

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)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Безопасность технологических процессов»

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: Безопасность технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах (на примере УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара»)

Студент

Н. А. Тараносов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н., доцент Н. Г. Шерышева

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Пояснительная записка представлена на 93 страницах и включает в себя 8 таблиц. Отчет включает 7 разделов. При составлении отчета было использовано 38 литературных источников.

Ключевые слова: промышленная безопасность, охрана труда, пожарная безопасность, экологическая безопасность, техносферная безопасность, опасные вещества, реагенты.

В пояснительной записке рассмотрены технологические процессы при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» со стороны соблюдения на производстве промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

В работе проведен анализ безопасности оборудования, анализ пожарной безопасности, анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала, анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Выработаны рекомендации по организации безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара».

Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Annotation

The explanatory note is presented on 96 pages and includes 8 tables, 10 appendices. The report includes 7 sections. When compiling the report, 38 literary sources were used.

Keywords: industrial safety, labor protection, fire safety, environmental safety, technosphere safety, hazardous substances, reagents.

The explanatory note reviewed the technological processes for storing dangerous chemicals in the warehouses of Umtsic LLC «Gazprom transgaz Samara» on the part of compliance with industrial safety, labor protection and the environment.

The paper analyzes the safety of equipment, fire safety analysis, analysis of dangerous and harmful production factors in the workplace of personnel, analysis of the provision of personnel with individual and collective protection equipment.

Recommendations on the organization of safety of technological processes in the storage of dangerous chemicals in the warehouses of Umtsik LLC «Gazprom transgaz Samara» were developed.

The effectiveness of measures to ensure technosphere safety was evaluated.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1. Характеристика производственного объекта.....	11
2. Анализ безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСИК ООО «Газпром трансгаз Самара».....	14
2.1 Анализ безопасности оборудования.....	14
2.2 Анализ пожарной безопасности.....	16
2.2.1 Содержание средств пожаротушения.....	17
2.2.2 Общие положения пожарной безопасности.....	23
2.2.3 Содержание помещений складов.....	25
2.2.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в складских помещениях.....	27
2.2.5 Оснащение складов временного хранения первичными средствами пожаротушения и элементами пожарной автоматики.....	29
2.2.6. Порядок действий при пожаре.....	32
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала.....	34
2.4 Средства индивидуальной и коллективной защиты работающих должны соответствовать требованиям стандартов безопасности труда..	38
2.5 Организация и осуществление производственного контроля.....	42
3. Рекомендации по организации безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара».....	45
4. Охрана труда.....	54

4.1 Требования охраны труда перед началом работы.....	58
4.2 Требования охраны труда во время работы.....	60
4.3 Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	64
5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	67
6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	74
7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	77
Заключение.....	89
Список используемых источников	91

Введение

С быстрой индустриализацией безопасность, охрана труда стали важнейшими задачами во всех видах промышленной деятельности. Однако число случаев травматизма и гибели работников на рабочих местах растет. Ежегодно 2 миллиона человек погибает в результате несчастных случаев и болезней при исполнении своих обязанностей. Кроме того, ежегодно происходит 270 миллионов несчастных случаев на производстве и фиксируется 160 миллионов профессиональных болезней.

Для обеспечения безопасности персонала и имущества промышленная безопасность и здоровье людей должны быть главным направлением деятельности на производстве.

На всех предприятиях создаются безопасные условия труда, устанавливаются специальные правила между работником и работодателем в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, создаются условия труда, которые соответствуют требованиям сохранения жизни и здоровья работников при выполнении ими должностных обязанностей.

Актуальность работы обусловлена тем, что современное законодательство в области охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и окружающей среды постоянно меняется, существует необходимость модернизации производства для обеспечения безопасности, обучения специалистов. Поэтому крупные промышленные, опасные производства должны соответствовать всем требованиям и первыми внедрять технологии по усовершенствованию системы безопасности.

Целью охраны труда и промышленной безопасности является выявление на всех этапах производственного процесса уязвимых мест с точки зрения возникновения, появления опасных факторов выделения вредных загрязняющих производственных веществ.

По результатам анализа определяются опасные участки производства, возможные аварийные ситуации и вырабатывается ряд мероприятий по их предупреждению и устранению.

Основной целью работы является проведение анализа промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» с дальнейшей выработкой мероприятий по предупреждению возможных ситуаций на производстве и оценка деятельности предприятия с точки зрения эффективного ряда действий и мероприятий по предупреждению аварийных ситуации и гибели людей на производстве.

Данная работа проведена в соответствии с законодательством в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды [31-37] и системы менеджмента качества [38].

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать безопасность оборудования;
2. Провести анализ пожарной безопасности;
3. Провести анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала;
4. Провести анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
5. Выработать рекомендации по организации безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара»;
6. Дать оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Аварийная ситуация – ситуация, когда произошла авария и возможен дальнейший ход ее развития.

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Взрывоопасные вещества – вещества (материалы), способные образовывать самостоятельно или в смеси с окислителем взрывоопасную среду.

Вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонение в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдалённые сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Вспомогательное помещение – помещения, где размещается оборудование, не задействованное в технологической схеме производства и без которого возможно ведение процесса, но которое обеспечивает безопасные и надлежащие санитарно – гигиенические условия работы обслуживающего персонала и работоспособность оборудования.

Визуальный осмотр – выявление дефектов, неисправностей или неработоспособности в узлах и деталях (механические повреждения, трещины, свищи, коррозия и т.д.) без применения технических средств.

Капитальный ремонт (КР) – обязательный вид ремонта, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса вагона с заменой и(или) ремонтом любых его узлов и деталей, включая базовые.

Контейнер – единица транспортного оборудования многократного применения, предназначенная для перевозки и временного хранения грузов без промежуточных перегрузок.

Нештатная ситуация – ситуация, при которой технологический процесс или состояние оборудования выходит за рамки нормального функционирования и может привести к аварии.

Нормативно-техническая документация – документы, устанавливающие определенные требования.

Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Опасные отходы – отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней.

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Пожарная безопасность объекта – состояние объекта, при котором с регламентированной вероятностью исключается возможность возникновения и развитие пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей объекта.

Пожарная сигнализация – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противоподымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Пожарный извещатель – техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре.

Предупредительная сигнализация – сигнализация, срабатывающая при достижении предупредительного значения параметра технологического процесса.

Предаварийная сигнализация – сигнализация, срабатывающая при достижении предельно допустимого значения параметра технологического процесса.

Прибор приемно - контрольный пожарный – техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного.

Противоаварийная автоматическая защита – защита, базирующаяся на средствах и элементах контрольно – измерительных приборов и автоматики, вычислительной техники и управляемых ими исполнительных устройства.

Резервуар (емкость) – стационарный сосуд, предназначенный для хранения газообразных, жидких и других веществ.

Система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

Сточные воды – воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

Технические средства оповещения и управления эвакуацией – совокупность технических средств (приборов управления оповещателями, пожарных оповещателей), предназначенных для оповещения людей о пожаре.

Технологическая система (схема) – совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как одно целое аппаратов, в

которых осуществляется определённая последовательность технологических операций.

Технологический объект (установка) – часть технологической системы, содержащая объединённую территориально и связанную технологическими потоками группу аппаратов.

Технологический процесс – совокупность физико – химических или физико – механических превращений веществ и изменение значений параметров материальных сред, целенаправленно проводимых в аппарате (системе взаимосвязанных аппаратов, агрегате, машине и т.д.).

Технологическое оборудование – любое оборудование, которое используется на объекте для получения конечного продукта, например компрессоры, ёмкости, трубопроводы и арматура, контрольно – измерительные приборы, средства автоматизации и другое оборудование.

Технологические трубопроводы – трубопроводы в пределах промышленных предприятий, по которым транспортируют сырьё, полуфабрикаты, готовые продукты, пар, воду, топливо, реагенты и другие вещества, обеспечивающие ведение технологического процесса и эксплуатацию оборудования.

Технологическая операция – составляющая технологического процесса, выполняемая составом работающих при неизменном составе предметов и орудий труда, и характеризуется суммой рабочих движений.

Технологическая среда – сырьевые материалы, реакционная масса, полупродукты, готовые продукты, находящиеся в технологической аппаратуре (технологической системе).

Техническое обслуживание – комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах, а также порожних вагонов при подготовке к перевозкам без отцепки их от состава или группы вагонов.

Транспортное средство – подвижной состав, с помощью которого осуществляются перевозки опасных грузов.

Перечень сокращений и обозначений

ГОСТ – государственный стандарт.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

МЭА – моноэтаноламин.

ОП – огнетушитель порошковый.

ОТ – охрана труда.

ПБ – правила безопасности.

ПДК – предельно - допустимая концентрация.

ПЛА – план ликвидации аварий.

ПШ – противогаз шланговый.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

УМТСиК – управление материально-технического снабжения и комплектации.

ЩП – щит пожарный.

рН – обозначение водородного показателя среды.

1 Характеристика производственного объекта

ООО «Газпром трансгаз Самара» – предприятие, которое осуществляет транспортировку природного газа и его подачу потребителям. Предприятие полностью обеспечивает газом Самарскую и Ульяновскую области, частично Оренбургскую, Саратовскую, Пензенскую, Республику Татарстан и Республику Мордовия. Кроме того, у предприятия потребителями являются крупные промышленные предприятия: Волжская территориальная генерирующая компания, АО «Тольяттиазот», АО «Куйбышевазот», объекты нефтеперерабатывающей промышленности и другие.

ООО «Газпром трансгаз Самара» – это дочернее предприятие ПАО «Газпром». Основной задачей предприятия является транспортировка газа по магистральным газопроводам. Предприятие транспортирует около 15% объема добываемого Газпромом природного газа.

Ежегодно транспортируется около 90 миллиардов кубометров газа. Общество играет важную роль в обеспечении экономического развития регионов своего присутствия, обеспечивает стабильное и бесперебойное газоснабжение производственных объектов и населенных пунктов, курирует строительство новых газопроводов и газораспределительных объектов, участвуя в важнейших инвестиционных проектах.

Кроме того, предприятие «Газпром трансгаз Самара» реализует метан в качестве автомобильного топлива. Предприятие эксплуатирует 10 заправочных станций (АГНКС), 4 передвижных автомобильных газовых заправщика.

Объектом анализа в настоящей работе является управление материально-технического снабжения и комплектации ООО «Газпром трансгаз Самара».

Местонахождение УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара»: 446203, г. Новокуйбышевск, АО «Самарский завод синтетического спирта».

Юридический адрес: 443068, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 106А, строение 1.

Главная задача УМТСиК– обеспечение предприятия необходимыми материально-техническими ресурсами и содействие их рациональному использованию. Сюда входят определение потребности, формирование договоров, контроль поставки, прием, хранение и передача МТР для обеспечения ремонтно-эксплуатационных и производственно-эксплуатационных нужд, технического перевооружения Общества.

Для выполнения перечисленных задач структура управления включает: отдел снабжения и комплектации, отдел реализации, учетно-контрольную группу, группу контроля цен планирования и финансирования МТР, производственно-диспетчерскую группу, участки хранения и отпуска материалов (г. Новокуйбышевск, г. Сергиевск, г. Сызрань).

Ежегодно УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» проводит закупочные процедуры по поставке химических реагентов, веществ. При разработке технического задания и спецификации на поставку реагентов к поставщикам выдвигаются жесткие требования к качеству поставляемой продукции. При поставке товар должен соответствовать требованиям СТО ООО «Газпром трансгаз Самара» СТО-01-250-2018 «Материально-техническое обеспечение. Входной контроль закупленной продукции».

При поставке товара на каждую единицу поставляется документация:

- счет-фактура;
- товарная накладная;
- сертификат соответствия СДС ИНТЕРАГАЗСЕРТ на конкретный или типовой вид товара (при наличии);
- сертификат качества, удостоверяющий соответствие фактически поставляемого товара;
- сертификат Торгово-промышленной палаты Российской Федерации (при наличии).

2 Анализ безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара»

2.1 Анализ безопасности оборудования

Склад химических веществ оснащён следующим технологическим оборудованием [26,27]:

- вертикальными емкостями с приёмо-раздаточным трубопроводом;
- горизонтальными емкостями с приёмо-раздаточными трубопроводами;
- вытяжной вентустановкой осевого типа (в помещении для ГСМ);
- насосом центробежного типа с сальниковым уплотнением;
- насосом винтового типа;
- системой трубопроводов теплоснабжения;
- системой обогрева емкостей и продуктовых трубопроводов;
- электрооборудованием различного назначения;
- манометрами техническими показывающими.
- резервуарами для размещения и хранения кислот, расположенными в отдельном парке;
- четырьмя щелочными резервуарами для размещения едкого натра;
- двумя резервуарами для приготовления растворов кальцинированной соды, расположенных в отдельном парке;
- насосами (содовыми), (щелочными), (вакуумным), (водяными) с приемо-выкидными трубопроводами;
- вакуумными бачками, кислотными насосами, вакуумным насосом с приемо-выкидными трубопроводами, расположенными в помещении кислотной насосной;
- приточными вентустановками с калориферами, расположенными в отдельных помещениях;

- вытяжными вентустановками, аварийными вентустановками, установленными как в помещениях, так и с внешней стороны здания;
- заглубленной емкостью с двумя полупогружными насосами и трубопроводами обвязки;
- заглубленной емкостью с одним полупогружным насосом и трубопроводами обвязки;
- технологическими трубопроводами обвязки резервуаров, емкостей, насосов;
- системой технологических трубопроводов паро-, тепло-, водо-, воздухообеспечения объекта;
- системой обогрева емкостей и продуктовых трубопроводов;
- системой обогрева производственных и бытовых помещений с тепловыми пунктами;
- электрооборудованием различного назначения, распределительных пунктах и по месту установки в помещениях насосных, венткамерах и других производственных помещениях;
- приборами КИПиА различного назначения, установленными по месту расположения технических устройств и на щите в помещении операторной.

Все оборудование склада промаркировано, обеспечивается ежедневное обслуживание оборудования операторами. С целью предупреждения аварийных ситуаций на складе осуществляется ежегодный плановый-предупредительный ремонт, как и проверка резервуаров, емкостей. Проводится ежемесячное опробование аварийной вентиляции [20].

2.2. Анализ пожарной безопасности

В последние годы пожар и аварии, как правило, причиняются опасными химическими веществами в складских помещениях. Поэтому для дальнейшего повышения пожарной безопасности и устранения рисков

пожарной безопасности необходимо разработать зрелый и совершенный метод оценки пожарного риска.

Все здания предприятия оснащены пожарной сигнализацией. В УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара», установлена автоматическая газовая система пожаротушения. Установлены тепловые пожарные извещатели, дымовые пожарные извещатели, которые позволяют обнаружить загорание уже при появлении дыма.

Также установлены пожарные извещатели пламени на случай, если во время пожара появится открытое пламя, именно данный тип извещателей в большинстве случаев устанавливают именно в складских помещениях.

Кроме указанных выше извещателей, дополнительно установлены газовые извещатели, которые реагируют на определенный вид газа.

Система пожаротушения находится в исправном состоянии, контроль ее исправности проводится ежегодно, также как и техническое обслуживание, ремонтные работы.

Сама же система пожаротушения в складских помещениях состоит из следующих составляющих:

1. Система автоматического извещения пожара;
2. Оперативная телефонная связь;
3. Система эвакуации людей;
4. Пожарный водовод с кранами;
5. Система пожаротушения;
6. Система защиты против дыма.

В целях подготовки работников к непредвиденной ситуации руководством проводятся ежемесячные тренировки по локализации и ликвидации аварий с задействованием специальной техники и служб немедленного реагирования [19].

2.2.1 Содержание средств пожаротушения

Руководитель объекта обеспечивает исправность, своевременное обслуживание и ремонт источников наружного противопожарного водоснабжения и внутреннего противопожарного водопровода и организует проведение проверок их работоспособности не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением соответствующих актов [18].

Руководитель объекта при отключении участков водопроводной сети и (или) пожарных гидрантов, а также при уменьшении давления в водопроводной сети ниже требуемого извещает об этом подразделение пожарной охраны.

Руководитель объекта обеспечивает исправное состояние пожарных гидрантов, пожарных водоемов и резервуаров, являющихся источником противопожарного водоснабжения, их утепление и очистку от снега и льда в зимнее время, а также доступность подъезда пожарной техники и забора воды в любое время года.

Направление движения к пожарным гидрантам, водоемам и резервуарам, являющимися источником противопожарного водоснабжения, обозначается указателями с четко нанесенными цифрами расстояния до их месторасположения.

Запрещается стоянка автотранспорта на крышках колодцев пожарных гидрантов.

Руководитель объекта обеспечивает укомплектованность пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода пожарными рукавами, ручными пожарными стволами и пожарными запорными клапанами, организует перекатку пожарных рукавов (не реже 1 раза в год).

Пожарный рукав присоединяется к пожарному крану и пожарному стволу и размещается в навесных, встроенных или приставных пожарных шкафах, имеющих элементы для обеспечения их опломбирования и фиксации в закрытом положении.

Пожарные шкафы (за исключением встроенных пожарных шкафов) крепятся к несущим или ограждающим строительным конструкциям, при этом обеспечивается открывание дверей шкафов на менее чем на 90 градусов.

Руководитель объекта обеспечивает помещения насосных станций схемами противопожарного водоснабжения и схемами обвязки насосов. На каждой задвижке и насосном пожарном агрегате крепится табличка с информацией о защищаемых помещениях, типе и количестве пожарных оросителей.

Руководитель организации обеспечивает исправное состояние и проведение проверок работоспособности задвижек с электроприводом (не реже 2 раз в год), установленных на обводных линиях водомерных устройств и пожарных основных рабочих и резервных пожарных насосных агрегатов (ежемесячно), с занесением в журнал даты проверки и характеристики технического состояния указанного оборудования.

Противопожарные водоемы в соответствии с требованиями содержатся в исправном состоянии и постоянно заполняются водой. Один раз в 3 года очищаются от отложений и грязи. Запрещается использовать для хозяйственных и (или) производственных целей запас воды, предназначенный для нужд пожаротушения.

Руководитель объекта обеспечивает исправное состояние систем и установок противопожарной защиты и организует проведение проверок их работоспособности в соответствии с инструкцией на технические средства завода-изготовителя, национальными и (или) международными стандартами и оформляет акт проверки.

При монтаже, ремонте и обслуживании средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений соблюдаются проектные решения, требования нормативных документов по пожарной безопасности и (или) специальных технических условий.

На объекте хранится исполнительная документация на установки и системы противопожарной защиты объекта.

Перевод установок с автоматического пуска на ручной запрещается, за исключением случаев, предусмотренных нормативными документами по пожарной безопасности.

Устройства для самозакрывания дверей находятся в исправном состоянии. Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противоподымных дверей (устройств).

Руководитель объекта обеспечивает в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов-изготовителей, и сроками выполнения ремонтных работ, проведение регламентных работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту систем противопожарной защиты зданий и сооружений (автоматических установок пожарной сигнализации, автоматических (автономных) установок пожаротушения, систем противоподымной защиты, систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией).

В период выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту, связанных с отключением систем противопожарной защиты или их элементов, руководитель объекта принимает необходимые меры по защите объекта от пожаров.

Руководитель объекта обеспечивает наличие в помещении диспетчерского пункта (пожарного поста) инструкции о порядке действий дежурного персонала при получении сигналов о пожаре и неисправности установок (систем) противопожарной защиты объекта.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, монтируются одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод вводится в действие до начала отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и

сигнализации - к моменту пусконаладочных работ (в кабельных сооружениях - до укладки кабелей) [25].

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители имеют соответствующие заряды [24]:

- для пожаров класса А - порошок АВСЕ;
- для пожаров классов В, С, Е - порошок ВСЕ или АВСЕ;
- для пожаров класса D - порошок D.

В замкнутых помещениях объемом не более 50 м³ для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей (или дополнительно к ним) могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Выбор огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара.

При значительных размерах возможных очагов пожара используются передвижные огнетушители. Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения. В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже размещается не менее 2 ручных огнетушителей.

Помещение категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 м².

Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, заменяются соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

При защите помещений с вычислительной техникой, архивов и т.д. учитывается специфика взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями и материалами. Указанные помещения оборудуются хладоновыми или углекислотными огнетушителями. Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 % от расчетного количества огнетушителей.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не превышает 20 метров для общественных зданий и сооружений, 30 метров - для помещений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, 40 метров - для помещений категории Г по взрывопожарной и пожарной опасности, 70 метров - для помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет паспорт и порядковый номер. Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя опломбировано одноразовой пломбой. Опломбирование огнетушителя осуществляется заводом-изготовителем при производстве огнетушителя или специализированными организациями при регламентном техническом обслуживании или перезарядке огнетушителя.

На одноразовую пломбу наносятся следующие обозначения:

- Индивидуальный номер пломбы;
- Дата зарядки огнетушителя с указанием месяца и года.

Руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей.

Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале произвольной формы.

В зимнее время (при температуре ниже + 1°C) огнетушители с зарядом на водной основе хранятся в отапливаемых помещениях.

Огнетушители, размещенные в коридорах, проходах, не должны препятствовать безопасной эвакуации людей. Огнетушители располагаются на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, не оборудованных внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками

пожаротушения, а также на территории предприятий (организаций), не имеющих наружного противопожарного водопровода, или при удалении зданий (сооружений), наружных технологических установок этих предприятий (организаций) на расстояние более 100 метров от источников наружного противопожарного водоснабжения, оборудуются пожарные щиты.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, имеют объем не менее $0,2 \text{ м}^3$ и комплектоваться ведрами. Ящики для песка имеют объем $0,5 \text{ м}^3$ и комплектуются совковой лопатой. Конструкция ящика обеспечивает удобство извлечения песка и исключает попадание осадков. Ящики с песком, как правило, устанавливаются со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Для помещений и наружных технологических установок категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности предусматривается запас песка $0,5 \text{ м}^3$ на каждые 500 м^2 защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категорий Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности – не менее $0,5 \text{ м}^3$ на каждые 1000 м^2 защищаемой площади.

Покрывала для изоляции очага возгорания (далее – полотна) имеют размер не менее одного метра шириной и одного метра длиной.

В помещениях, где применяются и (или) хранятся легковоспламеняющиеся и (или) горючие жидкости, размеры полотен не менее $2 \times 1,5$ метра. Полотна хранятся в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Для локального тушения паров или газов, воспламенившихся при утечке на открытой установке, рекомендуется применять технологический пар или инертный газ под давлением с таким расчетом, чтобы струей газа или пара можно было сбить пламя.

Запорные устройства на трубопроводах паротушения (вентили, задвижки) располагаются в легко доступных местах, вне помещения. Каждое запорное устройство обеспечено четким, ясно видимым на расстоянии, обозначением с указанием обслуживаемого объекта.

Для спуска конденсата из трубопроводов паротушения предусмотрены дренажные патрубки, располагаемые в наиболее низких местах.

Пожарное оборудование и инвентарь размещаются на видных и легкодоступных местах и содержатся в полной исправности и готовности к немедленному использованию. За их техническим состоянием устанавливается постоянный контроль.

В помещениях находятся инвентарные описи закрепленного пожарного инвентаря и оборудования. Обслуживающий персонал при приеме и сдаче вахты проверяет по описи наличие и исправность противопожарного инвентаря с занесением результатов в вахтовый журнал.

2.2.2 Общие положения пожарной безопасности

Каждый работник обязан четко знать и строго выполнять установленные требования пожарной безопасности, не допускать действий, которые могут привести к пожару или загоранию.

Руководители структурных подразделений и лица, ответственные за противопожарное состояние обязаны:

- допускать к работе сотрудников, прошедших инструктаж о мерах пожарной безопасности;
- обеспечить на вверенных им участках соблюдение установленного противопожарного режима;

- следить за исправностью и правильной эксплуатацией оборудования, аппаратуры и электропотребителей, принимать меры по устранению обнаруженных неисправностей, могущих привести к пожару;
- обеспечивать после окончания работы отключение от электросети аппаратуры, электрооборудования и электрообогревательных приборов за исключением тех, которые по условиям работы должны функционировать круглосуточно;
- осуществлять контроль за исправным состоянием систем и средств противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения и сигнализации, системы оповещения о пожаре, средств пожарной сигнализации);
- обеспечить устранение нарушений огнезащитных покрытий (штукатурки, специальных красок, лаков, обмазок) строительных конструкций, горючих отделочных и теплоизоляционных материалов.

Работники складов должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

О всех замеченных нарушениях правил и инструкций по пожарной безопасности, использовании не по прямому назначению противопожарного оборудования каждый работник обязан немедленно указать об этом нарушителю и заявить лицу, ответственному за пожарную безопасность.

За нарушение требований пожарной безопасности, а также за иные правонарушения в области пожарной безопасности виновные лица могут быть привлечены к ответственности в соответствии с действующим законодательством [21].

2.2.3 Содержание помещений складов

Складские помещения должны постоянно содержаться в чистоте. На дверях помещений должна быть обозначена категория взрывопожарной и

пожарной опасности, а также класс зоны по ПУЭ (Правила устройства электроустановок).

В складских помещениях на видном месте должна быть вывешена табличка с указанием ответственных лиц по пожарной безопасности, номера телефонов вызова пожарной охраны.

В местах пересечения противопожарных стен, перекрытий и ограждающих конструкций инженерными и техническими коммуникациями образовавшиеся отверстия и зазоры должны быть заделаны негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости и дымогазонепроницаемости.

При перепланировке помещений должны соблюдаться противопожарные требования действующих норм строительного проектирования.

Нарушения огнезащитных покрытий (штукатурки, специальных красок, лаков, обмазок и т.п.) строительных конструкций, негорючих отделочных и теплоизоляционных материалов, металлических опор оборудования должны немедленно устраняться.

Отверстия в местах пересечения электрических проводов и кабелей (проложенных впервые или взамен существующих) с противопожарными преградами в помещениях должны быть заделаны огнестойким материалом до включения электросети под напряжение.

В складских помещениях запрещается:

- устанавливать глухие металлические решетки в оконные проемы, за исключением случаев, предусмотренных в нормах и правилах;
- загромождать двери и проходы какими-либо предметами.

Двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в сторону выхода из помещения.

При эксплуатации путей эвакуации и выходов запрещается:

- устанавливать устройства, препятствующие свободной эвакуации людей;

- загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, двери) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также забивать двери эвакуационных выходов;

- фиксировать самозакрывающиеся двери в открытом положении (если для этих целей не используются автоматические устройства, срабатывающие при пожаре), а также снимать их;

- устраивать в тамбурах выходов сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы.

Перед началом отопительного сезона отопительные приборы и системы должны быть проверены и отремонтированы. Неисправные отопительные приборы к эксплуатации не допускаются.

Поверхности трубопроводов отопления следует систематически очищать от пыли и других загрязнений.

Влажная уборка полов в помещениях должна производиться по мере необходимости.

Порядок закрытия складских помещений:

- выключить оборудование, электроприборы и т.п. за исключением оборудования, которое по техническому регламенту должно функционировать круглосуточно;

- уложить на место хранения применяемый инвентарь, инструменты, оснастку и приспособления;

- привести в порядок рабочее место;

- провести осмотр помещения на предмет отсутствия неисправностей, которые могут способствовать возникновению пожара, отключение электрооборудования.

Работник, ответственный за пожарную безопасность, по окончании работы должен организовать осмотр помещений, отключение электроприборов за исключением систем пожарной защиты.

Категорически запрещено закрывать любое помещение в случае обнаружения каких-либо неисправностей, которые могут повлечь за собой возгорание или травмирование работников.

Покидать здания и помещения следует только при полном устранении всех обнаруженных неисправностей, утечек и других опасных ситуаций, способных вызвать пожар.

2.2.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в складских помещениях

Хранение в складских помещениях различных материалов должно производиться по признакам их пожароопасных свойств с учетом совместимости и однородности огнетушащих веществ.

На складе должны соблюдаться правила совместного хранения материальных ценностей.

Лакокрасочные материалы надо беречь от прямых солнечных лучей и влаги.

Раздельно следует хранить:

- сухие краски;
- готовые к употреблению краски;
- нитропродукцию и растворители.

Большинство химических материалов следует хранить раздельно, так как при контакте друг с другом они могут воспламеняться, образовывать взрывоопасные смеси, выделять ядовитые газы и т.д.

Не допускается совместное хранение красок с кислотами и щелочами.

Полы в помещениях, где хранятся лакокрасочные материалы (ЛКМ) должны быть выполнены из негорючих материалов, быть устойчивыми к воздействию агрессивных веществ.

Хранить ЛКМ разрешается только в исправной, герметически закрытой таре на стеллажах, выполненных из негорючих материалов.

Запрещается размещение материальных ценностей в помещениях, через которые проходят транзитные кабели, питающие электроэнергией другие помещения и установки.

Электрооборудование в помещениях с ЛКМ должно быть во взрывоопасном исполнении.

Запрещается размещение материальных ценностей в помещениях, через которые проходят транзитные кабели, питающие электроэнергией другие помещения и установки.

Отопление в помещениях должно быть централизованное.

Напротив дверных проемов склада должны оставаться проходы шириной, равной ширине дверей, но не менее 1 м.

В складских помещениях общий электрорубильник должен располагаться вне помещений склада на несгораемой стене.

Установка в складских помещениях электрических штепсельных розеток, электрических светильников без защитных колпаков запрещается. Расстояние от светильников до складироваемых материалов, изделий и тары в складских помещениях должно быть не менее 0,5 м.

Пожарный инвентарь должен размещаться в доступных и видных местах.

В складских помещениях запрещается курение, разведение огня.

Мусор, отходы производства следует убирать ежемесячно в контейнеры, предназначенные для данного вида отходов.

В каждом складском здании на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием ответственных лиц по пожарной безопасности.

Стеллажи на складах должны быть выполнены из несгораемых или трудносгораемых материалов [30].

2.2.5 Оснащение складов временного хранения первичными средствами пожаротушения и элементами пожарной автоматики

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 30 метров – для помещений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, 40 метров – для помещений категории Г по взрывопожарной и пожарной опасности, 70 метров – для помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской.

Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано одноразовой пластиковой номерной контрольной пломбой роторного типа.

Опломбирование огнетушителя осуществляется заводом-изготовителем при производстве огнетушителя или специализированными организациями при регламентном техническом обслуживании или перезарядке огнетушителя.

Руководитель объекта обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей.

Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале произвольной формы.

Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра от поверхности пола до запорно-пускового устройства. При невозможности расположения огнетушителей на стене предусмотреть устойчивые подставки.

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях оборудуются пожарные щиты.

Склады временного хранения укомплектованы огнетушителями порошковыми марки ОП – 8(з), пожарными щитами типа ЩП ОП – А согласно норм. В комплектность щита пожарного входят:

- лопата совковая – 1шт;
- лопата штыковая – 1шт;
- ведро – 2шт;
- лом – 1шт;
- багор – 1шт;
- огнетушитель ОП-5(з) – 2шт;
- емкость для хранения воды – 1шт.

Емкость для хранения воды должна иметь объем не менее 0,2 м³.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Размещение пожарного инвентаря не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

Место размещения пожарного инвентаря должно обозначаться соответствующими знаками пожарной безопасности.

АУПТ зданий складов предназначены для круглосуточного контроля охраняемых объектов, для раннего обнаружения пожара, выдаче сигналов об его обнаружении и тушения очага возгорания.

АУПТ состоит из прибора приемно-контрольного «С2000-АСПТ», предназначенного для приема сигналов от ПИ и ИПР, обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) ПИ, выдачи информации на световые, звуковые оповещатели и ПЦН, модулей порошкового пожаротушения (МПП), предназначенных для тушения пожаров.

Прибор приемно-контрольный «С2000-АСПТ» установлен в помещении складов в шкафу пожарной автоматики.

При осуществлении визуального контроля за состоянием и индикацией АУПТ необходимо удостовериться, что прибор «С2000-АСПТ» находится в дежурном режиме (должен находиться в таковом круглосуточно), т.е. зеленый светоиндикатор «Работа» включен и информирует о работоспособности АУПТ.

При обнаружении сигнала от ПИ прибор выдает сигнал на включение СОУЭ и запуск модулей порошкового пожаротушения.

Персоналу объекта в случае включения звукового оповещения, свидетельствующего о срабатывании АУПТ в режиме «ПОЖАР», необходимо убедиться в истинности поступившего сигнала.

В случае обнаружения очага возгорания необходимо незамедлительно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану, диспетчеру (при этом необходимо назвать наименование объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию).

В случае ложного срабатывания прибора «С2000-АСПТ» персоналу необходимо:

- убедиться, что в защищаемых АУПТ помещениях отсутствуют признаки пожара, произвести СБРОС прибора «С2000-АСПТ»;
- сообщить об этом в УПБ и АСР .
- после – сделать запись в «Журнале учета неисправностей систем пожарной автоматики» объекта.

Контроль за работоспособностью АУПТ зданий складов должны осуществлять заведующие складами, кладовщики вышеупомянутых объектов.

2.2.6 Порядок действий при пожаре

Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (дым, запах гари, повышение температуры и т.п.) обязан немедленно сообщить об этом в пожарную охрану, диспетчеру пункта пожарной связи при этом назвать адрес объекта, место возникновения пожара свою фамилию.

Принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

Руководители и должностные лица, назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, по прибытии к месту пожара должны:

- сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, поставить в известность руководство и дежурные службы объекта;
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения);
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- прекратить все работы в помещении и здании кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;
- осуществлять общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;
- сообщить подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ;
- сведения о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава.

По каждому произошедшему возгоранию руководитель структурного подразделения обязан выяснить все обстоятельства, способствовавшие возникновению и развитию пожара, и осуществить необходимые профилактические меры, исключающие повторение подобных случаев.

При срабатывании АУПТ в помещениях складов» работники склада должны немедленно покинуть помещение и закрыть двери для того, чтобы привести систему пожаротушения в действие. Эвакуацию проводить через основной вход.

При срабатывании АУПС в помещениях складов работники склада должны осмотреть данные помещения на предмет возгорания или отсутствие такового. При наличии загорания приступить к тушению очага пожара имеющимися средствами пожаротушения. При невозможности тушения пожара своими силами, работники склада должны немедленно покинуть помещения и закрыть двери.

В целом, проанализировав систему пожарной безопасности, можно сделать выводы о том, что ПАО «Газпром» обеспечивает противопожарную защиту на высоком уровне, ведет подготовку кадров, которые, в свою очередь, соблюдают все меры и правила защиты.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала

Основными опасными и вредными факторами на рабочем месте являются:

- загазованность производственных помещений, территории резервуарных парков во время выполнения технологических операций и в аварийных случаях;
- присутствие вредных паров и газов (окись углерода, сероводород, аммиак) в канализационных колодцах, приемках, лотках;
- выделение вредных паров (сероводород, метанол, моноэтаноламин, едкие щелочи) в рабочую зону при открывании замерных люков резервуаров во время замера уровней и отбора контрольных проб для анализа;
- накопление зарядов статического электрического на оборудовании, трубопроводах, эстакадах;
- поражение электрическим током при неправильной эксплуатации электрооборудования и электрических сетей;
- термические ожоги во время обслуживания и эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды;
- возникновение пожара при несоблюдении мер пожарной безопасности;
- работа на высоте;
- травмирование от вращающихся частей технологического оборудования;
- наличие движущегося железнодорожного и автомобильного транспорта;
- химические ожоги при работе с реагентами;
- разгерметизация оборудования вследствие его коррозии от агрессивных химических веществ.

- надземное и подземное оборудование, сооружения, устройства, аппараты, ТПА, колодцы и др. объектов;
- высокое давление газа или воздуха в системе;
- разгерметизация оборудования, трубопроводов, ГБО, емкостей, утечка газа, утечка одоранта, утечка метанол-яда, бензина, керосина, ЛВЖ; отравление, взрыв, пожар;
- взрыво- и пожароопасные зоны, помещения, отсеки, галереи, залы на объектах;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны (пониженная концентрация кислорода) в результате появления в зоне работы взрывоопасных, применяемых веществ, пожароопасных и ядовитых сред;
- необорудованные проезды через трубопроводы (раздавливание трубопроводов нагрузкой из под тяжелой техники и грузов, утечка газа, разрыв газопровода, взрыв, пожар);
- статическое электричество, искрообразование во взрывоопасных зонах (взрыв);
- взрыв газовоздушной смеси в рабочей зоне и во внутритрубном пространстве;
- разрушение газопровода, оборудования или его элементов, сопровождающееся разлетом осколков металла и грунта;
- разрушение сосудов, аппаратов, камер запуска-приема очистных устройств (в т.ч. отрыв концевых затворов, сферических заглушек, узлов «щека-хомут» концевых затворов, контрольно-блокировочных устройств, фланцевых соединений, люк - лазов, шпилек и т.д.);
- искры, огонь, дым и термическое воздействие пожара.

Загазованность помещений насосных, склада химических веществ может произойти при открытом дренировании воздушной среды из насосного оборудования во время заполнения приемного трубопровода

продуктом, а также при утечках через фланцевые соединения трубопроводов, сальниковые уплотнения насосного оборудования, запорной арматуры, через неплотности в трубопроводах в результате коррозионного их износа, при выходе из строя торцевого уплотнения насосов. Загазованность помещения кислотогрейки возможно при проведении технологических операций по сливу(наливу) реагентов из(в) вагонов(ы)-цистерн(ы).

Загазованность территории резервуарных парков может произойти при разгерметизации резервуаров или при их переполнении с выходом среды наружу, в результате утечек реагентов через сальниковые уплотнения и фланцевые соединения запорной арматуры и трубопроводов. Загазованность аммиачного парка может произойти при утечках через неплотности сальниковых уплотнений запорной арматуры, фланцевых соединений трубопроводов или неплотности в самих аппаратах.

В сточных водах канализационной системы промышленного назначения, в приемках, лотках возможно присутствие вредных, пожаровзрывоопасных веществ, которые могут находиться в результате несанкционированных сбросов от различных производственных объектов в случаях ведения технологических процессов с отклонениями, при неправильной эксплуатации технологического оборудования, в нештатных и аварийных ситуациях.

При отборе проб через замерный люк резервуаров, при замерах уровней взлива в них, а также в цистернах ручным способом всегда происходит выделение вредных паров реагентов в воздух рабочей зоны около замерного люка или горловины цистерны.

Возможность накапливания зарядов статического электричества на технологическом оборудовании происходит в результате деформации, дроблении (разбрызгивании) веществ, относительном перемещении двух находящихся в контакте тел, слоев жидких или сыпучих материалов, при интенсивном перемешивании, кристаллизации, испарении веществ.

Поражение электрическим током персонала возможно при неправильной эксплуатации или неисправности электрооборудования и сетей:

- наличие оголенных участков электропроводки;
- отсутствие заземляющих устройств;
- неисправность кнопок управления, розеток, выключателей и другого оборудования;
- выполнение несвойственных работ со стороны технологического персонала на электрооборудовании (замена электрических ламп, розеток, выключателей).

Термические ожоги технологический персонал может получить при неосторожном или неправильном проведении переключений запорной арматуры на трубопроводах, при дренировании парового конденсата из паропровода во время прогрева последнего, при обслуживании трубопроводов пара и горячей воды, а также тепловых пунктов с наличием незаизолированных мест, при приготовлении крепкого содового раствора в распарочном баке, при запуске паро- и теплоспутников, а также в иных случаях производственной деятельности, предусматривающих обслуживание тепловых энергоустановок.

Работа на высоте относится к разряду работ повышенной опасности. При несоблюдении требований и правил работ на высоте может произойти травмирование работника при падении.

Травмирование технологического персонала от вращающихся частей технологического оборудования возможно при невыполнении требований безопасности при эксплуатации данного оборудования, а именно отсутствие защитных ограждений на вращающихся частях.

Наличие движущегося автомобильного и железнодорожного транспорта является опасным производственным фактором. При проведении маневровых работ с вагонами на подъездных путях в негабаритных местах (местах ограниченной видимости, в стесненных условиях), при

несоблюдении правил перехода через железнодорожные пути возможно травмирование работников подвижным составом.

Получение химических ожогов при работе на оборудовании, работающем в среде жидкого и газообразного аммиака, у персонала может возникнуть в результате утечки аммиака через сальниковые уплотнения, фланцевые соединения запорной арматуры, разгерметизации трубопровода, буллитов и неприменения обслуживающим персоналом средств индивидуальной защиты при устранении подобных неисправностей. Получение химических ожогов персонала также возможно при обслуживании технологического оборудования, работающего в среде кислоты, щелочи, во время проведения технологических операций с данными реагентами и в случаях возникновения подобных факторов, изложенных выше.

При разгерметизации работающего оборудования, особенно в агрессивных средах, может возникнуть аварийная ситуация на объекте и пострадать обслуживающий персонал данного объекта или работники другого структурного подразделения, осуществляющие свою трудовую деятельность в непосредственной близости.

2.4. Средства индивидуальной и коллективной защиты работающих должны соответствовать требованиям стандартов безопасности труда

Средства индивидуальной и коллективной защиты, включающие средства нормализации условий работы и средства снижения воздействия на работников вредных производственных факторов, должны обеспечивать защиту от вредного воздействия растворов реагентов, защиту от поражения электрическим током, а также нормальный уровень освещения, допустимые уровни шума и вибрации, защиту от поражения движущимися узлами и

детальями механизмов, защиту от падения с высоты и других опасных производственных факторов.

Для защиты обслуживающего персонала от вредных производственных факторов при выполнении работ технологического характера, при обслуживании технологического оборудования и других видов работ товарные операторы обеспечиваются спецодеждой и индивидуальными средствами защиты (СИЗ) [9].

Для защиты органов дыхания, лица, рук и других частей тела в газоопасных местах операторы товарные должны применять индивидуальные фильтрующие противогазы и работать в спецодежде и спецобуви, защитных перчатках. Фильтрующие противогазы должны быть укомплектованы коробками для защиты от вредных веществ марки ДОТ-600.

Для защиты головы от случайных ударов следует применять защитную каску. При выполнении работ или использовании материалов, при которых образуются пыльные среды, следует применять респираторы и защитные очки.

На установке должна находиться аптечка с набором средств и медикаментов для оказания первой медицинской помощи.

В темное время суток открытая территория установки и отдельные помещения должны быть освещены в соответствии с действующими нормативами.

В случае обнаружения загазованности в производственных помещениях, превышающих нормы ПДК, обслуживающий персонал должен производить работы в данных помещениях в фильтрующих противогазах. При загазованности в помещениях в случае возникновения аварийной ситуации включить аварийные вентустановки. При возникновении загазованности на территориях резервуарных парков, действия операторов товарных должны производиться в соответствии с ПЛА [1].

Работы в канализационных колодцах, углублениях более 1 метра выполняются в шланговых противогазах ПШ – 1 с соблюдением всех мер безопасности.

Работы по отбору проб из емкостей, канализационных колодцев, ручной замер уровня в резервуарах, открытое дренирование среды из оборудования следует производить в фильтрующих противогазах с наветренной стороны (в случае размещения оборудования на открытых площадках) под наблюдением дублера.

Для защиты персонала от поражения зарядами статического электричества, накапливающихся на технологическом оборудовании, предусмотрены устройства заземления последнего. Перед началом работы технологический персонал установки должен проверить исправность заземляющих устройств, контура заземления, заземляющих гибких проводников от частей технологического оборудования к общему контуру заземления, заземляющих перемычек между металлическими частями на приточно-вытяжных вентиляторах, где имеются мягкие вставки и приступить к работе после устранения выявленных замечаний [23].

Для предотвращения поражения электрическим током персоналу необходимо следить за исправным состоянием электрооборудования, а при обнаружении неисправностей своевременно докладывать непосредственному руководителю о принятии необходимых мер безопасности и отключению неисправного узла или проводки от электроснабжения.

С целью исключения термических ожогов при обслуживании трубопроводов пара и горячей воды, последние должны быть покрыты тепловой изоляцией или теплоизолирующим материалом. При обнаружении незаизолированных мест трубопроводов, тепловых пунктов операторы должны поставить в известность непосредственного руководителя и принять соответствующие меры безопасности (оградить или обозначить открытые участки, вывесить предупреждающие знаки).

Обслуживающий персонал установки должен соблюдать требования пожарной безопасности во избежание возникновения очагов загорания. Проверять визуально первичные средства пожаротушения на наличие и исправного состояния. Работы, связанные с возможным выделением взрывоопасных веществ, выполнять искробезопасным инструментом. Для освещения в газоопасных местах пользоваться переносным светильником во взрывобезопасном исполнении, напряжением не более 12 вольт [5].

При работе на высоте необходимо использовать спасательные пояса (за исключением работ со стационарных площадок обслуживания). Стационарные площадки обслуживания рабочего оборудования должны быть изготовлены в соответствии с нормами безопасности при работе на высоте.

Для исключения травмирования работающих от вращающихся частей технологического оборудования, на последних должны быть установлены защитные приспособления, ограждения, за состоянием которых необходимо осуществлять постоянный контроль со стороны обслуживающего персонала.

Для исключения получения химических ожогов при обслуживании оборудования, работающем в среде жидкого и газообразного аммиака, кислоты, щелочи, при проведении технологических операций и других видов работ, обслуживающий персонал должен находиться на вахте в спецодежде, спецобуви, с фильтрующим противогазом, защитными перчатками и другими СИЗ, без которых он не может быть допущен на рабочее место и применять защитные средства во всех случаях, где это необходимо по виду проводимых работ в соответствии с требованиями инструкций по охране труда.

Для исключения случаев разгерметизации оборудования, трубопроводов необходимо проводить профилактические работы на данном оборудовании, ревизию и ремонт согласно графикам, экспертизу промышленной безопасности в установленные сроки. Обслуживающий персонал в этой связи должен:

- ежесменно (перед началом смены) проводить визуальные осмотры технологического оборудования;
- производить опробование оборудования при необходимости в рабочем режиме;
- определять его исправное состояние и производить записи в вахтовом журнале;
- соблюдать правила эксплуатации;
- выявлять неисправности в работе оборудования и производить записи в журнале «Замечаний по работе оборудования»;
- не производить работы на неисправном оборудовании;
- докладывать своему непосредственному руководителю о неполадках, неисправностях в работе оборудования.

Разгерметизация технологического оборудования с высвобождением наружу вредных пожаровзрывоопасных веществ квалифицируется как аварийная ситуация на объекте и действия операторов товарных должны производиться в соответствии с оперативной частью ПЛА.

При разливе реагентов в производственном помещении необходимо произвести нейтрализацию продуктов пролива и промыть большим количеством воды до безопасной концентрации, проверив pH среды в канализационных лотках, колодцах.

При разливе реагентов на открытой территории место разлива необходимо оградить с выставлением предупредительных плакатов, засыпать песком с последующим его удалением в безопасное место.

2.5 Организация и осуществление производственного контроля

Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут генеральный директор Общества и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Производственный контроль в Обществе осуществляют Группа производственного контроля и должностные лица Общества, назначенные приказом генерального директора [28].

Группа производственного контроля комплектуется квалифицированными специалистами по профилю опасных производственных объектов, эксплуатируемых в Обществе - технологами, механиками, энергетиками, метрологами и т.д.

Работники группы производственного контроля в своей деятельности руководствуются требованиями федеральных законов и иных нормативных правовых актов, а также нормативных технических документов, которые принимаются в установленном порядке и соблюдение которых обеспечивает промышленную безопасность.

Группа производственного контроля осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими подразделениями (работниками) Общества, Управлением промышленной безопасности и производственного контроля, а также с территориальным органом Ростехнадзора.

Производственный контроль осуществляется по следующим основным направлениям [16]:

1. Проверка соответствия установленным требованиям: технических устройств, зданий и сооружений, эксплуатационной документации, параметров технологического процесса, порядка эксплуатации и ремонта технических устройств, порядка эксплуатации и ремонта зданий и сооружений, систем инженерных коммуникаций и др.;

2. Проверка оперативной готовности профессиональных и нештатных аварийно-спасательных формирований, аварийных и медицинских служб, а также обслуживающего персонала к проведению работ по спасению людей, застигнутых аварией, оказанию помощи пострадавшим, локализации и ликвидации аварий и инцидентов;

3. Контроль за организацией и проведением работ повышенной опасности на действующих, ремонтируемых, реконструируемых и вновь строящихся объектах общества;
4. Контроль за выполнением условий лицензий на виды деятельности в области промышленной безопасности;
5. Контроль за устранением причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев;
6. Контроль за своевременным проведением соответствующими службами необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на ОПО, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
7. Контроль за наличием сертификатов или иных разрешительных документов на применяемые технические устройства;
8. Контроль за выполнением предписаний Ростехнадзора;
9. Контроль за порядком подготовки и аттестации работников по вопросам безопасности;
10. Контроль за принятием решений о проведении экспертизы промышленной безопасности;
11. Контроль за порядком и реализацией решений о диагностике, испытаниях, освидетельствований сооружений и технических устройств, применяемых на ОПО.

3 Рекомендации по организации безопасности технологических процессов при хранении опасных химических веществ на складах УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара»

Почти все отрасли промышленности, включая агропродовольственную промышленность и сферу услуг, используют как и производимые химические отходы, до их удаления. Беря на себя функции склада, хранилище также защищает химические вещества: оно защищает персонал и окружающую среду от воздействия разлива, аэрозольного или газового излучения.

Таким образом, при проектировании объекта хранения химических веществ, независимо от его размера, необходимо учитывать все опасные свойства химических веществ, присущие им самим или возникающие в результате взаимодействий [2, 3, 4].

Токсикологические, химические и физические свойства определяют опасность химического вещества. Однако в химическом хранилище добавляются дополнительные факторы: количество, форма хранения, близость различных химических веществ, деятельность, осуществляемая на объекте, и т. д.

Опасность увеличивается, когда химические вещества проливаются, просачиваются из хранилища. Среди многочисленных причин для химической утечки являются:

- механические повреждения контейнера (ударился при транспортировке, опрокинулся после того, как его поставили на неустойчивый грунт, или стеллаж и др.);
- старение контейнера (пластик, становящийся хрупким со временем или под действием света или низких температур, размягчение пластика за счет тепла, коррозия металла, взаимодействие между контейнером и его наполнением);

- расширение начинки (повышение давления пара при нагревании, кристаллизация при низкой температуре, химическое разложение со временем или индуцированное воздействием света);
- отбор проб и передача химических веществ.

Это химическое рассеивание может иметь серьезные последствия. Утечка химического вещества, особенно если оно летучее или газообразное, при комнатной температуре может вызвать интоксикацию. Риск интоксикации особенно коварен, когда пролитое химическое вещество само по себе не обладает какими-либо серьезными токсикологическими свойствами, но высвобождает токсичное вещество при взаимодействии с окружающей средой или другими химическими веществами, хранящимися в том же помещении.

Кроме этих острых эффектов, может также произойти широкий спектр хронических эффектов (таких как нарушение функции органов, аллергии и рака). В отличие от острых эффектов, возникновение этих хронических эффектов не обязательно зависит от уровня воздействия. Аллергия, например, может быть вызвана воздействием очень низких концентраций сенсibiliзирующего агента.

Наконец, среди всех категорий химических веществ особую опасность представляют сжиженные газы. Контакт со сжиженными газами вызывает сильные обморожения и, даже если они не токсичны, их быстрое расширение может локально снизить концентрацию кислорода до опасно низких уровней и, следовательно, вызвать асфиксию.

Помимо опасностей, которые они представляют для здоровья работников, хранящиеся химические вещества могут создавать опасность для объектов, фауны и флоры, а также для широкой общественности за пределами объекта.

Когда они разливаются, химические вещества могут необратимо изменять почвы, потоки и грунтовые воды, воздействуя таким образом на

окружающее. Характер экологического ущерба, наносимого химическим разливом, зависит от его токсикологических, физико-химических свойств (форма, реакционная способность, растворимость, персистентность, биоаккумуляция и др.), а также загрязненности места (свойства проникания), к тому же, риск загрязнения возрастает с увеличением количества хранящихся химических веществ.

Хранящиеся химические вещества также могут вызвать случайный пожар или взрыв. На долю пожаров и взрывов приходится лишь несколько несчастных случаев на производстве, однако, когда они происходят, то часто уносят жизни людей и имеют серьезные экологические и экономические последствия.

Что касается правовых требований, то химическое хранение подпадает под сферу действия трех законодательных и нормативных рамок:

- здоровье и безопасность работников;
- защита интересов широкой общественности;
- защита окружающей среды.

Оценка риска дополняет анализ требований. По ее результатам вырабатываются превентивные меры. Этот набор данных позволяет планировщику определить строительные и эксплуатационные характеристики объекта хранения.

Оценка рисков должна выявлять все кадровые и экологические риски, связанные с хранением. Помимо опасных свойств химических веществ, при оценке следует также принимать во внимание:

- химическое взаимодействие;
- систему хранения;
- доставка и удаление;
- движение и транспортировка химических веществ внутри объекта;
- любые другие виды деятельности, выполняемые на объекте или вблизи него;

- аварийное реагирование.

Основным источником информации для оценки риска является паспорт безопасности химических веществ. Важно отметить, что как анализ требований, так и оценка рисков должны регулярно повторяться, а также всякий раз, когда в хранилище вносятся изменения или после какого-либо ненормированного события (инцидента, аварии, проблемы со здоровьем). В результате, возможно, потребуется определить новые превентивные меры.

Работодатель несет юридическую ответственность за охрану здоровья и безопасности подведомственного персонала и окружающей среды. Таким образом, он/она должен / должна оценивать риски, связанные с химическим хранилищем, осуществлять соответствующие превентивные меры, регулярно контролировать эффективность и обеспечивать их техническое обслуживание.

В этом контексте работодатель обязан информировать своих сотрудников о рисках и превентивных мерах и обеспечивать их соответствующим обучением, включая, среди прочего, следующие правила поведения, соблюдение которых имеет важное значение в химическом хранилище:

- доступ только для авторизованного персонала;
- не курить;
- запрещение употребления пищевых и подобных продуктов (напитков, жевательной резинки, медикаментов, табака...);
- ношение предписанной рабочей одежды и средств индивидуальной защиты;
- разделение рабочей и уличной одежды и обязанность переодеваться и носить уличную одежду для входа в иные помещения, например, в столовую;
- смена спецодежды и средств индивидуальной защиты, как только они будут загрязнены;

- ручная стирка перед перерывами и в конце рабочего дня;
- использование предписанного подъемно-транспортного оборудования и инструментов;
- соблюдение правил обращения (без хранения вне указанных помещений), очистки и аварийных процедур;
- информация и рекомендации для любого нестандартного события;
- техническое обслуживание и проверка функциональности (например, проверка надлежащего функционирования технического оборудования, такого как подъемно-транспортное оборудование и система вентиляции, перед использованием).

Чем больше объем хранимой информации, тем больше опасность. Кроме того, неиспользуемые химические вещества превращаются в химические отходы, что создает дополнительные риски. В результате запасы должны быть сведены к минимуму в соответствии с деятельностью организации.

Без надлежащей упаковки, маркировки и обновленного паспорта безопасности химическое вещество не должно приниматься в хранилище.

Химические вещества должны храниться в оригинальной упаковке. Однако в случае необходимости переноса химическое вещество должно быть помещено в соответствующий контейнер с надлежащей маркировкой: химически, механически и термически стойкий, легко обрабатываемый с помощью существующего оборудования и инструментов и легко хранящийся с помощью существующих систем.

Необходимо соблюдать максимальные нагрузки на системы хранения, а также правила штабелирования. Кроме того, контейнеры должны храниться таким образом, чтобы их маркировка была легко читаема, а утечка или повреждение могли быть легко замечены и быстро устранены.

Некоторые химические вещества могут опасно реагировать вместе, вызывая вредные выбросы, излучая тепло, огонь или взрывы. В случае

утечки они не должны вступать в контакт друг с другом. В зависимости от хранящихся объемов разделение может означать размещение этих несовместимых химических веществ в различных резервуарах для сбора отходов или в различных огороженных секциях объекта.

В случае аварии персонал должен реагировать быстро и надлежащим образом. Работодатель должен разработать процедуры для чрезвычайных ситуаций, установить необходимое оборудование для оказания экстренной и первой медицинской помощи, а также соответствующим образом информировать и обучать своих сотрудников.

Также при хранении ряда различных химических веществ рекомендуется составить опись всех имеющихся продуктов и план их хранения, постоянно его обновляя, чтобы они были легко доступны в случае аварии. Эти записи должны содержать информацию о продуктах, их количествах и местоположении в хранилище для не допущения того, чтобы аварийно-спасательные команды подвергали себя дополнительным рискам во время их реагирования на нештатную ситуацию. Дополнительно проводятся регулярные консультации с местными пожарно-спасательными службами, чтобы помочь им принимать соответствующие меры реагирования в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

В целом УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» обеспечивает безопасность производства и работы специалистов на предприятии, применяются новейшие технологии для обеспечения безопасности.

Но на объекте все равно случаются пожары, которые уносят жизни людей, приводят к порче оборудования. Не исключаются и случаи ложного срабатывания пожарной сигнализации, последствия которого приводят к проведению внутренних расследований, а также ложного снаряжения спец техники и аварийно-спасательных формирований.

Жесткая централизация производственных процессов, компактность продукции и плотность ее хранения, большие грузовые потоки – почти все мероприятия, принимаемые для увеличения товарооборота, связаны с

концентрацией большого количества материальных ценностей на производстве и складах компаний, а также в логистических центрах. В связи с этим возрастает и ответственность за обеспечение надежной защиты от пожара.

Чем больше материальных ценностей в компании, тем большую угрозу для их существования может нести в себе возникновение огня. Чем больше людей сконцентрировано в одном месте, тем выше опасность для их здоровья и жизни.

Эффективные меры предупреждения подобных ситуаций – залог гарантированного обнаружения возгорания, которое в большинстве случаев может быть реализовано применением аспирационной системы.

Пожарная сигнализация – это основной элемент в безопасности каждого объекта, а особенно промышленного, химического объекта. Это изобретение – пожарный извещатель аспирационного типа – был запатентован 10.04.2016 года ФГБОУ ВПО «ИрГТУ» (RU 2 580 816). Извещатель содержит аспиратор, блок контроля, блок индикации, логический блок, формирователь тревожного извещения, блок обработки сигнала, датчик температуры, заборный трубопровод, снабженный фильтром, измерительную камеру, где находятся датчики дыма и газа, выхода датчиков дыма, температуры и газа [13]. Используются подобные извещатели в основном на зарубежных предприятиях, запатентованных технологий в нашей стране незначительное количество.

В связи с тем, что хранение опасных химических веществ предполагает большую пожароопасность и взрыв на складе, который может привести к значительным потерям: оборудование, персонал, загрязнение атмосферы, почвы, – для УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» рекомендуется в дополнение к имеющимся средствам установить новейшую пожарную сигнализацию, которая позволяет обнаружить пожар на ранней стадии с целью недопущения взрыва химических веществ и защитить объект от ложного срабатывания сигнализации. Такой новейшей пожарной

сигнализацией является аспирационный извещатель TITANUS разработчика WAGNER.

Аспирационные системы компании WAGNER работают по простому принципу и имеют модульную структуру. Благодаря этому, они могут быть спроектированы в соответствии с индивидуальными потребностями заказчика и оптимально адаптированы к условиям конкретного помещения.

Аспирационные системы состоят из двух основных компонентов: воздухозаборных труб в зоне защиты и аспирационного прибора, который может быть установлен вне защищаемого помещения [12].

Интегрированный в аспирационный прибор вентилятор постоянно поддерживает пониженное давление в воздухозаборных трубах, чем обеспечивает в местах отверстий получение проб воздуха, которые проверяются в детекторном модуле на наличие и концентрацию частиц дыма. Для достижения высокого уровня защиты от ложных срабатываний интеллектуальная система обработки сигнала проводит анализ поступающих данных на соответствие характерным признакам пожара.

В модуле детекции поступающий воздух исследуется на наличие частиц дыма. Используемая в них компанией WAGNER технология сверх ярких источников света (HPLS) имеет значительные преимущества перед традиционной технологией. Модули детекции вставляются и извлекаются из прибора без помощи инструментов, а их параметры задаются с помощью DIP-переключателей. В зависимости от конфигурации системы можно применить второй детекторный блок для контроля отдельного помещения либо использовать его совместно с первым для реализации алгоритмов по зависимости сработки двух датчиков.

Традиционные точечные дымовые извещатели формируют сигнал тревоги в случае превышения заданного уровня плотности дыма. Если уровень задымленности не превышает указанный порог, то сигнал тревоги не формируется, даже если несколько отдельных извещателей, установленных в одной зоне защиты, детектируют наличие дыма.

Аспирационные системы, в отличие от традиционных, обладают так называемым, накопительным эффектом. Данный эффект проявляется, когда в одном помещении находится несколько воздухозаборных отверстий, которые одновременно детектируют дым, что обеспечивает аспирационной системе качественное преимущество при раннем обнаружении возгорания.

Величина накопительного эффекта зависит от площади и высоты помещения. В высоких помещениях значение данного эффекта может достигать до 50%. Это означает, что для формирования сигнала тревоги достаточно оказаться в зоне распространения дыма и половины от общего числа воздухозаборных отверстий.

Однако, даже без учета накопительного эффекта аспирационные системы представляют собой больше, чем просто альтернативу точечным дымовым извещателям. Высокочувствительные детекторные модули в пять тысяч раз превосходят чувствительность традиционных извещателей.

С помощью сверх ярких источников света (HPLS) обеспечивается чувствительность детекторных модулей, в пять тысяч раз превосходящая чувствительность традиционных дымовых извещателей, что служит дополнением к улучшенной характеристике параметров срабатывания при различных видах пожара.

Воздушный поток проходит не через точечные дымовые извещатели, как это происходило в ранее применяемых аспирационных системах, а напрямую поступает в измерительную камеру детекторного модуля.

Технология интеллектуальной обработки сигналов извещателей заключается в проверке данных с детекторных модулей по сложным алгоритмам, основанным на исследовании процессов развития пожара и многолетней статистике реальных возгораний.

Анализ поступающих от детекторного модуля данных позволяет отличить реальное возгорание от сигналов, связанных с высокой запыленностью, выхлопными газами и влажностью даже в особо сложных условиях применения.

4. Охрана труда

В последние годы в нашей стране и в мире в связи с несчастными случаями на производстве стали требоваться устойчиво проверяемые системы управления охраной труда и техники безопасности. Цель этих систем управления состоит в том, чтобы обеспечить более простое, понятное и простое осуществление деятельности по охране труда и технике безопасности на рабочем месте, помочь создать более эффективную систему профилактики и обеспечить эффективное участие всех сотрудников независимо от разницы уровней операционной системы и системы безопасности. В результате этого можно сократить число несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, продолжить научные исследования в области гигиены труда и техники безопасности и создать условия, способствующие повышению уровня развития стран.

УМТСиК ООО «Газпром трансгаз Самара» руководствуется основными правилами и требованиями по охране труда при работе с опасными химическими веществами.

К работе с реагентами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр в установленном порядке и не имеющие противопоказаний к выполнению данного вида работ, а также обученные безопасным приемам и методам производства работ при обращении с опасными агрессивными жидкостями и имеющие допуск к самостоятельной работе.

Работодатель проводит вводный инструктаж для всех вновь принятых работников, а также подрядных организаций при прохождении на территорию объекта. В соответствии с требованиями на объектах проводится первичный, повторный, текущий и внеплановые инструктажи [8].

Ежедневно сотрудниками службы ПБ и ОТ осуществляется оперативная проверка всех подразделений на выполнение правил охраны

труда и промышленной безопасности. Не реже 1 раза в 5 лет проводится аттестация рабочих мест для проведения оценки соответствия охраны труда.

Работники, занятые работами с реагентами, обязаны [14]:

- знать опасные и вредные свойства веществ;
- уметь оказывать первую (доврачебную) помощь при химических ожогах и отравлениях;
- знать технологический процесс, расположение, назначение, устройство и принцип работы оборудования, коммуникаций, аппаратов и уметь их эксплуатировать;
- знать устройство защитных средств и уметь ими пользоваться.

Совместное хранение кислоты с легковоспламеняющимися жидкостями запрещается. Запрещается слив в общую канализацию кислых и щелочных вод. На фланцевых соединениях трубопроводов и фонарях насосов, транспортирующих жидкие едкие реагенты в пределах производственных помещений, должны устанавливаться защитные кожухи [6]. Установка фланцев на кислотных и щелочных трубопроводах над местами прохода людей и проезда транспорта не допускается.

Характеристика опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на работника:

- большинство применяемых, хранимых реагентов относятся к агрессивным химическим веществам, вредно воздействующим как на организм человека, так и на оборудование, аппараты, трубопроводы, приборы контроля и т.п.

При работе с реагентами могут возникнуть следующие опасности:

- химические ожоги кожи, глаз, дыхательных путей;
- отравление парами кислот и аммиаком;
- обугливание горючих материалов с последующим загоранием;
- разгерметизация оборудования вследствие воздействия агрессивных жидкостей.

Серная кислота (H_2SO_4). Предельно – допустимая концентрация (ПДК) паров серной кислоты в воздухе рабочей зоны производственных помещений – $1,0 \text{ мг/м}^3$.

Серная кислота не взрывопожароопасна, токсична. Попадая на кожу человека, вызывает сильные долго незаживающие ожоги. Мелкие брызги кислоты при попадании в глаза могут вызвать потерю зрения, пары кислоты при вдыхании вызывают раздражение верхних дыхательных путей, кашель, затрудненное дыхание, жжение в горле, спазмы.

Безводная 100% кислота (моногидрат) кипит при температуре 339°C и кристаллизуется при $10,50^\circ\text{C}$. При растворении концентрированной кислоты в воде выделяется большое количество тепла. Если на поверхность концентрированной кислоты попадает немного воды, то вода быстро превращается в пар и происходит разбрызгивание жидкости.

Помещения, в которых проводятся работы с серной кислотой, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией [10]. Разбавленная кислота взаимодействует со многими металлами кроме свинца. Концентрированная серная кислота выделяет туман (пары) и сернистый газ.

Класс опасности вещества по степени воздействия на организм работника – 2.

Гидроокись натрия – щелочь (NaOH). ПДК паров гидроокиси натрия в воздухе рабочей зоны производственных помещений – $0,5 \text{ мг/м}^3$. При попадании на кожу вызывает сильные химические ожоги, а при длительном воздействии может вызвать язвы и экземы. Действует на слизистую оболочку, при попадании в глаза может вызвать потерю зрения.

Помещения, в которых проводятся работы с гидроокисью натрия, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией. Класс опасности вещества по степени воздействия на организм работника – 2.

Кальцинированная сода. Техническая кальцинированная сода относится к веществам 3-го класса опасности.

Аэрозоль технической кальцинированной соды при попадании на влажную кожу и слизистые оболочки глаз и носа может вызвать раздражение, а при длительном воздействии ее – дерматит.

Предельно допустимая концентрация аэрозоли кальцинированной соды в воздухе рабочей зоны производственных помещений – 2 мг/м^3 .

Производственные помещения и лаборатории, в которых проводится работа с технической кальцинированной содой, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

Работающие с технической кальцинированной содой должны быть обеспечены специальной одеждой, специальной обувью и индивидуальными средствами защиты в соответствии с утверждёнными нормами.

При работе с технической кальцинированной содой необходимо соблюдать правила безопасности на рабочих местах, утвержденные в установленном порядке.

Моноэтаноламин (МЭА) – $(\text{C}_2\text{H}_7\text{NO})$. Температура кипения МЭА $171,10^\circ\text{C}$, вспышки 1200°C , самовоспламенения 4500°C . Растворяется в воде и спиртах.

Обладает свойствами щелочи. Оказывает вредное воздействие на кожу человека и на организм при попадании паров во внутрь.

Пары моноэтаноламина действуют на человека, вызывая диффузный бронхит и изменение функций печени.

ПДК моноэтаноламина – $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Помещения, в которых проводятся работы с моноэтаноламином, должны быть оборудованы общей приточно-вытяжной вентиляцией.

Класс опасности вещества по степени воздействия на организм работника – 2.

Аммиак, аммиачная вода $(\text{NH}_3, \text{NH}_4 \text{ OH})$. Охлажденный до минус 330°C при давлении $P=1$ атм превращается в бесцветную жидкость. При повышенном давлении в несколько атмосфер сжижается уже при обычной температуре.

ПДК паров аммиака в воздухе рабочей зоны производственных помещений 20 мг/м³. Аммиак токсичен, взрывоопасен, вызывает острое раздражение слизистой оболочки, слезотечение, удушье. Жидкий аммиак вызывает обморожение кожи. Запах ощущается при его концентрации 0,01%.

Нижний предел взрываемости – 15 % об., верхний – 28% об.

Водный раствор аммиака обладает щелочными свойствами.

Аммиак сталь не корродирует, но разрушает в присутствии влаги цинк, медь, бронзу.

Щавелевая кислота. Химическая формула: C₂H₂O₄. Белые кристаллы с температурой плавления 189,5°C. Растворяется в воде, спирте, эфире. Оказывает общетоксическое (слабость, носовое кровотечение, кашель, головные боли, ослабление сердечной деятельности, судороги) и раздражающее (язвы на коже, слизистой оболочке носа) действие на организм человека. ПДК щавелевой кислоты в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового общепользования – 0,5 мг/дм³.

Метанол (CH₃OH) – это токсичный спирт, который содержится в различных бытовых и промышленных агентах. Воздействие метанола может быть чрезвычайно опасным, со значительной заболеваемостью и смертностью, если его не лечить. Отравление метанолом чаще всего происходит из-за случайных или преднамеренных попаданий внутрь, а также случайных эпидемических отравлений из-за ошибок дистилляции и ферментации и загрязнения напитков.

4.1 Требования охраны труда перед началом работы

Перед началом работы работник обязан надеть установленную нормами спецодежду, спецобувь, проверить наличие и исправность

индивидуальных средств защиты. Запрещено находиться на рабочем месте [29]:

- в непригодной (испорченной) спецодежде, спецобуви и других СИЗ;
- в спецодежде, спецобуви и других СИЗ с истекшим сроком износа (пользования);
- в неустановленной нормами одежде, обуви, головных уборах, перчатках и т.д.

Проверить наличие и исправность предохранительных устройств-ограждений вращающихся частей оборудования (электродвигателей, вентиляционных систем, соединительных муфт).

Проверить исправность и работоспособность вентиляционных установок.

Проверить исправность и работоспособность насосных агрегатов (винтового, центробежного).

Проверить исправность заземляющих устройств, контура заземления, заземляющих гибких проводников, перемычек и т.д. различного вида оборудования.

Проверить исправность и герметичность емкостей, трубопроводов, запорной арматуры, фланцевых соединений, сливо – наливных рукавов.

Проверить наличие и исправность приспособлений и инструмента.

Проверить наличие и исправность первичных средств пожаротушения.

Проверить исправность обслуживающих площадок, переходов, лестниц – стремянок, маршевых лестниц.

Проверить наличие и исправность средств связи.

Проверить состояние и исправность электрооборудования (розеток, распределительных щитов, выключателей, кабелей), а также работу осветительных приборов.

Проверить укомплектованность медицинской аптечки препаратами.

В холодный период времени года проверить работу системы обогрева емкостей, трубопроводов.

Проверка производится путем обхода и осмотра рабочего места, а при необходимости опробыванием работы оборудования.

Обо всех обнаруженных неполадках, выявленных замечаниях заведующий складом (склад масел) должен поставить в известность своего непосредственного руководителя.

4.2 Требования охраны труда во время работы

Контроль за наполнением емкостей во время слива продукта, замер уровня в емкостях необходимо производить с обслуживающих площадок. Весь рабочий и вспомогательный инструмент, использующийся для технологических операций и работ на складе должен быть изготовлен в искробезопасном исполнении.

Погрузку и разгрузку тяжеловесных грузов (барабанов, бочек, упаковок, контейнеров) следует осуществлять с использованием подъемно – транспортных механизмов, а при ручной работе – следует применять трапы, тележки.

Все работы, связанные с применением реагентов, необходимо производить в спецодежде, спецобуви, перчатках, очках закрытого типа или лицевых щитках.

Во избежание несчастных случаев при работах, связанных с подготовкой к ремонту щелочных и кислотных трубопроводов, арматуры, оборудования, а также набивке и подтяжке сальниковых (торцовых) уплотнений, при наливке (сливе) кислоты в (из) цистерны необходимо применять фильтрующие противогазы.

Отбор проб щелочи, кислоты производить в спецодежде, спецобуви, кислотостойких перчатках и фильтрующем противогазе с наветренной стороны с дублером.

Смазка, разборка и регулировка кранов и другой арматуры на аппаратах и трубопроводах производится при отсутствии в них кислоты, щелочи.

Все работы с дымящими кислотами производить в вытяжном шкафу или в надетом фильтрующем противогазе. При разбавлении кислоту добавлять в воду небольшими порциями при непрерывном перемешивании, а не наоборот.

Разбавление крепкой кислоты, укрепление кислоты олеумом, растворение твердых щелочей производить в фарфоровой или стеклянной посуде, установленной на противне с бортиком высотой 50-70 мм засыпанном песком.

Во избежание вскипания растворение твердых щелочей производить в холодной воде. Крупные куски предварительно разбить на мелкие в специально отведенной таре, накрыв брезентом. Кусочки щелочи брать щипцами.

В условиях производства каустическую соду (щелочь) не разбивать, а распаривать в специальном баке.

Процессы загрузки соды и размешивание щелочных растворов должны быть механизированы

При распарке соды в бачке пар выпускать осторожно, крышка бачка должна быть закрыта. В момент наблюдения за ходом распарки поступление пара в бачок должно прекращаться.

При приготовлении раствора МЭА или других реагентов из бочек необходимо пользоваться специальным насосом.

Во время приготовления МЭА верхний люк емкости должен быть закрыт.

Перемешивание щелочи паром должно производиться осторожно, смотреть в люк щелочного бачка запрещается.

Переливание кислоты и щелочей из бутылей должно производиться сифоном, водоструйным насосом или с помощью специального устройства для удержания бутылки в наклонном положении.

Отбор небольших порций кислоты или щелочи пипеткой должен производиться с помощью груши.

Хранить кислоты, щелочи в стеклянных бутылках необходимо вдали от нагретых поверхностей и зоны действия солнечных лучей в помещении, оборудованном вентиляцией. Каждая бутылка должна находиться в корзине или ящике со стружками.

Тара с кислотой или щелочью должна иметь бирку с наименованием и знаком опасности.

Стеклянную тару заполнять кислотой или щелочью необходимо не более 90% ее объема.

В вытяжных шкафах разрешается хранить ограниченное количество кислоты; склянка с кислотой должна устанавливаться в поддон и иметь четкую надпись.

Совместное хранение кислоты с легковоспламеняющимися жидкостями запрещается.

Переносить кислоты и щелочи в бутылках необходимо в исправных корзинах не менее чем двумя рабочими. Допускается одному человеку переносить 3-х – 5-ти литровые бутылки с кислотой, поставленные в ведро с песком.

Переносить корзины с бутылками, заполненными кислотой или щелочью, на спине, на плече – запрещается.

Разлитую кислоту или щелочь необходимо засыпать песком и после удаления песка место разлива промыть большим количеством воды.

До начала работ по уборке/ликвидации разливов кислот, щелочей и других опасных (агрессивных) веществ (исходя из объема/площади разлива) должна быть проведена оценка существующих опасных и вредных факторов, разработаны, доведены до исполнителей и обеспечены необходимые меры

предупреждения возможных нежелательных событий и снижения вероятности и (или) тяжести их последствий.

Для устранения/ликвидации последствий разлива опасных (агрессивных) веществ привлекать лиц, имеющих достаточное обучение и обладающих навыками проведения аварийных работ.

При использовании в работе защитных очков закрытого типа с респираторами проверять их совместимость (обеспечение полноценной защиты лица и глаз работников).

Работы выполнять в СИЗОД (исходя из объема/площади разлива) с полнолицевой (панорамной) маской для защиты лица и органов дыхания от воздействия агрессивного вещества.

Запрещается производить подтяжку фланцевых соединений на кислотных и щелочных трубопроводах и аппаратах, находящихся под давлением.

При периодической эксплуатации кислотопровода или щелочепровода необходимо соблюдать следующее:

- перед началом перекачки трубопроводы проверить на герметичность и проходимость воздухом;
- по окончании перекачки трубопроводы освободить от остатков кислоты и щелочи продувкой воздухом.

Перед началом ремонтных работ на кислотной или щелочной системе необходимо произвести следующую подготовку:

- разработать мероприятия по сбору кислоты и щелочи из освобождаемого оборудования, трубопроводов;
- освободить оборудование (аппарат, насос, трубопровод и др.) от кислоты или щелочи откачкой, дренированием, продувкой воздухом, а в необходимых случаях путем нейтрализации остатков в кислотном оборудовании раствором отработанной щелочи или известью с последующим удалением нейтрализованных остатков и промывкой

обильным количеством воды. Промывка водой обязательна и для щелочного оборудования;

- отглушить ремонтируемый аппарат, насос или трубопровод.

Перед началом производства работ внутри кислотных или щелочных аппаратов необходимо произвести следующую подготовку:

- аппарат отключить от системы, откачать остаток кислоты или щелочи (а если есть и нефтепродукт);
- отглушить аппарат от всех коммуникаций;
- щелочной аппарат промыть большим количеством воды до нейтральной среды;
- в кислотном аппарате остаток кислоты или кислой грязи нейтрализовать отработанной щелочью. Во время реакции на аппарате должен быть открыт воздушник для удаления газа. В это время работникам запрещается находиться вблизи аппарата без средств газозащиты;
- после промывки водой из аппарата отобрать воздух на содержание углеводородов, при их обнаружении кислотные и щелочные аппараты пропарить [17].

4.3 Требования охраны труда в аварийных ситуациях и по окончании работы

При обнаружении загазованности в зоне работ необходимо прекратить работу, вызвать работников газоспасательной службы, сообщить о случившемся руководству и принять меры по локализации источника загазованности.

При возникновении загорания необходимо немедленно сообщить в пожарную часть, руководству цеха и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

При несчастном случае необходимо оказать доврачебную помощь пострадавшему, вызвать скорую помощь, сообщить руководству цеха. До начала расследования сохранить обстановку на рабочем месте такой, какой она была в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других работников [11].

По окончании работ следует убрать рабочее место от посторонних предметов, мусора, грязи, при необходимости произвести влажную уборку территории парка

Промасленную ветошь следует удалить в металлический ящик с крышкой, установленной вне помещения в специально оборудованном месте.

Отключить работающее оборудование (насосное, вентиляционное), закрыть все двери.

Убрать в отведенное место рабочий инструмент, приспособления.

Обо всех выявленных в процессе работы неисправностях технологического оборудования, приборов, электрооборудования, коммуникаций и обслуживающих площадок, а также отклонениях при ведении технологических операций заведующий складом (склад масел) обязан доложить своему непосредственному руководителю.

Снять рабочую спецодежду, вымыть руки с мылом или принять душ.

Условия труда на предприятии являются менее безопасными, но существует необходимость повышения технического уровня производства.

Ежегодно за счет средств бюджета компании работники получают льготные путевки на санаторно-курортное лечение.

С целью обеспечения наиболее безопасных условий труда и недопущения случаев производственного травматизма необходимо:

- проводить контроль за выполнением инструкций и техники безопасности;
- оснастить рабочие места новейшим оборудованием.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В складских помещениях опасных химических веществ в процессе производственно-хозяйственной деятельности образуются различные виды твёрдых и жидких отходов, которые по мере их образования подлежат захоронению или утилизации. В таблице 1 содержатся сведения об отходах, которые периодически образуются:

Таблица 1 – Твёрдые и жидкие отходы

№	Наименование отхода	Место складирования, транспорт	Периодичность образования	Условие (метод) и место захоронения, обезвреживания, утилизации	Количество (кг/сутки, т/год)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Отработанные люминесцентные, ртутные лампы, ртутьсодержащие трубки и	Подсобное (неотапливаемое) помещение склада	Ежегодно	Подлежат обезвреживанию (демеркуризации)	0, 01 т/год	Образуются в результате выхода из строя ламп и осветительных приборов
2	Шлам чистки емкостей	Не размещается на территории объекта	Ежегодно	Подлежит вывозу и размещению на полигоне	25,72 т/год	Образуется в результате чистки внутренних поверхностей
3	Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный)	Контейнер для данного вида отходов в установленных местах	Ежедневно	Подлежит вывозу и размещению на полигоне	10,5 кг/сутки	Образуется в результате жизнедеятельности сотрудников и посетителей объекта
4	Отходы резинотехнических изделий	Контейнер для данного вида отходов в установленном месте на	Ежегодно	Подлежат утилизации в сторонней организации	0,07 т/год	Образуются в результате замены шлангов, рукавов
5	Тара из-под лакокрасочных материалов	Разрыв между складами	Ежегодно	Подлежит вывозу и размещению на полигоне	0,04 т/год	Образуются в результате растаривания лакокрасочных материалов при проведении окрасочных

						работ
6	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Контейнер для металлолома на территории	Ежегодно	Подлежат вывозу и размещению на полигоне	0,02 т/год	Образуются в результате проведения сварочных работ с использованием сварочных электродов
7	Лом черных металлов несортированный	Контейнер для металлолома на территории	Ежегодно	Подлежит вывозу и размещению на складе металлолома	10,0 т/год	Образуется в результате замены труб и прочие операции, сопровождающиеся образованием черного
8	Отходы уплотнителей	Емкость в помещении кислотной, содовой насосных на	Ежемесячно	Подлежат вывозу и размещению на полигоне	0,05 т/год	Образуется в результате замены сальниковых уплотнений на запорной арматуре и прокладок во фланцевых соединениях трубопроводов, емкостей
9	Отходы шлаковаты	Контейнер на территории	Ежегодно	Подлежат вывозу и размещению на полигоне	10,0 т/год	Образуются в результате замены теплоизоляции на
10	Смет с территории	На прилегающей территории	Ежемесячно (в период с апреля по октябрь)	Не утилизируется, направляется на захоронение	2,0 т/год	Образуется в результате уборки открытой территории
11	Масла промышленные отработанные	Емкость на территории склада	Ежемесячно	Подлежит утилизации у сторонней организации	0,150 т/год	Образуются в результате замены смазочных масел в насосном оборудовании
12	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	Ящик с крышкой на территории	Ежемесячно	Подлежит размещению на полигоне	0,05 т/год	Образуется в результате деятельности слесарей-ремонтников
13	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	На прилегающей территории	Ежемесячно	Подлежит утилизации	3,0 т/год	Образуется в результате засыпки проливов нефтепродуктов

14	Лом и отходы, содержащие цветные металлы	Контейнер для металлолом на территории	Ежеквартально	Подлежит реализации сторонней организации	0,2 т/год	Образуется в результате демонтажа аппаратов, вышедших из эксплуатации, замена труб, замена обмотки электродвигателей насосов и другого оборудования, покрывного слоя теплоизоляции
15	Заключенный грунт	На прилегающей территории	Ежегодно	Подлежит размещению на полигоне	20,898 т/год	Образуется в результате съема грунта в местах проливов серной кислоты на почву
16	Отработанные противогазные коробки	Около склада газовых баллонов в ящиках	Ежеквартально	Подлежат размещению на полигоне	0,045 т/год	Образуются в результате замены противогазных коробок
17	Отходы тары и упаковки	На складе соды	Ежеквартально	Подлежат размещению на полигоне	4,0 т/год	Образуются в результате растаривания мешков с кальцинированной содой
18	Отходы спецодежды и спецобуви	Контейнер в подсобном (неотапливаемом) помещении цехового склада	Ежемесячно	Подлежат размещению на полигоне	0,150 т/год	Образуются в результате списания спецодежды и спецобуви
19	Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	Контейнер на территории	Ежемесячно	Подлежат размещению на полигоне	0,03 т/год	Образуются в результате канцелярской деятельности работников
20	Мусор строительный	Около места проведения строительных работ	Ежегодно	Подлежит размещению на полигоне	50 т/год	Проведение ремонтных внутренних и наружных работ, строительных работ
21	Стекланный бой незагрязненный	Специальный контейнер	Ежегодно	Подлежит размещению на полигоне	0,07 т/год	Образуется в результате замены

	ый (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)					разбитых стекол в зданиях и помещениях, при замене оконных рам
--	--	--	--	--	--	--

Образующиеся отходы на предприятии в целом отправляются на аутсорсинг.

ООО «Газпром трансгаз Самара» заключило договоры с организациями, которые осуществляют транспортирование, сбор, утилизацию, размещение на полигоне, обработку. Твердые бытовые отходы передаются региональному оператору. Организации имеют лицензию на все виды обращения с отходами, специалистами проводится сопровождение организации при исполнении услуг, для подтверждения проводимых действий с отходами. В соответствии с договором организация соблюдает правила обращения с отходами в соответствии с действующим природоохранным законодательством.

Выбросы в атмосферу производятся от работающих вытяжных вентиляционных установок, смонтированных в различных помещениях и вне помещений, в которых возможна загазованность из-за несанкционированных утечек продукта через неплотности в сальниковом уплотнении запорной арматуры, насосного оборудования во время проведения технологических операций, нарушения герметичности резервуаров.

Выбросы в атмосферу вредных веществ производятся во время проведения технологических операций с резервуарами, при сливе реагентов из вагонов-цистерн открытым способом, при наливке отработанной серной кислоты в цистерны, при несанкционированных проливах реагентов на открытой территории. Вредные выбросы также производятся при приготовлении крепкого содового раствора время распарки.

Выбросы в атмосферу от резервуаров с реагентами через вентиляционные патрубки при отсутствии проведения технологических

операций очень незначительные и практически не оказывают вредного воздействия на окружающую среду.

Возможные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Выбросы в атмосферу

№	Наименование выброса	Количество образований выбросов по видам, т/год	Условие (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнений в выбросах, мг/м ³	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,027654	Не обезвреживается	При приготовлении раствора кальцини-	26,088571	Образуется в результате испарения раствора при
2	Моноэтаноламин (метилдиэтанол амин)	0,00335	Не обезвреживается	При сливе продукта из вагона-цистерны	2,717651	Образуется при несанкционированных утечках, проливах из оборудования в помещении насосной.
3	Кислота серная	0,089323	Не обезвреживается	При сливе продукта из вагонов-цистерн и при перекачках	33,140302	Образуется при несанкционированных утечках, проливах из оборудования в помещении насосной
4	Кислота серная	0,001208	Не обезвреживается	При сливе продукта из вагонов-цистерн и налив в вагоны-цистерны	3,504225	Образуется при открытом способе слива-налива из(в) цистерн(ы) в помещении кислотогрейки на
5	Кислота серная	0,000703	Не обезвреживается	При проведении технологических операций	0,756771	Образуется в результате наполнения резервуаров и продувки в них

6	Кислота серная	0,089323	Не обезвреживается	При перекачках продукта из резервуара в резервуар и на установку 24/36	31,41624	Образуется при несанкционированных утечках, проливах из оборудования в помещении насосной
7	Моноэтаноламин (метилдиэтанол амин)	0,000132	Не обезвреживается	При сливе продукта из вагона-цистерны	2,862226	Образуется в результате наполнения резервуаров и продувке
8	Кислота серная	0,006658	Не обезвреживается	При проведении технологических операций	0,756771	Образуется в результате наполнения резервуаров и продувки в них
9	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	2,218727	Не обезвреживается	При приготовлении раствора кальцинированной соды	0,634839	Образуется в результате барботирования приготовленного раствора техническим воздухом, а также во время продувки резервуары
10	Аммиак		Включается система орошения водой в автоматическом режиме	Единовременное, при несанкционированных утечках при неплотностях в оборудовании	5,808078	Образуется на территории аммиачного парка
11	Масла минеральные (И-20А;40А;Тп-30)	0,00002	Не обезвреживается	При сливе масел из автоцистерн, закатке в автоцистерны	0,0032	Образуется при открытом способе слива из вагонов-цистерн, автоцистерн и при закатке в автоцистерны с открытым люком
12	Масла минеральные (И-20А;40А;Тп-30)	0,00002	Не обезвреживается	При проведении технологических операций с емкостями Е-4-9 во время	0,0032	Образуется в результате наполнения емкостей
13	Масла минеральные (И-20А;40А;Тп-30)	0,00002	Не обезвреживается	При длительном хранении в емкостях через вентиляционные трубы	0,0032	Образуется в результате незначительного испарения при положительных температурах

14	Масла минеральные (И-20А;40А;Тп-30)	0,00002	Не обезвреживается	Единовременн о при несанкционированных проливах из сливо-наливных рукавов	0,0032	Образуется в результате проведения операций по сливу из автоцистерн и наполнению автоцистерн
----	-------------------------------------	---------	--------------------	---	--------	--

Выбросы в атмосферный воздух от складских помещений, даже от хранения химических веществ, очень незначительные. При технологических операциях соблюдаются инструкции и правила использования оборудования.

Образование сточных вод на складе происходит в результате выпадения атмосферных осадков и в результате таяния снега на открытой территории в парке емкостей, слива воды из емкостей после проведения гидроиспытаний, а также других видов производственно-хозяйственной деятельности.

Отвод атмосферных осадков с территории парка производится самотёком через отводящую гильзу на грунт. Атмосферные осадки из внутреннего обвалования отводятся в канализационную сеть с конечным выходом в колодец.

Сточные воды, сбрасываемые в канализационную сеть, должны иметь температуру не превышающую 400 °С и рН среды в пределах от 6,5 до 8,5. При необходимости слива воды из емкостей после проведения гидроиспытаний, сливаемая среда подвергается в обязательном порядке процедуре проведения анализа и контролю самого процесса слива со стороны персонала склада, предварительно поставившего в известность и согласовавшего все организационные действия с руководством.

Персонал склада определение рН среды осуществляет с помощью полосок индикаторной бумаги, а при отсутствии последней ставит в известность руководителя о необходимости проведения анализа сбрасываемых вод, который, в свою очередь, должен организовать отбор проб и проведение анализов в лабораторных условиях.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Возможные производственные инциденты, причины возможного возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций, а также действия персонала по предупреждению и их устранению сведены в таблице 3 [22]:

Таблица 3 – Возможные инциденты, аварийные ситуации, способы их предупреждения и устранения

№ П.П .	Возможные производственные инциденты, аварийные ситуации	Причины возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций	Действия персонала по предупреждению и устранению
1	2	4	5
1	Превышение максимального уровня заполнения емкостей с переливом наружу	Отсутствие контроля со стороны персонала за проведением технологической операции	Контроль за наполнением емкости осуществлять путём проведения периодических замеров ручным способом с помощью рулетки с лотом. При переполнении емкости прекратить закачку веществ в наполняемую ёмкость, доложить о случившемся руководителю, произвести откачку (снизить уровень) из наполняемой ёмкости в резервную до уровня, не превышающего максимально разрешённого значения. Откачку из переполненной емкости проводить при помощи специализированной автоцистерны.
2	Загорание масляных веществ в одной из емкостей при проведении процесса слива из автоцистерны	Нарушение целостности заземляющего устройства на емкостях	При обнаружении загорания персонал склада сообщает по телефону диспетчеру о месте и характере произошедшего загорания, после чего останавливает насос в установленном порядке, перекрывает запорную арматуру по трубопроводу на ёмкость, закрывает замерный люк на ёмкости, закрывает запорный орган на автоцистерне. До прибытия пожарной охраны закрывает вентиляционные патрубки асбестовым полотном.
4	Разгерметизация одной из емкостей	Нарушение эксплуатационных характеристик ёмкости. Скрытые дефекты сварных швов, коррозионный износ металла ёмкости.	Эксплуатацию резервуаров осуществлять в соответствии с установленными характеристиками. При обнаружении пропуска доложить о случившемся руководству, произвести освобождение аварийной ёмкости от продукта путём перекачки в резервную автоцистерной.
5	Разгерметизация	Нарушение	При обнаружении пропуска остановить насос в

	напорного трубопровода во фланцевое соединение.	эксплуатационных характеристик трубопровода. Недостаточная затяжка фланцевого соединения, неправильная установка прокладки.	установленном порядке, перекрыть запорную арматуру на насосе, в ёмкость по трубопроводу, закрыть запорный орган на автоцистерне, доложить о случившемся руководителю.
6	Прекращение подачи горячего водоснабжения на объект в зимнее время года на длительное время	Нарушение эксплуатационных характеристик трубопровода.	Перед началом смены проверить функционирование системы горячего водоснабжения объекта. При прекращении функционирования системы горячего водоснабжения поставить в известность руководителя и перекрыть задвижки на подаче и возврате теплоносителя.
7	Разгерметизация одного из резервуаров, находящихся под продуктом	Нарушение эксплуатационных характеристик резервуара. Скрытые дефекты сварных швов	Эксплуатацию резервуаров осуществлять в соответствии с установленными характеристиками. При обнаружении пропуска произвести освобождение аварийного резервуара от продукта путем перекачки в резервный резервуар
8	Разгерметизация трубопроводов во время проведения технологических операций (перекачек реагентов)	Нарушение эксплуатационных характеристик трубопровода. Коррозионный износ трубопровода. Скрытые дефекты в сварных швах. Недостаточная затяжка фланцевых соединений.	Перед началом перекачки проверить трубопровод на герметичность и проходимость в установленном порядке. При обнаружении пропуска остановить насос в установленном порядке, перекрыть запорную арматуру на резервуаре, наложить хомут или жгут на место пропуска, освободить трубопровод от среды путем продувки техническим воздухом в направлении проводимой ранее перекачки и в место из которого перекачивался продукт
9	Прекращение подачи электроэнергии во время проведения технологических операций (перекачек реагентов)	Подача напряжения выше установленны х характеристик. Порыв кабеля.	Перед проведением технологической операции проверить электроснабжение объекта. При обнаружении отсутствия электроснабжения перекрыть запорную арматуру от резервуаров, произвести освобождение трубопроводов от среды техническим воздухом в установленном порядке.
10	Прекращение подачи технической воды во время проведения технологических операций (перекачек реагентов)	Техническая неполадка оборудования, трубопровода.	Перед проведением технологических операций проверить снабжение технической водой объекта. При прекращении водоснабжения остановить работающие насосы в установленном порядке, перекрыть запорную арматуру от резервуаров, освободить трубопроводы от среды путем продувки техническим воздухом .
11	Прекращение подачи технического воздуха во время	Техническая неполадка оборудования.	Перед проведением технологических операций проверить снабжение техническим воздухом объекта. При обнаружении отсутствия воздуховоснабжения довести перекачку до конца в установленном порядке, перекрыть

	проведения технологических операций (перекачек реагентов)		всю запорную арматуру на трубопроводах и резервуарах, проводить периодические визуальные наблюдения за состоянием трубопроводов и оборудования.
12	Пожар развития на открытой площадке	Нарушение эксплуатационных характеристик резервуара. Скрытые дефекты сварных швов.	Эксплуатацию резервуаров осуществлять в соответствии с установленными характеристиками. При обнаружении пропуска продукта и развития пожара действовать в соответствии с оперативной частью плана ликвидации аварий.

На технологическом оборудовании, которое смонтировано на складе (ёмкости, насосы, вентиляционная установка) и обслуживается персоналом данного объекта, не предусмотрены автоматические системы по контролю за рабочими параметрами оборудования и систем защиты по отключению их в случае превышения значений по контролируемому параметру. Контроль за работой оборудования осуществляется визуально персоналом объекта.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Основным предложенным мероприятием является применение на складе химических веществ оптимизированной системы пожарной сигнализации, а именно обеспечение объекта тепловыми пожарными извещателями, пожарными извещателями пламени, на случай если во время пожара появится открытое пламя, газовыми извещателями, которые реагируют на определенный вид газа, с заменой дымового пожарного извещателя на аспирационный извещатель со сверхранней детекцией дыма, защищенной от ложных срабатываний.

По статистике большинство пожаров возникают после продолжительного тления. В то время пока традиционные извещатели ждут пока дым достигнет порога детекции, аспирационные детекторы определяют возгорание на первоначальном этапе. Это обеспечивает выигрыш во времени для проведения мероприятий тушения для минимального ущерба. Аспирационные системы позволяют выявить возгорание при сгорании одного грамма вещества.

Основные недостатки имеющейся системы оповещения:

- реакция на возникшее возгорание не на начальной стадии;
- ущерб от дыма, огня, сажи, средств тушения;
- использование недорогого детектора дыма, который приводит поздней детекции и ложным срабатываниям;
- сложность с удалением газа после тушения.

Аспирационный извещатель – автоматический дымовой извещатель, который обеспечивает отбор через систему труб с воздухозаборными отверстиями и доставку проб воздуха (аспирацию) из защищаемого помещения (зоны) к устройству обнаружения признака пожара (дыма, изменения химического состава среды).

Преимуществами использования аспирационного извещателя являются:

- экономическая целесообразность;
- высокая чувствительность;
- защита от ложных срабатываний от пыли, загрязнений, отработанных газов, влажностью и т.д.;
- прост в эксплуатации.

Блок обнаружения расположен вне контролируемой зоны, снижается риск возможных сбоев при влиянии конденсата или электромагнитного излучения.

В системе оповещения используются фильтры и интеллектуальная обработка сигналов тревоги гарантирует определение дыма в среде с пылью.

В основном в складских помещениях пожары возникают из-за неисправности электропроводки, коротких замыканий.

Рассчитаем эффективность принятого решения на примере складского помещения химических реагентов. Стоимость всех веществ по сведениям закупочной документации составляет 675 516,29 руб. с НДС.

В случае возникновения пожара на складе в 1000 м² будет причинен следующий ущерб:

1. Горение химических реактивов, взрыв, реагенты использованию не подлежат – 675 516,29 и оборудование 15 000 000 руб.
2. В случае взрыва помещение склада подлежит реставрации или полному восстановлению – 30 000 000 руб.
3. Возможен случай перекидывания огня на другие помещения складского хозяйства более 500 000 000 руб.

Кроме того минимизация ущерба при пожаре зависит от своевременного и быстрого обнаружения очага. Результаты исследований компании Wagner показали, что аспирационный извещатель TITANUS срабатывает через 90 секунд с чувствительностью 0,7%/м (0,03дБ/м). В то

время как стандартные дымовые извещатели срабатывают при чувствительности 0,2 дБ/м примерно через 8-10 мин.

К установке предлагаются аспирационные извещатели класса А по ГОСТ 53325, 3 порога тревоги:

- основная – 100 %;
- предварительная – 66 %;
- информационная – 33%.

Шкала уровня дыма от 10 до 100% порога тревоги.

Экономические затраты на имеющуюся систему представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Спецификация оборудования пожаротушения с традиционной детекцией

Электротехническое оборудование						
№	Наименование оборудования		Цена		Кол-во	Стоимость
1	Прибор приемно-контрольный	C2000-АСПТ	6977,23 р.	шт.	1	6977,23 р.
2	Контрольно-пусковой блок	C2000-КПБ	2781,68 р.	шт.	1	2781,68 р.
3	Пульт контроля и управления	C2000-М	6 909,90 р.	шт.	1	6 909,90 р.
4	Контроллер двухпроводной линии связи	C2000-КДЛ	2 325,52 р.	шт.	1	2 325,52 р.
5	Контрольно-пусковой блок	C2000-КПБ	2 781,68 р.	шт.	1	2 781,68 р.
6	Источник питания аппаратуры ОПС	РИП-12RS	5037,57 р.	шт.	1	5037,57 р.
7	Блок индикации и управления	C2000-ПТ	4517,88 р.	шт.	1	4517,88 р.
8	Извещатель магнитоконтактный, накладной	ИО 102-26	325,91 р.	шт.	4	1 303,64 р.
9	Извещатель пожарный дымовой	ДИП 34 ПА03	705,33 р.	шт.	6	4 231,98 р.
10	Извещатель пожарный ручной	ИПР 513-2ПАМ	496,09 р.	шт.	2	992,18 р.
11	Табло «Автоматика отключена»	Молния-24СН	340,00 р.	шт.	2	680,0 р.
12	Табло «Газ! Не выходи!»	Молния-24	184,00 р.	шт.	1	184,00 р.
13	Табло «Газ! Уходи!»	Молния 24	184,00 р.	шт.	1	184,00 р.
14	Аккумулятор	128/12 Ач	1077,76 р.	шт.	2	2 155,52 р.
Итого на электротехническое оборудование						41 062,78 р. (0,81%)
Технологическое оборудование						
15	Модуль газового	МПА-	188 800,00 р.	шт.	5	944 000,00 р.

	пожаротушения	NVC1230 (25-180-50)				
16	Газовое огнетушащее вещество	Novex 1230	3 600,00 р.	Кг.	1040	3 744 000,00 р.
17	Кронштейн баллона	NVC 180	891,64 р.	шт.	5	4 458,20 р.
18	Муфта переходная под РВД	NVC Rc 50-DN32	3500,00 р.	шт.	5	17 500 р.
19	Ниппель под насадок	DN50	867,73 р.	шт.	6	5 206,38 р.
20	Насадок NVC	DN50	2 585,00 р.	шт.	6	15 510,00 р.
21	Обратный клапан NVC	DN50	17 859,29 р.	шт.	5	89 296,45 р.
22	Соленоид NVC		44 515, 92 р.	шт.	1	44 515, 92 р.
23	Ручной привод NVC		15 544,19 р.	шт.	4	62 176,76 р.
24	Пневмопуск на 5 модулей	На 5 модулей	75 486,00 р.	шт.	1	75 486,00 р.
25	Рукав высокого давления	DN50	14 900,00 р.	шт.	1	14 900,00 р.
26	Сигнализатор давления универсальный СДУ-М	СДУ-М	646,82 р.	шт.	1	646,82 р.
27	Муфта	СДУ-ПК G 1/2	514,80 р.	шт.	1	514,80 р.
Итого на технологическое оборудование:						5 018 211,33 р. (99,19 %)
Итого на систему:						5 059 274,11 р.

В таблице 5 представлена спецификация оборудования пожаротушения с аспирационным извещателем.

Таблица 5 – Спецификация оборудования пожаротушения с аспирационным извещателем

Электротехническое оборудование						
№	Наименование оборудования		Цена		Кол-во	Стоимость
1	Прибор приемно-контрольный	C2000-АСПТ	6977,23 р.	шт.	1	6977,23 р.
2	Контрольно-пусковой блок	C2000-КПБ	2781,68 р.	шт.	1	2781,68 р.
3	Пульт контроля и управления	C2000-М	6 909,90 р.	шт.	1	6 909,90 р.
4	Контроллер двухпроводной линии связи	C2000-КДЛ	2 325,52 р.	шт.	1	2 325,52 р.
5	Контрольно-пусковой блок	C2000-КПБ	2 781,68 р.	шт.	1	2 781,68 р.
6	Источник питания аппаратуры ОПС	РИП-12RS	5037,57 р.	шт.	1	5037,57 р.
7	Блок индикации и управления	C2000-ИТ	4517,88 р.	шт.	1	4517,88 р.
8	Извещатель магнитоконтактный, накладной	ИО 102-26	325,91 р.	шт.	4	1 303,64 р.
9.1	Извещатель аспирационный TITANUS PRO-SENS	TP-5	93 450,00 р.	шт.	1	93 450,00 р.
9.2	Модуль детекторный TITANUS TOP-SENS	DM-TT-10-L	34 576,00 р.	шт.	2	69 152,00 р.
10	Извещатель пожарный	ИПП 513-	496,09 р.	шт.	2	992,18 р.

	ручной	2ПАМ				
11	Табло «Автоматика отключена»	Молния-24СН	340,00 р.	шт.	2	680,0 р.
12	Табло «Газ! Не выходи!»	Молния-24	184,00 р.	шт.	1	184,00 р.
13	Табло «Газ! Уходи!»	Молния 24	184,00 р.	шт.	1	184,00 р.
14	Аккумулятор	128/12 Ач	1077,76 р.	шт.	2	2 155,52 р.
Итого на электротехническое оборудование						199 432,80 р. (3,82%)
Технологическое оборудование						
15	Модуль газового пожаротушения	МПА-NVC1230 (25-180-50)	188 800,00 р.	шт.	5	944 000,00 р.
16	Газовое огнетушащее вещество	Novec 1230	3 600,00 р.	Кг.	1040	3 744 000,00 р.
17	Кронштейн баллона	NVC 180	891,64 р.	шт.	5	4 458,20 р.
18	Муфта переходная под РВД	NVC Rc 50-DN32	3500,00 р.	шт.	5	17 500 р.
19	Ниппель под насадок	DN50	867,73 р.	шт.	6	5 206,38 р.
20	Насадок NVC	DN50	2 585,00 р.	шт.	6	15 510,00 р.
21	Обратный клапан NVC	DN50	17 859,29 р.	шт.	5	89 296,45 р.
22	Соленоид NVC		44 515, 92 р.	шт.	1	44 515, 92 р.
23	Ручной привод NVC		15 544,19 р.	шт.	4	62 176,76 р.
24	Пневмопуск на 5 модулей	На 5 модулей	75 486,00 р.	шт.	1	75 486,00 р.
25	Рукав высокого давления	DN50	14 900,00 р.	шт.	1	14 900,00 р.
26	Сигнализатор давления универсальный СДУ-М	СДУ-М	646,82 р.	шт.	1	646,82 р.
27	Муфта	СДУ-ПК G 1/2	514,80 р.	шт.	1	514,80 р.
Итого на технологическое оборудование:						5 018 211,33 р. (96,18 %)
Итого на систему:						5 217 644,13 р.

Из таблиц 4 и 5 можно сделать вывод о том, что общая стоимость оборудования при применении новой технологии извещения увеличится незначительно, что в затратах крупного предприятия почти незаметно.

Начальная стадия пожара (до 10 мин) включает переход возгорания, тления в пожар (1-3 мин) и рост зоны горения в последующие минуты. При первой фазе горения горение распределяется линейно, вдоль горючего вещества.

Именно первая фаза является показательной, так как в случае раннего обнаружения источника (1,5-2 мин от начала) возможно его тушение первичными средствами (огнетушители, асбестовые полотна и т.д.) для недопущения возгорания, взрыва веществ до приезда специализированных формирований: пожарная служба, газоспасательная служба.

Эффективность применения аспирационного извещателя рассмотрим следующим образом (таблица 6):

Таблица 6 – Сравнительная характеристика рассматриваемых извещателей

Критерий	Пожарная система с дымовым извещателем	Пожарная система с аспирационным извещателем, например TITANUS
Чувствительность	4,6%/м (0,03дБ/м)	0,7%/м (0,03дБ/м)
Время срабатывания	8-10 мин	1,5 мин
Стоимость установки	5 059,247 тыс. руб.	5 217,644 тыс. руб.

Из анализа двух извещателей можно сделать выводы о том, что различие в стоимости извещателей небольшая, в то время как у аспирационного извещателя чувствительность в 6,5 раз больше дымового.

Начальная стадия пожара (до 10 минут) включает переход возгорания, тления в пожар (1-3 минуты) и рост зоны горения в последующие минуты. При первой фазе горение распределяется линейно, вдоль горючего вещества.

Именно первая фаза является показательной, так как в случае раннего обнаружения источника (1,5-2 мин от начала) возможно его тушение первичными средствами (огнетушители, асбестовые полотна и т.д.) для недопущения возгорания, взрыва веществ до приезда специализированных формирований: пожарная служба, газоспасательная служба.

Учитывая специфическую деятельность складских помещений ООО «Газпром трансгаз Самара», предложенное мероприятие по замене дымового извещателя на аспирационный извещатель TITANUS будет эффективным, так как в пожарной безопасности на опасных химических объектах самым главным преимуществом является время обнаружения во избежание сложных пожаров, гибели людей и потери дорогостоящих реагентов и оборудования.

Аспирационным извещателем отслеживаются изменения воздушного потока на величину менее 1 %. Извещатель снабжен системой запоминания параметров объекта, которые позволяют избежать ложных срабатываний,

кроме того, извещатели снабжены системой распознавания запыления на объекте, что снижает риск ложных срабатывания, тем самым, снижая простой производства, затраты возникающие в период срабатываний системы.

Экономический эффект мероприятия определяется как разность между предотвращенным ущербом и стоимостью противопожарных мероприятий:

1. Горение химических реактивов, взрыв, реагенты использованию не подлежат – 675 516,29 руб.

$$\text{Э} = 675\,516,29 - 162\,602,00 = 512\,914,29 \text{ руб.}$$

2. В случае взрыва помещение склада подлежит реставрации или полному восстановлению – 3 000 000 руб.

$$\text{Э} = 3\,000\,000,00 - 162\,602,00 = 2\,837\,398,00 \text{ руб.}$$

3. Возможен случай перекидывания огня на другие помещения складского хозяйства более 500 000 000 руб.

$$\text{Э} = 500\,000\,000,00 - 162\,602,00 = 499\,837\,398 \text{ руб.}$$

Предотвращенный ущерб и экономический эффект свидетельствует об эффективности предложенных мероприятий.

Здание 2 степени огнестойкости, 1 этажное. Наружные стены кирпичные, перекрытия Ж/Б, перегородки кирпичные. Площадь помещения 1000 м².

В качестве установки пожарной сигнализации использован прибор извещатель дымовой.

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров:

1. Существующее состояние объекта:

- система автоматической пожарной сигнализации находится в рабочем состоянии;

- автоматическое система пожаротушения с дымовым извещателем.

2. На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения с аспирационным извещателем.

Стоимость оборудования и системы в целом приведена в таблицах 4,5. В таблице 7 представлены данные для расчетов.

Таблица 7 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед. измер.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	F	м ²	1000	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	C _т	руб./м ²	15 675,51	
Стоимость поврежденных частей здания	C _к	руб./м ²	30 000	
Вероятность возникновения пожара	J	1/м ² в год	$3,3 \cdot 10^{-5}$	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	F _{пож}	м ²	10	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	F [*] _{пож}	м ²	176,6	1,76
Вероятность тушения пожара первичными средствами	p1		0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	p2		0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	p3		0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами			0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	к		1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	v _л	м/мин	0,5	
Время свободного горения	B _{свг}	мин	15	1,5
Стоимость оборудования	K	Руб.	-	162 602
Норма амортизационных отчислений	H _{ам}	%	-	1
Суммарный годовой расход	W _{ов}	т	60	
Оптовая цена огнетушащего вещества	Ц _{ов}	руб.	1000	
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	k _{гзср}		1,3	
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Ц _{эл}	руб.	0,8	
Годовой фонд времени работы установленной мощности	T _р	ч	0,84	
Установленная электрическая мощность	N	кВт	0,12	
Коэффициент использования установленной мощности	ким	-	30	

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного

помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения.

Площадь пожара (базовый вариант) за время тушения привозными средствами

$$F'_{\text{пож}} = \pi \times (\vartheta_{\text{л}} \cdot B_{\text{св}} \cdot r)^2 \quad (1)$$

где $\vartheta_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св}}$ – время свободного горения, мин.

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,5 \cdot 15)^2 = 176,625$$

Площадь пожара (проектный вариант) за время тушения привозными средствами

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,5 \cdot 1,5)^2 = 1,76$$

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

$$M(\Pi_1) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (2)$$

где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

Математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_{\text{T}} \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (3)$$

где J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_{T} – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м²;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами, м²;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери.

$$M(P_1) = 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 15\,675,71 \cdot 10 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 10\,747,91 \text{ руб/год}$$

$$M(P_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2 \quad (4)$$

где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

C_K – стоимость поврежденных частей здания, руб./м²;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами.

$$M(P_2) = 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot (15\,675,71 \cdot 176,6 \cdot (1 + 1,63)) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 47\,932,51 \text{ руб/год}$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения, с учетом своевременной эвакуации людей с дальнейшим тушением пожара без потерь времени на эвакуацию.

$$M(P_1) = 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 15\,675,71 \cdot 10 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 10\,747,91 \text{ руб/год}$$

$$M(P_2) = 3,3 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot (15\,675,71 \cdot 1,76 \cdot (1 + 1,63)) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 477,69 \text{ руб/год}$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

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

$$M(P_1) = 10\,747,91 + 47\,932,51 = 58\,680,42 \text{ руб/год}$$

- при оборудовании объекта средствами аспирационного извещения с дальнейшим тушением пожара без потерь времени:

$$M(P_2) = 10\,747,91 + 477,69 = 11\,225,6 \text{ руб/год}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

Рассчитать чистый дисконтированный поток доходов по каждому году проекта и занести данные в таблицу Денежные потоки

$$I_t = ([M(П1) - M(П2) - [C_2 - C_1]) \cdot \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (5)$$

Где t – год осуществления затрат;

$HД$ – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

$M(П1)$, $M(П2)$ – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K_1 , K_2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_1 , C_2 – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб./год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле

$$C_2 = C_{ам} + C_{эл} + C_{о.в.} \quad (6)$$

где

$C_{о.в.}$ – затраты на огнетушащее вещество

$C_{ам}$ – годовые амортизационные отчисления

$C_{эл}$ – затраты на электроэнергию

Затраты на огнетушащее вещество

$$C_{о.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} \quad (7)$$

Где W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

$Ц$ – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т;

$k_{т.з.с.р.}$ – коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов.

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

Годовые амортизационные отчисления на обновленную систему составят:

$$C_{ам} = (K_2 \cdot H_a) / (100\%) \quad (8)$$

Где K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

N_a – норма амортизации, %.

$$C_{ам} = \frac{162\,602 \cdot 1}{100\%} = 1\,626,02$$

$$C_{эл} = C_{эл} \cdot N_x \cdot T_p \cdot k_{им} \quad (9)$$

Где $C_{эл}$ – Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб;

T_p – Годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

N – Установленная электрическая мощность, кВт;

$k_{им}$ - Коэффициент использования установленной мощности

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

$$C_2 = 78\,000 + 1626,02 + 24,19 = 79\,650,21$$

$$И = \sum_{t=0}^T I_t \quad (10)$$

где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода).

I_t – чистый дисконтированный поток доходов на t -году проекта.

Результат расчетов чистого дисконтированного потока доходов по годам проекта представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Чистый дисконтированный поток доходов

Год осуществлен ия проекта T	$M(П1)-M(П2)$	$C2-C1$	D	$[M(П1)-M(П2)-(C2-C1)] \cdot D$	$K2-K1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (I)
1	47454,82	1626,02	0,91	41704,21	162602	-120898
2	47454,82	1626,02	0,83	38037,9	0	38037,9
3	47454,82	1626,02	0,75	34371,6	0	34371,6
4	47454,82	1626,02	0,68	31163,58	0	31163,58
5	47454,82	1626,02	0,62	28413,86	0	28413,86
6	47454,82	1626,02	0,56	25664,13	0	25664,13
7	47454,82	1626,02	0,51	23372,69	0	23372,69
8	47454,82	1626,02	0,47	21539,54	0	21539,54
9	47454,82	1626,02	0,42	19248,1	0	19248,1
10	47454,82	1626,02	0,39	17873,23	0	17873,23

Интегральный экономический эффект составит 118 786 руб.

Заключение

Учитывая, что Российская Федерация является добывающей, транспортирующей, перерабатывающей нефте/газовые продукты страной все занимающиеся данной деятельностью предприятия имеют риски возникновения несчастных случаев, пожаров, смертей работников. С каждым годом модернизируются производства, в то же время разрабатываются новейшие технологии по защите работников и оборудования от возможных ситуаций. Но, к сожалению, производственный травматизм остается на неизменном уровне, ежегодно на каждом предприятии возникает более 50 пожаров, от малых задымлений до взрыва установок. Причиной в большинстве случаев является человеческий фактор. Не надев каску, специальную обувь или спецодежду, человек подвергает себя риску потери жизни или здоровья. Захламление территории объекта, размещение загрязненных химическими веществами изделий, работа неисправным оборудованием приводит к пожарам. Не вовремя очищенная территория объектов может препятствовать пожарным, аварийным формированиям для быстрой локализации и ликвидации пожаров и аварий на производстве.

В настоящее время законодательство ежегодно ужесточает правила работы на производстве, а также правила для соблюдения работодателем для предоставления безопасных условий труда для работников.

ООО «Газпром трансгаз Самара» является крупным Обществом, которое осуществляет меры безопасности на своем предприятии.

Проанализировав деятельность складских помещений ООО «Газпром трансгаз Самара» в части промышленной, пожарной безопасности, охране труда, окружающей среды, были сделаны выводы о том, что, в целом, комплекс всех направленных мероприятий на поддержание и модернизацию производства с новым и безопасным оборудованием является эффективным, на предприятии работниками соблюдаются правила безопасности.

Основную часть затрат ООО «Газпром трансгаз Самара» тратит на обеспечение пожарной безопасности производства, поэтому в целях последующей модернизации в настоящей работе предложено малозатратное и эффективное мероприятие по обеспечению складских помещений аспирационными извещателями с высокой чувствительностью, быстрым временем срабатывания.

ООО «Газпром трансгаз Самара» рекомендуется осуществить замену извещателей с целью снижения рисков по позднему обнаружения пожара и ложных срабатываний системы пожаротушения.

Список используемых источников

1. ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия» (введен в действие 01.01.1987 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901705977> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
2. ГОСТ 23274-84 «Здания мобильные (инвентарные). Электроустановки. Общие технические условия» (ред. от 01.07.1990 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901707154> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
3. ГОСТ 23345-84 «Здания мобильные (инвентарные). Системы санитарно-технические. Общие технические условия» (введен в действие 01.01.1985 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901705971> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
4. ГОСТ 12.4.251-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от растворов кислот. Технические требования (ред. от 06.04.2015 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104448> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
5. ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения (введен в действие 01.04.2015 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200115380> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
6. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство (введен в действие 01.01.2006 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200041154> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
7. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования (ред. 01.03.2014 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 20.06.2020 г.).
8. ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики.

Методы испытаний (ред. 01.07.2010 г.). URL:
<http://docs.cntd.ru/document/1200026571> (дата обращения: 20.06.2020 г.).

9. ГОСТ Р 12.2.143-2009 Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля (введен в действие 01.07.2010 г.). URL:
<http://docs.cntd.ru/document/1200073038> (дата обращения: 20.06.2020 г.).

10. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть вторая от 26.01.1996 № 14-ФЗ. (ред. 28.04.2020 г.). URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online> (дата обращения: 20.06.2020 г.).

11. Каталог продукции «Аспирационные извещатели». URL:
<https://prosens.ru/docs/Catalog.pdf> (дата обращения: 20.06.2020 г.)

12. Патент РФ № 2015108099/08, 06.03.2015 Пожарный извещатель аспирационного типа // Патент России № 2580816 С1, 2016. Бюл. № 10./ Тимофеева С.С., Смирнов Г.И.

13. Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37. (ред. 30.06.2015 г.). URL:
<https://legalacts.ru/doc/prikaz-rostekhnadzora-ot-29012007-n-37-o/> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

14. Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденный приказом Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480 (ред. 11.10.2019 г.). URL:
<http://docs.cntd.ru/document/902297525> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

15. ПОТ Р М-004-97 Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ, утвержденные постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 17 сентября 1997 г. N 44. Постановление Правительства РФ от 10.03.1999 № 263

«Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (ред. 23.04.2020 г.). URL: <https://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

16. Правила противопожарного режима в РФ 2012 г. (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390) (ред. 23.04.2020 г.). URL: <https://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

17. Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий (ППБ-79) (введен в действие 01.04.1979 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095870> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

18. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утверждённые постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390 (ред. 23.04.2020 г.). URL: <https://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

19. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 года N 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (ред. 22.06.2010 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902079274> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

20. Приказ МЧС России от 21 ноября 2008 г. N 714 «Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий» (ред. 08.10.2018 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902133628> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

21. СП 7.13130. 2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование Противопожарные требования (введен в действие 25.02.2013 г.) URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200098833> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

22. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации (введен в действие 25.03.2009 г.)

URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071152> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

23. СП10.13130.2009. Свод правил. Система противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (ред. 01.02.2011 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153>(дата обращения: 13.05.2020 г.).

24. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) (ред. 16.05.2016 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307904> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

25. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011) (ред. 25.10.2016 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307910> (дата обращения: 13.05.2020 г.).

26. Требования к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью, утвержденные постановлением Правительства РФ от 26.06.2013 № 536 (вступил в силу: 01.01.2014 г.) URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70403960/paragraph/47/doclist/14971/showentries/0/> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

27. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. (ред. 25.05.2020 г.). URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125268/paragraph/6963504/doclist/14799/showentries/0/highlight/> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

28. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22 июля 2008г. Принят Государственной Думой 4 июля 2008 года. Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года (ред. 27.12.2019 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

29. Федеральный закон «О пожарной безопасности» N 69-ФЗ от 21 декабря 1994 года (ред. 27.12.2019 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

30. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. 29.07.2018 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

31. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. 27.12.2019 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

32. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 27.12.2018 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

33. Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» (ред. 22.02.2017 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902276967> (дата обращения: 13.06.2020 г.).

34. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. 29.07.2018 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 15.06.2020 г.).

35. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. 27.12.2019 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 15.06.2020 г.).

36. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. 27.12.2019 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 15.06.2020 г.).

37. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (ред. 26.07.2019 г.). URL: <http://base.garant.ru/10107990/> (дата обращения: 15.06.2020 г.).

38. OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems – Requirements.

URL: http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/103_ohsas_18001_2007_ing.pdf (дата обращения: 20.06.2020 г.)

39. Król P. Sources of uncertainty in the fire safety assessment of steel structures / Król P. // Politechnika Warszawska. – 2015. – P. 65-86.

40. Occupational Safety and Health culture assessment – A review of main approaches and selected tools [Text]: Lieven Eeckelaert, Annick Starren & 58 Arjella van Scheppingen, David Fox, Carsten Bruck, European Agency for Safety and Health at Work. 2011, 79 p.

41. Preece, S., Fleisher, C., Toccacelli, J. Building a Reputation Along the Value Chain at Levi Strauss // Long Range Planning. – 1995. – P. 88-98

42. Vertrauen ist gut, Kontrolle besser. / Anja Bohrsen // Profi, 5/2008, 96 p.