействие шума. Все эти факторы непременно влияют на весь технологический процесс.

Для построения оптимальной стратегии работы всей организации анализ факторов должен начинаться еще на стадии проектирования. При таком построении работы можно говорить о минимизации допустимых рисков и оптимизации расходов.

Предприятие ООО «ПАС» большое внимание уделяет обеспечению безопасности при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования. В ходе проведения работы было выявлено, что недостатком для обеспечения безопасности является отсутствие автоматических систем управления. Недостатки выявлены в области пожарной безопасности, происходит недостаточный сбор данных на объекте, исходя из которого проводится формулировка сценариев развития пожара. Опираясь на полученные данные проводится недостоверный анализ пожарной опасности.

В целях обеспечения безопасности технологических процессов проведено вовлечение всего персонала (руководство подразделений, специалисты в области безопасности) в процесс идентификации факторов,

влияющих на безопасность технологических процессов при производстве монтажных работ и обслуживании газового оборудования.

Очень важное значение при производстве монтажных работ являются такие факторы, как оптимальное планирование и рациональное использование материальных и технических ресурсов производства.

Для обеспечения безопасности был проведен анализ средств индивидуальной защиты органов дыхания на предприятии. В соответствии с проведенной работой был сделан вывод о внедрении специализированной программы для выборки того или иного типа средства индивидуальной защиты в зависимости от воздействия вредных химических веществ при работе. В процессе проведения исследования организация обратила внимание на патент 111440 U1 – средство индивидуальной защиты органов дыхания человека.

С целью повышения мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, предприятию было предложено взять во внимание патентную разработку 2010302 – регулятор давления. Разработка относится к технике автоматического регулирования, что и позволяет использовать ее для обеспечения безопасности. Достоинством разработки является использование при нерегулярном давлении газа.

Следует отметить, что существующая организация не в полной мере соответствует тем задачам, которые поставлены перед ней, поэтому совершенствование организационных работ является одним из важных направлений повышения эффективности всей работоспособности с последующим повышением производительности труда.

В результате работы проведен анализ факторов, влияющих на безопасность работы с газовым оборудованием и разработаны мероприятия по повышению безопасности технологических процессов для обеспечения комплексной безопасности предприятия.

Список используемых источников

1. Костин, Н.В. Техника безопасности работы в химических лабораториях / Н.В. Костин. – М.: МГУ, 1966. – 346 с.
2. Газорегуляторные пункты и установки / Под ред. В.А. Жилы, И.В. Мещанинова, О.В. Платонова. – М.: ЗАО «Полимергаз», 2000. – 542 с.
3. Баясанов, Д.Б. Распределительные системы газоснабжения / Д.Б. Баясанов, А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1997. – 439 с.
4. Газовое оборудование, приборы и арматура / Под ред. Н.И.Рябцева. – М.: Недра, 1985. – 527 с.
5. ГОСТ 10.798 – 95. Плиты газовые бытовые. Общие технические условия. – Москва: Изд-во стандартов, 1995. – 77 с.
6. Ионин, А.А. Газоснабжение / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
7. Иссерлин, А.С. Основы сжигания газового топлива / А.С. Иссерлин. – Л.: Недра, 1980. – 280 с.
8. Родионов, А.И. Техника защиты окружающей среды / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников. - 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1989 – 512 с.
9. ГОСТ 12.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 126 с.
10. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие / Ю.А. Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
11. Панюшева, З.Ф. Наладка отопительных котлов, работающих на газе / З.Ф. Панюшева, Е.Б. Столпнер. – М.: Недра, 1986. – 151 с.
12. Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела. Учебник для ВУЗов / А.А. Коршак, А.М.Шаммазов. . – Уфа: ООО «Дизайнполиграфсервис», 2005. – 258 с.

13. Газовое хозяйство: Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения. – М.: «Альфа-Пресс», 2010. – 176 с.
14. Карякина, Е.А. Промышленное газовое оборудование. Справочник. – Саратов: Газовик, 2013 г. – 1280 с.
15. Столпнер, Е.П. Справочник эксплуатационщика газовых котельных / Е.П. Столпнер. – М.: 1988. – 608 с.
16. Кязимов, К.Г. Справочник работника газового хозяйства / К.Г. Кязимов / М.: Высш. шк. , 2006. – 278 с.
17. Карякин, Е.А. Промышленное газовое оборудование. Справочник / Е.А. Карякин и др. – Саратов: Газовик, 2007. – 80 с.
18. Палей, Е.Л. Котельные. Нормативные требования и практические рекомендации при проектировании / Е.Л. Палей. – СПб.: Питер, 2014. – 144 с.: ил.
19. Колпакова, Н.В. Газоснабжение: учебное пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 200 с.
20. Вершилович, В.А. Внутридомовое газовое оборудование / В.А. Вершилович. М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 320 с.
21. Мирошниченко, Т.А. Безопасность газораспределительных систем / Т.А. Мирошниченко. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. –16 с.
22. Фокин, С.В. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. – Москва: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 288 с.: ил.
23. Карасевич, А.М. Состояние и проблемы надежности единой и региональных систем газоснабжения / А.М. Карасевич, М.Г. Сухарев // Известия Российской академии наук. Энергетика. - Москва: Наука, 2009. № 5.
24. Сухарев, М.Г. Модели надежности газоснабжающих систем / М. Г. Сухарев, А. М. Карасевич // Автоматика и телемеханика. - 2010. - № 7. - С.

149-159.

25. Рухлядко, М.Г. Проблемы развития и реконструкции единой системы газоснабжения / М.Г. Рухлядко, М.Г. Сухарев // Известия Российской академии наук. Энергетика. - Москва: Наука, 2011. № 1. С. 95-104.

26. Кулик, В.С. Влияние недостоверной информации при планировании режимов систем газоснабжения и принятии решений по их развитию / В.С. Кулик, М.Г. Сухарев // Известия Российской академии наук. Энергетика. - Москва: Наука, 2015. № 4. С. 69-83.

27. Мачулин, А.Б. Научно-практический анализ организации и результатов эксплуатации внутридомового и внутриквартирного газового оборудования в многоквартирных и жилых домах. / А.Б. Мачулин, А.С. Качелин // Научный журнал Российского Газового общества. - Москва: Изд. Союз организаций нефтегазовой отрасли "Российское газовое общество", 2016. № 2. С. 42-47.

28. ГОСТ Р 54961-2012. Системы газораспределительные. Сети потребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация. – Москва: Национальный стандарт Российской Федерации, 2013. – 42 с.

29. ГОСТ Р 54983-2012. Системы газораспределительные. Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация. – Москва: Национальный стандарт Российской Федерации, 2013. – 82 с.

30. ГОСТ Р 53865-2010. Системы газораспределительные. Термины и определения. – Москва: Национальный стандарт Российской Федерации, 2011. – 12 с.

31. Требования к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов утв. Приказом Федеральной службой по

экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 ноября 2016 года N 495 (с изменениями на 9 апреля 2018 года) [Электронный ресурс] - URL: <https://base.garant.ru/71618826/> (дата обращения: 10.06. 2019).

32. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Утв. постановлением Правительства РФ от 10 марта 1999 года N 263 (с изменениями на 28 февраля. [Электронный ресурс] - URL: <https://base.garant.ru/12114758/> (дата обращения: 10.06. 2019).

33. Правил регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 1998 г. N 1371 (с изменениями на 28 февраля 2018 года). [Электронный ресурс] – URL: <https://base.garant.ru/179723/> (дата обращения: 06.07. 2019).

34. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления. Утв. постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010 года N 870 (с изменениями на 20 января 2017 года). [Электронный ресурс] – URL: <https://base.garant.ru/12180024/> (дата обращения: 24.08. 2019).

35. ГОСТ Р 51164-1998. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. – Москва: Государственный стандарт Российской Федерации. 1998. – 45 с.

36. Сибикин, Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин. – 2-ое изд., перераб. и доп. – М.:Издательский центр «Академия», 2004. - 240 с.

37. Алексеев, М.В. Основы пожарной безопасности. / М.В.Алексеев, П.Г.Демидов, М.Я.Ротман, И.Л. Тарасов-Агалков. – М.: Высшая школа, 1971. – 248 с.

38. Девислов, В.А. Охрана труда / В.А. Девислов. – 4-ое изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2009. – 496 с.

39. Костин, Н.В. Техника безопасности работы в химических

лабораториях. / Н.В. Костин. – М.: МГУ, 1966. – 346 с.

40. Сибикин, Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин. - 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

41. Lloyd, D.G. Additives in rubber processing / D.G. Lloyd // Rubber developments. – 1990. – Vol. 43, №3/4. – PP. 26-33.

42. Sean Thomas McKenna., Terence Richard Hull. The fire toxicity of polyurethane foams [Text] / Sean Thomas McKenna. Terence Richard Hull.// Fire Science Reviews. – CrossMark, 2016. – № 3. - PP. 55-64

43. Rohde, D. The association between smoke alarm presence and injury and death rates: A systematic review and meta-analysis [Text] / D. Rohde, J. Corcoran, M. Sydesb, A. Higginsonb // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2016. – Vol. 81. – PP. 58 – 63.

44. Russo, S. Masonry exposed to high temperatures: Mechanical behavior and properties – An overview [Text] / S. Russo, F. Sciarretta // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2013. – Vol. 55 – PP. 69 – 86.

45. Huiju Park., Juyeon Park., Shu-Hwa Lin., Lynn M Boorady. Assessment of Firefighters' needs for personal [Text] / Huiju Park., Juyeon Park., Shu-Hwa Lin., Lynn M Boorady. // Fashion and Textiles Journal. – Springer, 2014. – № 1. - PP. 30-38.

