

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)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка системы управления промышленной безопасностью
предприятия при эксплуатации технических устройств

Обучающийся

О.В. Голикова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Овчинников

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

Тема ВКР «Разработка системы управления промышленной безопасностью предприятия при эксплуатации технических устройств».

В разделе «Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств» рассмотрены проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств.

В разделе «Разработка методики оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью» разработана методика оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью.

В разделе «Оценка эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью» разработан проект реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака, состоит в создании многоуровневой АСУ, состоящей из верхнего (полевого) уровня управления и контроллерного уровня.

В разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков, проведена идентификация опасностей, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка объекта на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты ПАО «Тольяттиазот».

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 85 страницах и содержит 26 таблиц и 1 рисунок.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Термины и определения | 6 |
| Перечень сокращений и обозначений..... | 8 |
| 1 Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств..... | 10 |
| 2 Разработка методики оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью | 19 |
| 3 Оценка эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью..... | 26 |
| 4 Охрана труда..... | 39 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 47 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 57 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 68 |
| Заключение | 72 |
| Список используемых источников | 80 |
| Приложение А Возможные опасные и вредные производственные факторы и основные мероприятия по безопасному проведению газоопасных работ | 86 |

Введение

Заводы по производству удобрений также перерабатывают аммиак, который представляет угрозу для здоровья и безопасности сотрудников. Управление безопасностью химического производства стало популярным вопросом в исследованиях и практике в последние годы из-за высокого уровня несчастных случаев и смертности в отрасли.

Аммиак используется в больших масштабах во многих различных отраслях промышленности.

Будучи токсичным газом, аммиак разрушает ткани человека при контакте. Даже небольшие концентрации могут быстро вызвать раздражение влажных поверхностей, таких как глаза, горло и нос. Побочные эффекты включают слезотечение, кашель и ощущение жжения в дыхательных путях.

При вдыхании аммиака он быстро взаимодействует со слизистыми оболочками дыхательных путей и легких. При контакте с влагой образуется сильно коррозионное вещество, называемое гидроксидом аммония. Это запускает процесс, называемый омылением, который разрушает ткани, разрушая липиды клеточных мембран и расщепляя белки. Омыление вызывает сильную воспалительную реакцию, которая может привести к острому отеку дыхательных путей и легких. Ожоги и слепота являются распространенными побочными эффектами.

Цель работы – разработка системы управления промышленной безопасностью предприятия при эксплуатации технических устройств.

Задачи:

- провести анализ нормативной правовой базы в области управления промышленной безопасностью;
- выявить основные причины аварий и инцидентов;
- провести анализ методик оценки эффективности управления безопасностью;

- выявить основные факторы, определяющие эффективность функционирования системы управления промышленной безопасностью;
- произвести определение обобщенных и частных показателей для оценки эффективности управления безопасностью опасного производственного объекта;
- провести анализ основных факторов, вызывающих аварии и инциденты ОПО;
- выявить основные сценарии возникновения аварий на ОПО;
- рассчитать показатели эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью на предприятии;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения;
- провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
- оформить результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами;
- выполнить расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [20].

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [20].

Вероятность возникновения – качественная или количественная оценка вероятности, с которой ожидается появление несоответствия (риска) по определенной причине.

Значимость – величина, связанная с наиболее серьезным последствием данного риска.

Идентификация риска – процесс выявления, распознавания и регистрации рисков.

Меры управления – действия, предпринимаемые для снижения или поддержания риска на допустимом уровне.

Опасность – источник, ситуация или действие, которые потенциально могут нанести вред человеку или привести к ухудшению здоровья, или сочетание перечисленного.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [20].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [20].

Оценка риска – обобщенный процесс идентификации оценки и определения уровня риска.

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [6].

Риск – влияние неопределенности на результат. Влияние проявляется в отклонении от ожидаемого результата [20].

Уровень риска – комбинация вероятности появления риска и тяжести его последствий.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [20].

Экологический аспект – элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой [12].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АСУ – автоматизированная система управления.

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.

БОС – биологические очистные сооружения.

ВГСВ – ведомственный газоспасательный взвод.

ГО – гражданская оборона.

ГСС – газоспасательная служба.

ДДС – дежурная диспетчерская служба.

ЗВ – загрязняющее вещество.

ИСМ – интегрированная система менеджмента.

ИТР – инженерно-технический работник.

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КЧС и ОПБ – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

ЛОС – летучие органические соединения.

ЛСО – локальная система оповещения населения.

САСФ – служба аварийно-спасательных формирований.

НПА – нормативно-правовые акты.

ОГЭ – отдел главного энергетика.

ОПО – опасный производственный объект.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПБ – промышленная безопасность.

ПДВ – предельно-допустимые выбросы.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПК – производственный контроль.

ПЛА – план ликвидации аварии.

ПЭК – производственно-экологический контроль.

ПЭЛ – производственно-экологическая лаборатория.

РС – раздаточная станция.

РСЧС – государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СУПБ – система управления промышленной безопасностью.

СЭП – сборно-эвакуационный пункт.

ТУ – технические условия.

ЦПУ – центральный пульт управления.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств

Объектом исследования в данной ВКР является ПАО «ТольяттиАзот».

Предприятие является одним из признанных лидеров на рынке аммиака и минеральных удобрений в России и за рубежом

Основной вид деятельности ПАО «ТольяттиАзот» («ТОАЗ») – выпуск аммиака, минеральных удобрений (карбамида) и карбамид-формальдегидного концентрата, а также другой химической продукции (аммиачной воды)

Аммиак – один из важнейших продуктов химической промышленности используется для производства целого ряда азотосодержащих соединений, азотной кислоты и удобрений (аммиачная селитра, карбамид, сложные удобрения и др.). В жидком виде и в виде аммиачной воды (20 – 25% аммиака) он применяется как самостоятельное удобрение. Жидкий аммиак используется в холодильных установках как хладагент, в металлургии – для защитных средств, в производстве пластмасс и т.д. [2].

ПАО «ТОАЗ» обладает развитой транспортной инфраструктурой. Продукция доставляется потребителям через аммиакопровод, железнодорожным и автомобильным транспортом. Отчетный 2019 г. характеризуется следующей структурой распределения поставок по типом транспорта [2].

ПАО «ТОАЗ» имеет большой парк собственного подвижного состава:

- рабочие маневровые тепловозы – 4 шт.;
- маневровые тепловозы в ремонте – 2 шт.;
- маневровые тепловозы на консервации – 1 шт.

В 2019 г. среднесписочная численность составила 4110 человек [2].

Наиболее опасными местами в ПАО «ТольяттиАзот» являются: территории насосных, раздаточных станций, посты секционирования, узлы налива аммиака в железнодорожные цистерны-аммиаковозы, насосные

модули, аккумуляторные, технологические установки, групповые установки пропан-бутановой смеси, факельные установки, колодцы и приямки, зона работы грузоподъемных механизмов [1].

Свойства аммиака: при атмосферном давлении и температуре выше – 33,4°С бесцветный газ, обладающий резким раздражающим запахом; с воздухом образует взрывоопасную смесь.

Аммиак хорошо растворяется в воде, взаимодействует с медью, цинком, их сплавами; стали, в среде жидкого безводного аммиака, подвергаются коррозионному растрескиванию. Аммиак действует раздражающе на верхние дыхательные пути, вызывает сильное слезотечение, боль в глазах, кашель, раздражение центральной нервной системы, удушье.

Жидкий аммиак и водные растворы вызывают химические ожоги.

Средства защиты: фильтрующие и изолирующие противогазы, изолирующие костюмы.

Свойства пропан-бутановой смеси: при атмосферном давлении – бесцветный газ, основными компонентами которой являются пропан и бутан. При концентрации 1,5-8,5 объемных % образует с воздухом взрывоопасную смесь.

Пропан-бутановая смесь обладает наркотическим действием. Признаки отравления: головная боль, головокружение, слабость, тошнота, рвота. Средства защиты: изолирующие противогазы.

Основным нормативным правовым актом в области промышленной безопасности является Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [18].

Указанный Федеральный закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности эксплуатирующих опасные производственные объекты юридических лиц и

индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий [18].

К основным элементам, влияющим на уровень промышленной безопасности опасных производственных объектов организаций в обеспечении предупреждения аварий и травматизма относится производственный контроль. В Обществе ПК осуществляется на основании требований Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Положения Компании «Порядок организации и проведения производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды на производственных объектах» [18].

Основными задачами ПК являются:

- обеспечение соблюдения требований ПБ в эксплуатирующей организации;
- анализ состояния ПБ в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;
- разработка мер, направленных на улучшение состояния ПБ и предотвращение ущерба окружающей среде;
- контроль за соблюдением требований ПБ, установленных федеральными законами и иными НПА в области ПБ;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на ОПО и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований ТУ, применяемых на ОПО, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Обеспечение должного уровня промышленной безопасности достигается, в том числе, благодаря постоянному мониторингу ее состояния с целью выявления слабых мест, оказывающих негативное влияние на

состояние защищенности опасного производственного объекта, и принятия решений о проведении мероприятий, предупреждающих аварии и снижающие их последствия.

Анализ и оценка функционирования СУПБ основываются на:

- результатах контроля за соблюдением требований ПБ при эксплуатации ОПО;
- результатах расследования причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев при эксплуатации ОПО;
- информации о выполнении программ и планов работ в рамках СУПБ;
- информации, полученной от внешних заинтересованных сторон и другой информации [3].

Проанализируем основные вопросы осуществления контрольно-надзорной деятельности в части надзора за ОПО химического комплекса, взрывоопасными объектами хранения и переработки растительного сырья, а также ОПО нефтегазового комплекса.

В 2021 году Управлением утвержден «План по предотвращению (сокращению) аварийности, травматизма». В рамках исполнения данного плана Управлением проводились следующие мероприятия:

- неукоснительное обеспечение проведения проверок всех ОПО 1 класса опасности в рамках постоянного надзора в соответствии с утвержденными графиками;
- проверка наличия у поднадзорных организаций актов проверки работоспособности систем и средств противопожарной и противоаварийной защиты объектов не реже 1 раза в квартал;
- проверка наличия и своевременности проведения экспертиз промышленной безопасности зданий и сооружений, технических устройств;
- проведение специальных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение причинения вреда,

возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера путем проведения в течение года учебно-тренировочных занятий с персоналом на опасных производственных объектов.

Нарушения, выявленные в рамках осуществления контрольно-надзорных мероприятий устраняются медленно, не своевременно. Многие нарушения имеют длительный характер устранения и их своевременное не устранение создает предпосылки для возникновения аварийных ситуаций в будущем [19].

Разработанные предприятиями «дорожные карты» по устранению нарушений, имеют сроки реализации 2025-2026 годы и Управление вынуждено констатировать низкие темпы по принимаемым мерам, направленным на устранение нарушений, требующих капитальных вложений [19].

За 2021 год на объектах химического комплекса зарегистрирована 1 авария на территории Самарской области [19].

В 2021 году на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса и объектах хранения и переработки растительного сырья, поднадзорных Средне-Поволжскому управлению Ростехнадзора, случаев аварийности и травматизма не зафиксировано.

Статистика по авариям на объектах нефтехимического комплекса РФ представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Статистика по авариям на объектах нефтехимического комплекса РФ

| Дата и место | Вид аварии | Описание аварии | Основные причины | Масштабы аварии |
|--|------------|---|--|-----------------------------------|
| 07.05.2014г ООО №РН- Ставрополь нефтегаз» | Взрыв | Взрыв и частичное разрушение печи П-201 | Сбой АСУТП вследствие снижения напряжения ниже допустимого в системе противоаварийной защиты | Разрушение технических устройств. |

Продолжение таблицы 1

| Дата и место | Вид аварии | Описание аварии | Основные причины | Масштабы аварии |
|--|------------|--|--|--|
| 13.05.2015г ООО «Омский завод полипропил ена» | Пожар | В результате разгерметизации фланцевого соединения клапана технологического трубопровода транспортирования пропиленовой фракции произошло возгорание истекающего под давлением продукта (пропилена). | Необеспечение герметичности системы при установке заглушки на фланцевом соединении отсечного клапана, не соответствующей по исполнению проектному решению. | Повреждена тепловая изоляция, оборудования и трубопроводов, средства КИПиА, попавшие в зону воздействия огня |
| 01.05.2016г АО «Газпронефть- Московский НПЗ» | Взрыв | При проведении ремонтных работ по устранению пропуска на фланцевом соединении крышки клапана цилиндра циркуляционного компрессора водородосодержащего газа, находящегося под давлением, при затяжке гаек крышки клапана произошел отрыв фланца клапанного гнезда с последующим взрывом углеводородной смеси. | Установка фонаря клапана в клапанное гнездо нагнетательного клапана с перекосом привела к отрыву фланца клапанного гнезда при затяжке гайки на шпильке крепления крышки клапана и возникновение искр с последующим взрывом водородосодержащей смеси. | Повреждение воздухопроводов вытяжной и приточной вентиляции, частичное разрушение компрессора |
| 16.07.2016г. ПАО АНК «Башнефть» | Пожар | На установке Гидрокрекинга, находившегося на нормальном режиме, был обнаружен пропуск на входном коллекторе потока «А» аппарата воздушного охлаждения. При остановке операции потока произошло два взрыва. | Разгерметизация теплообменных трубок секции аппарата вследствие коррозионного износа, повлекшая за собой потерю устойчивости конструкции аппарата и разрушение коллектора, с выбросом парогазовой фазы, ее воспламенением и последующим взрывом. | Повреждено оборудование, конструкции зданий, сооружений. |

Продолжение таблицы 1

| Дата и место | Вид аварии | Описание аварии | Основные причины | Масштабы аварии |
|--|---|--|--|---|
| 01.11.2017г. ОАО «Славнефть- Ярославнеф теоргсинтез » | Взрыв | При проведении работ по установке заглушек для отключения ребойлера от трубопроводов с целью его ремонта и чистки произошел выброс газовой смеси пропан-бутановой фракции с воспламенением углеводородов. | Неконтролируемый выброс газовой смеси пропан-бутановой фракции при разгерметизации фланцевого соединения с воспламенением, источником которого явилась искра, возникшая в результате применения не искробезопасного инструмента или падения металлического предмета. | Повреждения оборудования не произошло |
| 23.12.2016г. ООО «Газпром нефтехим Салават» | Выброс опасных веществ с последующим воспламенением | На наружной площадке установки «Пиролиз-1» при подготовке к пуску на нормальный технологический режим нагревательной печи на участке трубопровода | Разгерметизация участка трубопровода в результате его размораживания, неисправность сырьевого обратного клапана на технологическом трубопроводе. | Деформированы строительные конструкции наружной установки, трубопроводы, оборудование КИПиА. |
| 25.05.2017г. ООО «ПО «Киришине фтеоргсинтез з»» | Взрыв | При проведении работ по ревизии факельного ствола и отглушения трубопровода выхода газа из гидрозатвора путем установки заглушки на фланцевой паре произошел взрыв с воспламенением и разгерметизацией гидрозатвора. | Образование взрывоопасной концентрации факельного газа в надводном пространстве внутри гидрозатвора. Источником взрыва явилась искра при скольжении материала заглушки по поверхности фланца. | Деформированы крышка гидрозатвора, отводящий трубопровод от гидрозатвора к факельному стволу. |

В ходе осуществления контрольно-надзорной деятельности в 2021 году Управлением продолжают выявляться нарушения обязательных требований, как правило, выражающиеся в следующем:

- неудовлетворительное состояние технических устройств, вызванное их износом;
- неудовлетворительное качество проведения ремонтных работ;
- несанкционированные действия исполнителей работ;
- низкое качество ремонтов оборудования;
- непринятие мер по приведению ОПО и технических устройств к действующим требованиям промышленной безопасности, зачастую, принимающее длительный характер, или допущение приостановления выполнения этих мероприятий на неопределенный срок.

Регулярно в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий отмечается низкая эффективность организации и осуществления производственного контроля в поднадзорных организациях: инерция лиц, ответственных за осуществление производственного контроля в выявлении нарушений, связанных с техническим перевооружением, реконструкцией, модернизацией оборудования опасных производственных объектов.

Одной из действенных мер по предупреждению аварий на поднадзорных объектах является стимулирование контролируемых лиц к активной работе по устранению выявленных нарушений в максимально сжатые сроки.

Для комплексной оценки состояния промышленной безопасности целесообразно применять методические указания, позволяющие получать количественные показатели. Еще один способ связан с экспертными оценками, основанными на определении показателей различных параметров, оказывающих влияние на состояние промышленной безопасности.

Приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года № 533 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Порядок осуществления экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности» утверждён порядок

осуществления экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности (далее - Порядок экспертизы) [4].

Экспертиза технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, предусматривает оценку соответствия машин, технологического оборудования, систем машин и (или) оборудования, агрегатов, аппаратуры, механизмов требованиям нормативных технических документов в области промышленной безопасности, а также оценку технического состояния технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах [4].

Вывод 1 по разделу.

В разделе рассмотрены проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств.

Определены основные причины аварий и инцидентов:

- неудовлетворительное состояние технических устройств, вызванное их износом;
- неудовлетворительное качество проведения ремонтных работ;
- несанкционированные действия исполнителей работ;
- низкое качество ремонтов оборудования;
- непринятие мер по приведению ОПО и технических устройств к действующим требованиям промышленной безопасности, зачастую, принимающее длительный характер, или допущение приостановления выполнения этих мероприятий на неопределенный срок.

Регулярно в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий отмечается низкая эффективность организации и осуществления производственного контроля в поднадзорных организациях: инерция лиц, ответственных за осуществление производственного контроля в выявлении нарушений, связанных с техническим перевооружением, реконструкцией, модернизацией оборудования опасных производственных объектов.

2 Разработка методики оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью

Методика оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью будет основана на оценке технических устройств, в виде анализа безопасности используемого технологического оборудования, аппаратуры и механизмов.

Технологический блок (оборудование) раздаточной станции в соответствии с требованиями «Общих правил взрывобезопасности...» и выполненным расчетом относится к III категории взрывоопасности. Среда – жидкий и газообразный аммиак с температурой -45°C - $+50^{\circ}\text{C}$, рабочее давление до 15 кгс/см^2 .

Наиболее опасными работами в ПАО «ТОАЗ» являются: обслуживание, подготовка к ремонту и ремонт оборудования и коммуникаций, работающих под давлением вредных и взрывопожароопасных продуктов; в том числе внесение аммиака в почву, огневые работы; по обслуживанию и ремонту электроустановок, грузоподъемных и движущихся механизмов (станки, автотракторная и спецтехника), работы на высоте, работы в колодцах [1].

Целью анализа риска объекта является:

- выявление опасностей и априорная количественная оценка риска с учетом воздействия поражающих факторов аварии на персонал, население, имущество и окружающую природную среду;
- обеспечение информацией для корректировки плана ликвидации аварии;
- определение масштабов воздействия на окружающую среду и население.

Методологическая основа анализа риска аварии базируется на качественных методах анализа опасностей, на основе принятых критериев.

Вероятность аварии оценивается исходя из анализа статистических данных об аварийности с учетом параметров оборудования.

Количественная характеристика последствий аварий определяется на основе расчетов возможных объемов аварийных утечек нефти.

Количественная характеристика экологических последствий аварии оценивается величиной ущерба, наносимого окружающей среде, который выражается в плате за аварийное загрязнение компонентов окружающей среды.

В трубопроводах и ёмкостях аммиак находится под избыточным давлением и может иметь значительный выход в окружающую среду при потере герметичности трубопровода или ёмкости.

Опасные и вредные факторы, которые могут воздействовать на работника:

- повышенная загазованность аммиаком, пропан-бутановой смесью, окисью углерода, сварочной аэрозолью, превышающие предельно-допустимые концентрации этих веществ.
- повышенное содержание токсических веществ: аммиак, пропан-бутановая смесь, серная и ортофосфорная кислоты и другие;
- наличие пожаровзрывоопасных веществ (аммиак, пропан-бутановая смесь, водород, горючесмазочные материалы и другие);
- наличие мест с недостаточной концентрацией кислорода;
- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;

- повышенный уровень электромагнитного излучения;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- острые кромки, заусенцы на поверхности инструментов и оборудования;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности
- земли (пола);
- психофизиологические (физические перегрузки, нервно-психические перегрузки).
- острые кромки, заусенцы, шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- опасность химического ожога щелочами, кислотами, аммиаком;
- опасность удушья при пониженной концентрации кислорода при работе внутри емкостей, колодцев, при срабатывании систем пожаротушения;
- опасность поражения электрическим током;
- физические перегрузки;
- создание пожаро-взрывоопасных смесей аммиака, пропан-бутана, ацетилена с воздухом;
- взрывы или пожары;
- оборудование и трубопроводы, работающие под давлением [17].

Для исключения разгерметизации рассматриваемого объекта и разлива аммиака при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте трубопровода разработаны конструктивно-технологические решения, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Конструктивно-технологические решения, которые направлены на исключение разгерметизации рассматриваемого объекта и разлива аммиака

| Что контролируется | Частота и способ контроля | Нормы и технические показатели | Кто контролирует |
|--|---|--|-------------------|
| Давление жидкого аммиака перед регулирующим клапаном РСУ-06 | Периодический контроль, запись в журнал рапортов | РС32 (15-78) РС17 (15-80) РС 18 (15-74) РС 20 (15-78) РС 23 (15-79) РС 24(15-79) | Оператор товарный |
| Давление жидкого аммиака после регулирующего клапана РСУ-06 | Периодический контроль, запись в журнал рапортов | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Количество жидкого аммиака, отбираемого из аммиакопровода на раздаточную станцию | Периодический контроль на щите электромодуля, запись в журнал | Не более 35 м ³ (20 т/ч) | Оператор товарный |
| Уровень жидкого аммиака в резервуаре-хранилище | Периодический контроль на щите РС, запись в журнал | 0,4 -2,4 м | Оператор товарный |
| Давление жидкого аммиака в резервуаре | Периодический контроль по месту, запись в журнал | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление на всасе насоса выдачи аммиака при работе насоса | Периодический контроль по месту, запись в журнал | Не более 9 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление на нагнетании насоса выдачи жидкого аммиака | Периодический контроль по месту, запись в журнал | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление жидкого аммиака в трубопроводе налива в железнодорожные цистерны | Периодический контроль по месту | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление газообразного аммиака | Периодический контроль по месту | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление азота продувочного: | | | |
| - в баллонах | Периодический контроль по месту | Не более 150 кгс/см ² | Оператор товарный |
| - после редуктора | Периодический контроль по месту | Не более 10 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление газообразного аммиака в резервуаре-отстойнике | Периодический контроль по месту, на щите РС, запись в журнал | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление на всасе насоса резервуара-отстойника при работе насоса | Периодический контроль по месту, запись в журнал | Не более 9 кгс/см ² | Оператор товарный |

Продолжение таблицы 2

| Что контролируется | Частота и способ контроля | Нормы и технические показатели | Кто контролирует |
|--|---|---------------------------------|-------------------|
| Давление на нагнетании насоса | Периодический контроль по месту, запись в журнал | Не более 14 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление пропан-бутановой смеси, поступающей на факел, на дежурные горелки | Периодический контроль по месту, запись в журнал | 0,3-0,5 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Давление пропан-бутановой смеси в подземных резервуарах | Периодический контроль по месту, запись в журнал | 1 -6 кгс/см ² | Оператор товарный |
| Уровень пропан-бутановой смеси | Периодический контроль по месту, запись в журнале | 10-80% | Оператор товарный |

Оператор товарный обслуживает оборудование раздаточной станции, осуществляет прием и выдачу жидкого аммиака, ведет его учет, занимается оформлением документации, касающейся эксплуатации раздаточной станции.

В административном отношении оператор товарный подчиняется начальнику филиала, в оперативном отношении – начальнику смены через диспетчера.

Режим труда (время начала и окончания работы, обеденный перерыв, продолжительность рабочего дня) определен «Правилами внутреннего трудового распорядка», графиком работы, приказом по ПАО «ТольяттиАзот».

О каждом несчастном случае, происшедшем на раздаточной станции (РС) оператор товарный обязан:

- сообщить начальнику, диспетчеру;
- оказать первую помощь пострадавшему;
- сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других людей и не приведет к аварии.

Рассматривая данный технологический процесс как объект управления, определим его передаточную функцию по выбранному каналу управления. Для этого, необходимо определить к какому классу относится объект. Рассмотрим существующую классификацию:

- а) классификация по динамическим свойствам:
 - 1) объекты с самовыравниванием,
 - 2) объекты без самовыравнивания;
- б) классификация по количеству ёмкостей:
 - 1) одноёмкостные объекты,
 - 2) многоёмкостные объекты;
- в) классификация по виду характеристики:
 - 1) стационарные,
 - 2) нестационарные;
- г) классификация по поведению выходной величины в пространстве:
 - 1) объекты с распределёнными параметрами,
 - 2) объекты с сосредоточенными параметрами;
- д) классификация по числу регулируемых величин:
 - 1) одномерные,
 - 2) многомерные;
- е) классификация по интенсивности случайных возмущений действующих на объект:
 - 1) стохастические,
 - 2) детерминированные.

Анализ технологического процесса показывает:

- данный объект обладает самовыравниванием;
- данный объект является одноёмкостным;
- данный объект является стационарным;
- данный объект является объектом с сосредоточенными параметрами;
- данный объект является детерминированным;

- данный объект имеет запаздывание;
- данный объект является аperiodическим.

Вывод по разделу.

В разделе разработана методика оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью.

Эффективность системы производственного контроля оценивается состоянием промышленной безопасности предприятий. Кроме того, проводимый анализ результатов контрольной и надзорной деятельности, в том числе анализ аварий и травматизма, позволяет сделать вывод о степени эффективности производственного контроля и квалификации руководителей и специалистов того или иного предприятия, эксплуатирующих ОПО, что особенно характерно для организаций, допустивших аварии и смертельный травматизм.

Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств заключаются в использовании морально-устаревших технических средств.

В качестве методов оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью необходимо рассмотреть, на сколько система обеспечения безопасности раздаточной станции аммиака (прием и выдача жидкого аммиака) автоматизирована.

3 Оценка эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью

Произведём оценку эффективности функционирования системы управления безопасностью путём анализа безопасности используемого технологического оборудования, аппаратуры и механизмов.

Из резервуаров-хранилищ жидкий аммиак насосом подается на налив в цистерны аммиаковозов. Насос выдачи жидкого аммиака автоматически останавливается при:

- минимальном уровне жидкого аммиака в резервуарах-хранилищах – 0,4 м;
- повышении давления жидкого аммиака на нагнетании насоса до 1,5 МПа (15 кгс/см²);
- падении давления на всасе до 1-3 кгс/см².

Значение блокировки находится в зависимости от температуры окружающей среды (времени года) и определяется по графику:

- декабрь-февраль – 0,1 МПа (1 кгс/см²);
- октябрь-ноябрь, март – 0,2 МПа (2 кгс/см²);
- апрель-сентябрь – 0,3 МПа (3 кгс/см²).

Оборудование узла загрузки железнодорожных цистерн-аммиаковозов обеспечивает одновременное заполнение 2-х цистерн.

Жидкий аммиак перед поступлением в цистерны проходит один из двух фильтров.

Количество аммиака, поступающего на налив в цистерны, замеряется турбинным счетчиком.

На трубопроводах подачи жидкого аммиака в цистерны установлены задвижки с электроприводом, которые автоматически закрываются при падении давления в трубопроводе подачи жидкого аммиака в цистерны до 0,05-0,25 МПа при нарушении герметичности трубопроводов или шлангов.

Значение блокировки находится в зависимости от температуры окружающей среды (времен года) и определяется по трафику:

- декабрь-февраль – 0,05 МПа (0,5 кгс/см²);
- октябрь-ноябрь, март – 0,15 МПа (1,5-кгс/см²);
- апрель-сентябрь – 0,25 МПа (2,5 -кгс/см²).

Окончание процесса налива определяется по показанию счетчика и визуальным наблюдением за уровнем аммиака в цистерне с помощью указателя уровня и контрольного краника в верхней части цистерны аммиаковоза.

Возможно заполнение аммиаковозов без использования насоса «Вортингтон» (на время ремонта насоса), но при условии нормальной работы регулятора давления и по разрешению начальника службы эксплуатации.

Давление на всасе и нагнетании насоса, и на узлах подключения аммиаковозов измеряется манометрами. Приборы установлены по месту. После расходомеров установлены термометры в термокарманах.

Сбросы аммиака со шлангов направляются на факел.

Резервуары-хранилища жидкого аммиака и цистерны по газовой фазе соединены уравнивающей линией с резервуаром-отстойником.

Резервуар-отстойник предназначен для предотвращения попадания жидкости на факел.

В резервуар-отстойник направляются сбросы жидкого аммиака от тепловых перепускных предохранительных клапанов, установленных на трубопроводах жидкого аммиака. Резервуар-отстойник оснащен приборами контроля, сигнализации и регулирования давления, сигнализации максимального и минимального уровня и предохранительными клапанами для защиты аппарата от повышения давления.

При повышении давления в резервуаре-отстойнике до 1,2 МПа срабатывает сигнализация повышения давления на местном щите управления РС в блок-боксе. Оператор товарный приводит в рабочее состояние факельную систему, зажигает дежурную горелку. При увеличении давления в

резервуаре-отстойнике выше 1,4 МПа открывается электрогидравлический клапан на линии сброса газообразного аммиака из аппарата на факел, при этом автоматически открывается соленоидный вентиль на линии подачи топлива к основной горелке факела для сжигания аммиака.

Максимальная пропускная способность факельной установки 1700 нм³/час газообразного аммиака.

Факельная система предназначена для приема сбросов газообразного аммиака последующего его сжигания.

Факел работает периодически при подготовке оборудования к ремонту на раздаточной станции, а также при выдаче жидкого аммиака в аммиаковозы и заполнении резервуаров хранилищ.

Групповая установка сжиженного газа должна быть постоянно заполнена топливным газом, а факельная система должна находиться в подготовленном состоянии для обеспечения приема аммиака.

Освобождение оборудования и трубопроводов раздаточной станции от аммиака перед остановкой на ремонт осуществляется в резервуар-отстойник.

По мере наполнения жидкий аммиак из резервуара-отстойника откачивается насосом в резервуары-хранилища аммиака.

Насос снабжен защитными блокировками, останавливающими насос при:

- минимальном уровне жидкого аммиака в резервуаре-отстойнике – 0,95 м;
- максимальном давлении на нагнетании насоса 1,5 МПа (15 кгс/см²).

На факел направляются также выбросы газообразного аммиака от предохранительных клапанов резервуаров-хранилищ и резервуар отстойника.

Сбрасываемый газ, пройдя сепарационную часть, ствол факела, поступает в факельную головку, на которой установлены две дежурные горелки и основная горелка.

Факел оснащен приборами для сигнализации погасания пламени дежурных горелок.

Контроль за работой оборудования раздаточной станции осуществляется с помощью контрольно-измерительных приборов, установленных по месту.

Перечень сигнализаций технологических параметров, состояния арматуры и оборудования представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень сигнализаций технологических параметров, состояния арматуры и оборудования

| Наименование параметра | Установочные значения | Примечание |
|--|-----------------------------|-------------------|
| Сигнализация максимального давления жидкого аммиака, поступающего на РС, на щите электро модуля | 16 кгс/см ² | - |
| Сигнализация уровня жидкого аммиака в резервуарах: | | |
| максимального | предаварийный 2,35 м | аварийный 2,4 м |
| минимального | предаварийный 0,45 м | аварийный 0,4 м |
| Сигнализация минимального давления на всасе насоса на щите | 1-3 кгс/см ² | - |
| Сигнализация максимального давления в трубопроводе нагнетания насоса поз.Р01 на щите РС | 15 кгс/см ² | - |
| Сигнализация падения давления в трубопроводе подачи жидкого аммиака на налив в цистерны на щите РС | 0,5-2,5 кгс/см ² | - |
| Сигнализация уровня жидкого аммиака в резервуаре-отстойнике на щите РС | | |
| максимального | 2,55 м | - |
| минимального | 0,95 м | - |
| Сигнализация максимального давления газообразного аммиака в резервуаре-отстойнике поз.Т02, на щите РС | 12 кгс/см ² | - |
| Сигнализация погасания пламени дежурных горелок факела (сигнализация минимальной температуры пламени) на щите РС | 200°С | - |
| Положение шарового крана (электрозадвижки) на трубопроводе отбора жидкого аммиака на РС, по месту, на ЦПУ | открыт - закрыт | оператор товарный |
| Положение задвижек с электроприводом поз.28А,В на трубопроводах выдачи жидкого аммиака из резервуаров по месту, на щите РС | открыта - закрыта | оператор товарный |
| Автоматическая остановка насоса для откачки жидкого аммиака из резервуара-отстойника при: | | |
| минимальном уровне жидкого аммиака в резервуаре-отстойнике | 0,95 м | - |
| повышении давления на нагнетании насоса | 15 кгс/см ² | - |

Информация по ряду параметров работы раздаточной станции, а также сигнализация их предельных значений вынесены на местную панель.

Топливо для факела поступает от групповой установки сжиженного газа. Установка представляет собой 3 подземных резервуара емкостью 5 м³ каждый, заполнение которой осуществляется от пропановоза.

Испарение сжиженного газа происходит за счет тепла, поступающего от грунта через стенки резервуара.

Розжиг факела осуществляется подачей напряжения на запальное устройство. От возникшей искры между электродами загорается газ, поступающий на дежурную горелку факела.

Для продувки отдельных позиций оборудования и участков трубопроводов раздаточной станции предусмотрена разводка азота от групповой установки баллонов. Продувка оборудования и трубопроводов раздаточной станции перед пуском или остановкой на ремонт предусматривается азотом из АГУ-8к или ГУ-2/20-Т.

Перед заполнением каждая цистерна аммиаковоза должна быть подвергнута тщательному внешнему осмотру и проверена на плотность (опрессована) рабочим давлением газообразного аммиака резервуаров-хранилищ. Одновременно опрессовывать газообразным аммиаком не более одной цистерны.

Защита объектов и оборудования на объектах ПАО «ТольяттиАзот» от возможности накопления зарядов статического электричества осуществляется отводом зарядов в землю посредством заземления.

В качестве заземляющих устройств от статического электричества используются заземляющие устройства для электрооборудования, молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Заземляющие устройства выполнены в виде шинок, стальных полос, окрашенных в опознавательный черный цвет, гибких многожильных медных проводников.

Возможные опасные и вредные производственные факторы и основные мероприятия по безопасному проведению газоопасных работ представлены в таблице А.1 приложения А.

Действующие приборы учета расходов сырья, продукции и энергоресурсов не предоставляют возможности автоматизированного расчета экономических показателей.

Проект реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака состоит в создании многоуровневой АСУ, состоящей из верхнего (полевого) уровня управления и контроллерного уровня.

Низкий уровень использует датчиковую аппаратуру, которая собирает первичную информацию о ходе контролируемого процесса и исполнительные механизмы для непосредственного управления процессом налива жидкого аммиака (рисунок 1).

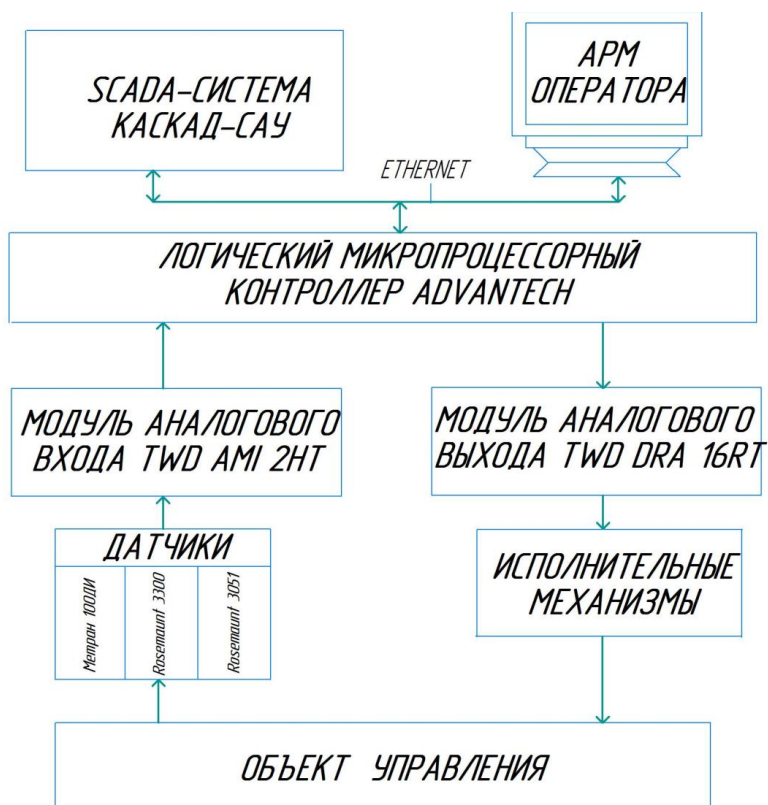


Рисунок 1 – Структурная схема АСУТП

Налив аммиака в железнодорожные цистерны автоматически прекращается, если закрыть отсекающий клапан на линии подачи жидкого аммиака в железнодорожную цистерну-аммиаковоз.

При снижении давления жидкого аммиака в трубопроводе на входе в железнодорожную цистерну предусмотрено закрытие отсекающего клапана.

С помощью контроллерного уровня можно контролировать работу системы и получать информацию о ее состоянии:

- сбор, первичную обработку и анализ данных от датчиковой аппаратуры;
- для обработки данных процесса необходимо использовать математическую обработку исходных данных;
- информационно-логический отдел;
- сигнализацию и систему видеонаблюдения;
- запланированное архивное хранение расчетов и результатов расчета, а также исходных данных.

Поддержка управления контроллерами общего или специального назначения осуществляется на основе интерфейса RS232C/485 с использованием протокола Bell202 или Modbus с высокой скоростью обмена.

В операторском уровне можно визуализировать контролируемый технологический процесс, вести архивы, оперативно вмешиваться в ход технологического процесса и формировать отчет.

Проведение реконструкции существующей АСУ заключается из следующих основных этапов: разработка проекта реконструкции, проектирование и строительство.

Реконструкция существующей АСУ включает:

- дополнительные датчики температуры, уровня и давления для сбора и передачи данных о параметрах технологического процесса;
- использование инновационных расходомеров для сбора информации о расходе сырья и продукции;

- настройка логической программы для автоматического управления уровнем, давлением и температурой на эстакаде налива жидкого аммиака;
- создание системы управления установкой складирования жидкого аммиака;
- замена исполнительных механизмов и регуляторов непрерывного действия на механизмы, регулирующие органы дискретного действия.

Можно будет запросить необходимую информацию о технологических процессах в реальном времени, отобразить ее на экране и указать необходимые параметры.

Для определения параметров технологических процессов система измерения, контроля и регулирования предназначена для измерения и обработки сигналов от датчиковых устройств на технологическом оборудовании:

- поддержание контроля процесса налива жидкой аммиачной воды автоматизированной системой управления и независимой автоматической защитой (далее ПАЗ) с использованием микропроцессорной техники;
- поддержание регламентированных значений параметров процесса и управления режимом;
- контроль за работоспособностью средств измерения;
- снижение уровня влияния человека и повышение безопасности персонала при наливке жидкого аммиака;
- визуализация технологических процессов и диалогового интерфейса с операторами;
- уменьшение выбросов в окружающую природу аммиака.

Исходя из выше перечисленных требований к промышленным системам регулирования, необходимо определить показатели качества для обеспечения нормального функционирования данной системы. Данные

показатели качества выбираются из технологического регламента: в качестве типового переходного процесса должен быть процесс с 20% перерегулированием

Исходя из представленных принципов, наиболее простым и эффективным принципом управления является принцип управления по отклонению.

Взрывозащищенность электрооборудования должна соответствовать классу помещения и наружной установки, а также категории и группе взрывоопасной смеси по которой установка классифицируется как взрывоопасная.

Запрещается эксплуатировать во взрывоопасных зонах электрооборудование, изготовленное собственными силами или неспециализированными организациями.

Все электромонтажные работы во взрывоопасных зонах должны выполняться в соответствии с требованиями норм, правил, ГОСТ и других директивных материалов, действующих на момент монтажа оборудования.

К эксплуатации, ремонту, монтажу и наладке взрывозащищенного электрооборудования допускается электротехнический (оперативно-ремонтный) персонал, прошедший обучение «Электроустановки во взрывоопасных зонах», сдавший экзамены с последующими ежегодными проверками знаний в комиссии по проверке знаний.

Для приемки объекта в эксплуатацию после монтажа или реконструкции создается комиссия из представителей энергослужбы филиала, ОГЭ ОАО и монтажной организации. Состав комиссии утверждается главным инженером ПАО «ТольяттиАзот».

Вывод по разделу.

В разделе разработана система управления промышленной безопасностью предприятия при эксплуатации технических устройств.

Технические мероприятия для обеспечения своевременного обнаружения аварий на объекте:

- во взрывоопасных зонах установлены сигнализаторы для контроля дозривных концентраций паров аммиака с фиксацией аварийной загазованности по месту;
- оборудование оснащено системами сигнализации максимальных параметров технологических процессов;
- помещения оборудованы датчиками пожара.

Организационные мероприятия: осуществляются периодические обходы оборудования с целью визуального контроля технологических процессов и своевременного устранения технических неисправностей.

С помощью внедрения новых методов работы, совершенствования порядка проведения проверок, повышения эффективности контроля за соблюдением требований законодательства по обеспечению безопасного и надежного производства, удалось не только сохранить деятельность на должном уровне, но и благоприятно повлиять на недопущение травматизма на производстве, а также увеличить показатели в части применения мер предупредительного характера.

В разделе разработан проект реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака, состоит в создании многоуровневой АСУ, состоящей из верхнего (полевого) уровня управления и контроллерного уровня.

Низкий уровень использует датчиковую аппаратуру, которая собирает первичную информацию о ходе контролируемого процесса и исполнительные механизмы для непосредственного управления процессом налива жидкого аммиака.

Поддержка управления контроллерами общего или специального назначения осуществляется на основе интерфейса RS232C/485 с использованием протокола Bell202 или Modbus с высокой скоростью обмена.

В операторском уровне можно визуализировать контролируемый технологический процесс, вести архивы, оперативно вмешиваться в ход технологического процесса и формировать отчет.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте [7].

Методика проведения оценки профессиональных рисков является рекомендованной, так что необходимо самостоятельно определить и утвердить ее [8].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на объекте исследования [7].

После сопоставления результатов обследования с перечнем (классификатором) опасностей составляется перечень идентифицированных опасностей и оцененных рисков на рабочем месте (профессии) [10].

Перечень опасностей (классификатор) представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Примерный перечень опасностей

| Опасность по Приказу №776н | Код опасности | Опасное событие |
|---|---------------|---|
| Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов | 2.1 | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ |

Продолжение таблицы 4

| Опасность по Приказу №776н | Код опасности | Опасное событие |
|---|---------------|--|
| Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности | 3.1 | Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам |
| Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.2 | Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности |
| | 3.3 | Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации |
| | 3.4 | Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот |
| | 3.5 | Падение с транспортного средства |
| Выполнение работ вблизи технологических емкостей, наполненных водой или иными технологическими жидкостями | 4.4 | Утопление в результате падения в емкость с жидкостью |
| Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары | 5.3 | Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость |
| Обрушение наземных конструкций | 6.1 | Травма в результате заваливания или раздавливания |
| Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары | 6.2 | Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара, утопление при попадании в жидкость |
| Транспортное средство, в том числе погрузчик | 7.1 | Наезд транспорта на человека |
| | 7.2 | Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия |
| | 7.3 | Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами |
| | 7.4 | Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов |
| | 7.5 | Опрокидывание транспортного средства при проведении работ |
| Подвижные части машин и механизмов | 8.1 | Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования |
| Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны | 9.1 | Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны |

Продолжение таблицы 4

| Опасность по Приказу №776н | Код опасности | Опасное событие |
|--|---------------|---|
| Контакт с высокоопасными веществами | 9.4 | Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ |
| Образование токсичных паров при нагревании | 9.5 | Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ |
| Воздействие химических веществ на кожу | 9.6 | Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6 |
| Воздействие химических веществ на глаза | 9.7 | Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6 |
| Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву | 10.1 | Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва |
| Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов | 21.1 | Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев) |
| Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места). | 21.2 | Воздействие общей вибрации на тело работника |
| Напряженный психологический климат в коллективе, стрессовые ситуации, в том числе вследствие выполнения работ вне места постоянного проживания и отсутствия иных внешних контактов | 24.3. | Психоэмоциональные перегрузки |
| Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде | 27.6 | Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды |

Для оценки уровня эскалации риска травмирования работника на основании вероятности наступления опасного события и возможных последствий реализации риска используется матрица, рекомендуемая Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [8].

Шкала тяжести ущерба представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала тяжести ущерба

| Тяжесть последствий | | Потенциальные последствия для людей | Коэффициент, U |
|---------------------|------------------|--|----------------|
| 5 | Катастрофическая | Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар. | 5 |
| 4 | Крупная | Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент. | 4 |
| 3 | Значительная | Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент. | 3 |
| 2 | Незначительная | Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание. | 2 |
| 1 | Приемлемая | Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб. | 1 |

Шкала вероятностей (частот) представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала вероятностей (частот)

| Степень вероятности | Характеристика | Коэффициент, A |
|---------------------|--|----------------|
| 1 | Весьма маловероятно Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. | 1 |
| 2 | Маловероятно Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. | 2 |
| 3 | Возможно Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая | 3 |
| 4 | Вероятно Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие. | 4 |
| 5 | Весьма вероятно Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие. | 5 |

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка значимости рисков представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Оценка значимости рисков

| Интервал значений риска | $1 < R < 8$ | $9 < R < 17$ | $18 < R < 25$ |
|-------------------------|-------------------------|--------------|---------------|
| Значимость риска | Низкий (незначительный) | Средний | Высокий |

Для каждой профессии (должности) работника предприятия оформляется карта оценки профессиональных рисков (таблица 8).

Таблица 8 – Карта оценки производственных рисков на рабочих местах эстакады налива жидкого аммиака

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|-----------------------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Оператор товарный | 2 | 2.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 3 | 3.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| | 9 | 9.6 | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| | 24 | 24.3 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | Средний |
| | 27 | 27.6 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | Средний |
| Машинист насосных установок | 2 | 2.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 3 | 3.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 9 | 9.4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 9 | 9.6 | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| | 24 | 24.3 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | Средний |
| 27 | 27.6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий | |
| Слесарь-ремонтник | 2 | 2.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 3 | 3.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 3 | 3.2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | Средний |
| | 8 | 8.1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 12 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |

Продолжение таблицы 8

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|---------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| | 9 | 9.4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 9 | 9.6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | 21 | 21.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 24 | 24.3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 15 | Средний |
| | 27 | 27.6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |

После завершения процедуры оценки уровней профессиональных рисков в организации необходимо вести постоянную работу по контролю уровней рисков, установленных по результатам внедрения защитных мер [9].

Необходимо использовать превентивные меры управления профессиональными рисками (наблюдение за состоянием здоровья работника, осведомление и консультирование об опасностях и профессиональных рисках на рабочих местах, инструктирование и обучение по вопросам системы управления профессиональными рисками и др.).

Для предупреждения острых отравлений и профзаболеваний необходимо соблюдать технологические нормы перекачки аммиака, правила охраны труда, при производстве ремонтных работ. Насосные модули должны быть оборудованы приточно-вытяжной и аварийной вентиляцией.

Рекомендуемые меры по снижению рисков на рабочих местах представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Меры по снижению рисков на рабочих местах

| Идентифицированная опасность | Необходимые дополнительные меры по воздействию на риск |
|--|---|
| Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | Размещение маркированных ограждений и/или уведомлений (знаки, таблички, объявления) |
| Подвижные части машин и механизмов | Использование блокировочных устройств |
| Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны | Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест |

Продолжение таблицы 9

| Идентифицированная опасность | Необходимые дополнительные меры по воздействию на риск |
|--|---|
| Контакт с высокоопасными веществами | Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических |
| Образование токсичных паров при нагревании | Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий |
| Воздействие химических веществ на кожу | |
| Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде | Применение знаков безопасности, исключение источников искрообразования во взрывопожароопасной среде |

Вентиляцией оборудуются также другие производственные и бытовые помещения, где возможно выделение вредных газов, паров, пыли.

С целью исключения работы во вредных условиях лиц с ослабленным здоровьем, имеющих противопоказания для работы с токсичными веществами и другими производственными опасностями, работающим проводят обязательные предварительные при приеме на работу и периодические медосмотры.

На работах с вредными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, рабочим и служащим выдается бесплатно по установленным нормам спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты.

Работники должны находиться на рабочих местах в спецодежде, выданной согласно нормам, использовать другие необходимые средства защиты.

Администрация обязана обеспечивать хранение, стирку и ремонт спецодежды и других средств защиты.

Для защиты от поражения электротоком применяются электротехнические средства защиты (диэлектрические коврики, боты, калоши, инструмент с изолированными ручками, перчатки и др.).

Спецодежда и средства индивидуальной защиты является

собственностью Общества, поэтому выносить их за пределы Общества запрещается. Они должны храниться в специально отведенных местах. Рабочие и служащие обязаны бережно относиться к выданной одежде, спецобуви и другим средствам защиты.

Спецодежда должна быть всегда исправной, чистой и застегнутой на все пуговицы, ботинки хорошо зашнурованы и завязаны.

При обслуживании станков, механизмов, где возможен захват одежды движущимися частями механизмов, куртку необходимо заправить в брюки, брюки в сапоги или ботинки или завязать. Нельзя закатывать рукава выше локтей.

Для уменьшения воздействия опасных и вредных производственных факторов для работающих предусмотрено:

- бесплатная выдача смывающих и обезвреживающих средств;
- бесплатная выдача спецодежды, спецобуви, других средств защиты;
- бесплатная выдача молока.

Вывод по разделу.

В разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

В основном этими мероприятиями являются:

- установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических;
- установка маркированных ограждений и уведомлений (знаки, таблички, объявления).

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ПАО «Тольяттиазот», технологического процесса на окружающую среду (таблица 10).

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы (перечислить виды отходов) |
|----------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ПАО «Тольяттиазот» | Эстакада аммиака | Газообразные | Ливневые стоки | Производственные |
| Количество в год | | 1500 т | 2677 м ³ | 37355,93 т |

В течение 2021 года было взято около 1,5 тысяч проб воздушной среды. Программа ПЭК в 2021 году выполнена в полном объеме.

В 2021 году на территории городского округа Тольятти организовали круглосуточный прием сообщений от населения, в том числе о появлении резких химических запахов в атмосферном воздухе. Выезды ПЭЛ осуществлялись в случаях усиления специфических химических запахов в атмосферном воздухе, работа проводилась в рамках заключенного с ТГУ муниципального контракта на оказание услуг по предоставлению информации о состоянии окружающей среды по данным ПЭЛ

Администрацией г.о. Тольятти получена информация о состоянии атмосферного воздуха по результатам 141 выезда ПЭЛ, в том числе по обращениям граждан. Всего было сделано и проанализировано 3666 проб атмосферного воздуха: 14 проб отмечены с превышением установленных нормативов (преимущественно по Центральному району города Тольятти), что составило 0,4% от общего количества измеренных проб.

Вся информация о фактах превышения ПДК направлялась в адрес надзорных органов и предприятий города, а также публиковалась на официальном портале органов местного самоуправления в разделе «Экологический атлас».

Фактический суммарный выброс загрязняющих веществ (ЗВ) составил 84,6% от установленного разрешением на выброс ЗВ в атмосферный воздух для предприятия.

Распределение валовых значений выброса девяти основных ЗВ из источников приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Распределение валовых значений выброса девяти основных ЗВ из источников

| Наименование вещества | Предельно-допустимые выбросы (ПДВ), т/год | Фактический выброс, т/год, 2020 | Фактический выброс, т/год, 2021 | Факт выброс 2021 года от ПВД, % |
|--|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Оксид углерода (СО) | 5676,595 | 3321,648 | 5099,762 | 89,8 |
| Оксид азота (в пересчете на диоксид азота) | 3069,845 | 5316,049 | 3047,278 | 99,3 |
| Диоксид серы | 0,322 | 0,065 | 0,018 | 5,6 |
| Твердые частицы | 767,397 | 137,737 | 26,367 | 3,4 |
| Летучие органические соединения (ЛОС) | 56,055 | 33,626 | 19,977 | 35,6 |
| Углеводороды (предельные и непредельные) (у/в) | 0,395 | 0,294 | 0,294 | 74,4 |
| Другие загрязняющие вещества (ЗВ) | 1212,724 | 240,798 | 926,436 | 76,4 |

Перечень, состав и физико-химические характеристики, классы опасности отходов, образующихся в результате деятельности ПАО «Тольяттиазот» отражены в Проектах нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [5].

Основными отходами на аммиакопроводе и на промплощадках ПАО «Тольяттиазот» являются:

а) аммиакопровод:

- 1) отходы полимеров (при ремонте изоляции на аммиакопроводе),
- 2) древесные отходы от вырубки и обрезки деревьев и кустарников в охранной зоне аммиакопровода и ЛЭП (обрез деревьев);

б) насосные и раздаточные станции:

- 1) отработанные масла,
- 2) отработанные аккумуляторы,
- 3) обтирочный материал, загрязнённый маслами,
- 4) песок, загрязнённый маслами.

Кроме производственных отходов, в ПАО «Тольяттиазот» имеются отходы общие для всего предприятия.

В 2021 году на предприятии образовалось 39 270,57 т отходов.

Распределение образовавшихся отходов по классам опасности представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Распределение образовавшихся отходов по классам опасности

| Класс опасности | Масса отходов | Процентное соотношение |
|---------------------|---------------|------------------------|
| I класс опасности | 3,106 т | 0,01% |
| II класс опасности | 0 т | 0% |
| III класс опасности | 597,01 т | 1,5% |
| IV класс опасности | 30506,457 т | 77,7% |
| V класс опасности | 8163,997 т | 20,8% |

Распределение образовавшихся отходов по местам конечного размещения, обезвреживания, утилизации представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Распределение образовавшихся отходов по местам конечного размещения, обезвреживания, утилизации

| Место конечного размещения, обезвреживания, утилизации | Масса, т/год | % |
|--|--------------|-------|
| Передано отходов сторонним организациям в течение года | 37355,93 | 99,24 |
| Размещено отходов на собственных объектах | 287 | 0,76 |

Водопотребление осуществляется от сетей речной воды, поставляемой ООО «Тольяттикаучук» из Куйбышевского водохранилища.

Транспортировка речной воды от ПАО «КуйбышевАзот» в ПАО «Тольяттиазот» осуществляется по двум коллекторам 700 мм.

В 2021 году водопотребление составило 22162,1 м³ (включая и артезианскую, и речную воду), что на 0,5% меньше идентичного показателя за 2020 год (22268,15 м³). Из них на производственные нужды использовано 21 236 032 м³.

Определим, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты соответствия технологий на производстве

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Наименование технологии | Соответствие наилучшей доступной технологии |
|---|---|------------------------------|--|
| Номер | Наименование | | |
| 1 | Железнодорожная эстакада налива жидкого аммиака | Производство жидкого аммиака | Не соответствует |

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества |
|-------|-------------------------------------|
| 1 | Аммиак |

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 16.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 17.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 18.

Таблица 16 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| № п/п | Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Источник | | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактический выброс, г/с | Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7) | Дата отбора проб | Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса | Примечание |
|-------|--|-------------------------|----------|--------------------|--|--|-------------------------|--|------------------|---|---------------------------------------|
| | номер | наименование | номер | наименование | | | | | | | |
| 1 | 1 | Эстакада налива аммиака | 1 | Ёмкость с аммиаком | Оксид углерода (СО) | 5676,595 | 5099,762 | - | - | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Оксид азота (в пересчете на диоксид азота) | 3069,845 | 3047,278 | - | - | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Диоксид серы | 0,322 | 0,018 | - | - | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Аммиак | 1212,724 | 926,436 | - | - | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |

Таблица 17 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

| Тип очистного сооружения | Год ввода в эксплуатацию | Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии | Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год | | | Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма | Дата контроля (дата отбора проб) | Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³ | | | Эффективность очистки сточных вод, % | |
|---|--------------------------|--|---|---|----------------------|--|----------------------------------|---|--|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | | | Проектный | Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом | Фактический | | | Проектное | Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты | Фактическое | Проектная | Фактическая |
| Канализационные очистные сооружения БИО - 12000 м ³ /сутки | 1999 | 1. Усреднитель V-5000 м ³ . 2. Резервуар очистки сточных вод V- 5000 м ³ (песколовка, аэротенк, вторичный отстойник) - 3 шт. 3. Узел обеззараживания 4. Реагентный участок | 12000; 4380 | 5.63501; 2056.7799 9 | 2677; 977.46 9 | Нефтепродукты (нефть) | 19.01.2022 | 0.3 | 0.103 | 0.019 | - | 95 |

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

| № строки | Наименование видов отходов | Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО | Класс опасности отходов | Наличие отходов на начало года, тонн | | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|----------|--|---|-------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | хранение | накопление | | | | |
| 1 | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства) | 4 71 101 01 52 1 | 1 | 0 | 0 | 0,005 | 0 | 0 | 0,005 |
| 2 | Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) | 7 33 100 01 72 4 | 4 | 0 | 0 | 42,10 | 0 | 42,10 | 0 |

Продолжение таблицы 18

| № строки | Наименование видов отходов | Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО | Класс опасности отходов | Наличие отходов на начало года, тонн | | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|---|--|---|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | хранение | накопление | | | | |
| 3 | Смет с территории предприятия | 7 33 390 01 71 4 | 4 | 0 | 0 | 3,50 | 0 | 3,50 | 0 |
| Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн | | | | | | | | | |
| Всего | для обработки | для утилизации | для обезвреживания | для хранения | для захоронения | | | | |
| 0,005 | - | - | 0,005 | - | - | | | | |
| 42,10 | - | 42,10 | - | - | - | | | | |
| 3,5 | - | - | - | - | 3,5 | | | | |
| Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн | | | | | | | Наличие отходов на конец года, тонн | | |
| Всего | Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО | | Захоронение на собственных ОРО | Хранение на сторонних ОРО | Захоронение на сторонних ОРО | хранение | накопление | | |
| - | - | | - | - | - | 0 | 0 | | |

98,5% отходов ПАО «Тольяттиазот» составляют отходы 4 и 5 классов опасности, т.е. малоопасные отходы и практически неопасные отходы.

В 2021 году ПАО «Тольяттиазот» продолжил работы по сокращению образования отходов в технологических процессах, максимальному повторному использованию (утилизации) образующихся отходов, а также их раздельному сбору. В результате указанных мероприятий образование отходов производства в 2021 году удалось сократить на 1 937,04 т.

В 2021 году был разработан новый слой «Экологического атласа» – «Передвижная экологическая лаборатория». Там размещается информация о выполненных выездах ПЭЛ по замерам атмосферного воздуха с результатами измерений. В 2022 году мероприятие по получению информации о состоянии окружающей среды по данным ПЭЛ продолжилось в рамках реализации муниципальной программы «Охрана окружающей среды на территории городского округа Тольятти на 2022-2026 годы».

В 2021 году ПАО «ТОАЗ» заключил договор на принятие ила с очистных сооружений для выполнения комплекса лесотехнических и агротехнических мероприятий по внесению в почву в качестве удобрений. Вывезено – 10000 тонн. Вывоз ила осуществляли на лесной участок из земель лесного фонда с учетным номером в государственном лесном реестре 452-2010-05, по адресу Самарская область, Ставропольский район, Ново-Буянское лесничество, Узюковское участковое лесничество, кварталы № 1-81, общая площадь участка 8 563 га

Весь комплекс мероприятий, проводившихся в 2021 году на БОС ПАО «ТОАЗ», направлен на снижение негативного воздействия на водные объекты.

Произведен ремонт участка трубопровода к-7 с заменой стального трубопровода на полиэтиленовый, что позволит осуществлять перекачку более чистых сточных вод;

- произведен ремонт первичных отстойников № 2, № 3 и № 4, что позволит повысить качество очистки сточных вод;

- произведен ремонт аэрируемых зернистых фильтров, что позволит более качественно осуществлять стадию доочистки сточных вод.

Техническое перевооружение или модернизация мощностей проводятся на ПАО «ТООАЗ» не только с целью нарастить производство и повысить бесперебойность работы агрегатов. Эта работа снижает воздействие предприятия на окружающую среду благодаря внедрению энергосберегающих и наиболее совершенных с точки зрения экологии технологий:

- произведена замена аэрационных систем в аэробных стабилизаторах, что способствовало улучшению процесса биологической очистки сточных вод;
- проведен ремонт колодцев и подземных сетей водоснабжения и канализации, который направлен на исключение загрязнения подземных вод и почвы, в том числе исключение инфильтрации ливневых стоков в почву.

Вывод по разделу.

В разделе определена антропогенная нагрузка ПАО «Тольяттиазот» на окружающую среду.

В борьбе за экологическую безопасность ПАО «ТООАЗ» демонстрирует открытость к диалогу с общественными экологическими организациями, местными властями и жителями Тольятти. В ходе этого диалога разрабатываются и реализуются новые экологические инициативы.

Весь комплекс мероприятий, проводившихся в 2021 г. по БОС ПАО «ТООАЗ», направлен на снижение негативного воздействия на водные объекты.

На предприятии расположен полигон для захоронения шлама.

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу используются пыле-газоулавливающие установки.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Перечень основных причин возможных аварийных ситуаций:

- длительные отключения энергоснабжения, паро-водоснабжения;
- разгерметизация аппаратов и насосов;
- разрушение конструкции реакторов стадии окисления;
- отказы работы приборов контроля и автоматики (КИПиА);
- нарушение значений критических параметров процесса;
- ошибки эксплуатационного персонала;
- воздействие природных и других внешних факторов [16].

В качестве основных причин, способствующих возникновению аварии, рекомендуется рассматривать:

- ошибки производственного персонала;
- выход параметров за критические значения;
- отказы оборудования;
- внешнее воздействие природного и техногенного характера;
- террористические акты.

Указанные физические проявления аварии на аммиакопроводе могут иметь различные вариации в зависимости от ряда факторов, таких как связность и состав грунта, расположение концов разорвавшегося трубопровода, скорость и направление ветра.

При реализации наиболее опасного сценария С1 (опасность образования токсичного облака при гильотинном разрыве трубы) на участке магистрального аммиакопровода:

- персонал аммиакопровода в зоны поражения не попадает;
- при распространении токсичного облака в юго-восточном направлении в зону действия пороговых токсодоз попадает часть п. Подъем Михайловка (1283 чел. проживающих).

При реализации вероятного сценария С2 (опасность образования

токсичного облака при образовании свища) персонал первой группы декларируемых объектов в зоны поражения не попадает.

В случае возникновения аварийной ситуации машинистом технологических насосов должны быть предприняты следующие оптимальные способы локализации и ликвидации аварий:

- прекращение приёма аммиака;
- отсечение блока (разгерметизированного оборудования);
- сброс давления;
- осаждение (гашение) аммиачного облака водой;
- исключение источников зажигания;
- освобождение разгерметизированного оборудования.

В аварийных ситуациях оператор товарный обязан останавливать сосуды, работающие под давлением (емкости жидкого аммиака 100 м³) в следующих случаях:

- при повышении давления в сосуде выше разрешенного, и если оно не снижается, несмотря на принятые меры;
- при неисправности предохранительных клапанов;
- при обнаружении в основных элементах сосуда неплотностей, выпучин, пропусков или потения в сварных швах, разрыва прокладок;
- при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;
- при выходе из строя всех указателей уровня жидкости;
- при неисправности предохранительных блокировочных устройств;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

Порядок остановки сосуда, работающего под давлением:

Предупредить людей, находящихся на РС, сообщить диспетчеру, отсечь сосуд запорной арматурой, сбросить избыточное давление на факел, принять меры по освобождению сосуда,

Останавливать насосы в следующих случаях:

- при разгерметизации жидкостных или газовых коммуникаций;
- при появлении дыма или огня из каких-либо частей насоса или электродвигателя;
- при внезапной сильной вибрации или явно слышном металлическом стуке;
- при перегреве подшипников;
- во всех случаях, когда безопасности людей, целостности насоса и другого оборудования угрожает опасность.

Порядок аварийной остановки насоса:

- остановить электродвигатель насоса;
- отключить насос запорной арматурой;
- освободить от продукта (аммиака);
- предупредить людей, находящихся на РС;
- сообщить диспетчеру.

При разгерметизации оборудования раздаточной станции и аммиаковоза действовать согласно «Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций».

При отключении электроэнергии:

- продублировать остановку работающего насоса нажатием кнопки «Стоп», отключить насос от коммуникаций;
- усилить наблюдение за работой факела, в случае его затухания перекрыть все запорные краны на газовой линии, перед пуском продуть азотом ствол факела для предотвращения взрыва накопившейся в стволе пропан-бутановой смеси;

- доложить начальнику смены и диспетчеру и действовать по их указанию.

При возникновении пожара на раздаточной станции оператор товарный немедленно сообщает диспетчеру филиала о пожаре и приступает к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения. При невозможности ликвидации возгорания имеющимися средствами пожаротушения, вызвать местную пожарную часть через диспетчера филиала или используя иные средства связи.

Проведение первоочередных аварийно-спасательных работ на объектах ПАО «ТОАЗ» осуществляется Ведомственным газоспасательным взводом.

Также на ПАО «ТОАЗ» создана и аттестована служба аварийно-спасательных формирований из числа рабочих и ИТР.

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

| Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС | Место их нахождения |
|---|------------------------------------|
| Полиция | Ул. Новосадовая (Поволжский), 23 |
| Станция скорой помощи | ул. Матросова, 19б |
| Служба пожаротушения | Цех №35 ПАО «Тольяттиазот» |
| Аварийная бригада электросетей | Служба в отделе ПАО «Тольяттиазот» |

В целях концентрации усилий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, координации деятельности всех служб потенциально опасных объектов производственного и социального назначения, во исполнение Постановления Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [14] на ПАО «ТольяттиАзот» приказом генерального директора создан координационный орган РСЧС – комиссия по предупреждению и

ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ), возглавляемая главным инженером ПАО «ТольяттиАзот».

Органами повседневного управления РСЧС являются дежурно-диспетчерские службы ПАО «ТольяттиАзот» и его структурные подразделения.

Действия дежурного персонала при возникновении ЧС представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Действия дежурного персонала при возникновении ЧС

| Наименование подразделения (службы) объекта | Должность исполнителя | Действия при ЧС |
|--|----------------------------|--|
| Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения | Дежурный электрик | Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок |
| Служба пожаротушения объекта | ДПК | Тушение пожара и обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей |
| Оперативный персонал | Главный инженер | Обеспечение подъема давления водопроводной сети |
| Служба 02 «Полиция» | Дежурный МВД РФ, служба 02 | Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации |
| Медицинский персонал организации, служба 03 | Медицинский персонал | Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения |

В соответствии с Федеральным законом «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ для успешного решения задач подготовки и ведения гражданской обороны, предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера в ПАО «Тольяттиазот» создана и содержится в установленных степенях готовности система гражданской обороны [13].

Кроме аварийно – спасательных формирований ПАО «Тольяттиазот», в зависимости от масштабов аварии или стихийного бедствия, к проведению спасательных и других неотложных работ могут привлекаться силы и

средства муниципальных районов, а также трубопроводных организаций по транспортировке газа нефти и нефтепродуктов, аммиака при возникновении ЧС в результате аварий и террористических акций в местах совпадений (пересечения) охранных зон на территории Самарской области.

КЧС и ОПБ предприятия взаимодействует с администрациями муниципальных районов (образований), а также с организациями, эксплуатирующими потенциально опасные объекты. Взаимодействие организуется по вопросам оповещения об угрозе или возникновении ЧС, сбора и обмена информацией о ЧС, направления и использования сил и средств для локализации и ликвидации ЧС; порядка проведения аварийно-спасательных работ, обеспечения безопасности персонала и населения на прилегающей территории [15].

В целях выполнения мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии вне границ загазованной зоны производится организация командного пункта, пункта связи и управления по ликвидации последствий аварии, мест размещения техники, оказания первой помощи пострадавшим, сосредоточения материальных ресурсов для ликвидации аварии, сил и средств аттестованных нештатных и профессиональных аварийно-спасательных формирований.

Постоянная готовность работников к локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО обеспечивается регулярным проведением учебных занятий по возможным авариям и проведением тренировок по действиям в случае аварии.

Постоянная готовность подразделения САСФ обеспечивается путем обучения и аттестации спасателей из числа работников филиала на право ведения аварийно-спасательных работ, а также наличием средств защиты для выполнения работ по локализации и ликвидации последствий аварий. Ответственность за поддержание сил и средств подразделения САСФ несет ПАО «ТольяттиАзот».

Постоянная готовность ВГСВ ПАО «ТольяттиАзот» к локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО обеспечивается наличием постоянной связи оперативного дежурного ВГСВ с диспетчером, круглосуточным дежурством спасателей ВГСВ, выездом не позднее одной минуты с момента поступления сигнала об аварии, наличием средств защиты и аварийно-спасательного оборудования для выполнения работ по локализации и ликвидации последствий аварий. Ответственность за поддержание сил и средств ВГСВ несет ПАО «Тольяттиазот», с которым заключен договор на обслуживание.

В целях выполнения задач ГО и мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в ПАО «ТольяттиАзот» создана система гражданской обороны (ГО).

Структурным подразделением по делам ГО и ЧС ПАО «ТольяттиАзот» ежегодно проводятся мероприятия по проверке готовности органов управления, сил и средств объекта к действиям по предназначению.

Члены привлекаемых к локализации и ликвидации последствий аварии подразделений подчиняются руководителю работ по ликвидации ЧС.

В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» в ПАО «Тольяттиазот» создана эвакуационная комиссия, состав которой представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Состав комиссии по эвакуации работников ПАО «Тольяттиазот»

| Состав комиссии | Обязанности |
|-------------------------------------|--|
| Председатель эвакуационной комиссии | Председатель эвакуационной комиссии объекта выполняет указания и распоряжения руководителя объекта, председателя КЧС и ПБ и начальника штаба (структурного подразделения) по делам ГОЧС объекта (учреждения) |
| Группа формирования эвакоколонн | Формируют эвакуационные колонны для отправки работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП |
| Группа отправки эвакоколонн | Отправляют работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП в составе эвакоколонн |
| Медицинский пункт | Обеспечивает оказание медицинской помощи |

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

| № п/п | Номер ПВР | Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения | Адрес расположения, телефон | Количество предоставляемых мест | |
|-------|-----------|--|-----------------------------|---------------------------------|------------|
| | | | | посадочных мест | койко-мест |
| 1 | 4 | Санаторий «Надежда» | Лесопарковое шоссе, 26 | 400 | 215 |
| 1 | 4 | ДК «Тольяттиазот» | ул. Коммунистическая, 12 | 800 | 400 |

Эвакуацию персонала из потенциально опасных зон спланировано осуществлять с привлечением пассажирского автотранспорта предприятия.

Координацию действий привлекаемых к ликвидации последствий аварии сил, а также деятельности органов управления РСЧС на каждом из уровней осуществляет координационный орган единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

В ПАО «Тольяттиазот» создана и действует локальная система оповещения населения (ЛСО).

Контроль состояния и управление ЛСО по территории Самарской области осуществляет дежурный диспетчер ДДС.

Существующая локальная система оповещения ПАО «Тольяттиазот» полностью обеспечивает доведение сигналов оповещения и речевой информации до населения.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях включает в себя:

- функционирование службы оповещения и связи;
- постоянное поддержание в технически исправном состоянии оборудования для оповещения и связи;
- выполнение работниками предприятия своих должностных обязанностей, предусматривающих немедленное сообщение своему

непосредственному руководителю, дежурному диспетчеру ДДС филиала, в пожарную охрану информации об обнаруженных аварийных ситуациях;

- оперативность передачи приказов, распоряжений, команд, сигналов в течение всех этапов действий сил по локализации и ликвидации аварий.

Оперативное информирование населения об авариях и чрезвычайных ситуациях осуществляется дежурным диспетчером ДДС.

Все системы оповещения и связи поддерживаются в работоспособном состоянии и модернизируются по мере поступления современных технических устройств.

Информационное обеспечение в ПАО «Тольяттиазот» осуществляется через дежурно-диспетчерскую службу в соответствии с инструкцией и схемой, определяющих порядок, сроки и формы представления оперативной информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и включает в себя:

- сбор и обработку данных о фактах нарушения нормального режима работы подразделений;
- сбор и обработку информации о произошедших и возникших чрезвычайных ситуациях;
- сбор и обработку информации о ходе работ по ликвидации последствий;
- обмен информацией между различными звеньями подсистемы РСЧС.

Предприятие обеспечено финансовыми ресурсами с учетом возможных страховых компенсаций ущерба.

Номенклатура и объёмы запасов средств индивидуальной защиты и приборов химической разведки и контроля для ликвидации аварий на опасных производственных объектах ПАО «ТольяттиАзот» представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Номенклатура и объёмы запасов СИЗ на опасных производственных объектах ПАО «ТольяттиАзот»

| Наименование материальных средств | Ед. измер. | Количество (норматив) |
|---|------------|-----------------------|
| Противогазы гражданские фильтрующие ГП-7 с коробкой типа КД | комплект | 2304 |
| Респираторы универсальные | шт. | 2289 |
| Защитные комплекты Л-1 | шт. | 10 |
| Приборы радиационной разведки ДП-5Д в компл. | шт. | 2 |
| Приборы химической разведки ВПХР в компл. | шт. | 2 |
| Приборы дозиметрического контроля ИД-1 в компл. | шт. | 2 |
| Индивидуальные противохимические комплекты | шт. | 2289 |

В качестве решений по уменьшению количества вытекающего аммиака при разгерметизации аммиакопровода можно выделить следующие проектные и организационно-технические решения:

- принцип секционирования аммиакопровода;
- подземная прокладка трубопровода, глубина заложения не менее 1,4 м (до верха трубы);
- толщина стенки трубы 7,92 мм, материал Х-46 (Франция);
- установка безфланцевой (приварной) запорной арматуры;
- в местах пересечения аммиакопровода с трубопроводными коммуникациями предусмотрена его защита железобетонными плитами;
- переходы через водные преграды решены подводными (глубина заложения 0,5-1,4 м до верха трубы) и выполнены трубопроводом с утолщенными стенками 12,7 мм, материал трубы Х-42 (Франция), труба бесшовная;
- переходы через большие водные преграды выполнены по принципу «труба в трубе», межтрубное пространство заполнено азотом, контроль за давлением ведется автоматически, с передачей информации через систему телемеханики на ЦПУ, кожух трубопровода рассчитан на рабочее давление аммиакопровода.

Вывод по разделу.

В разделе разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты ПАО «Тольяттиазот».

Определено что в качестве основных причин, способствующих возникновению аварии являются: ошибки производственного персонала; выход параметров за критические значения; отказы оборудования; внешнее воздействие природного и техногенного характера; террористические акты.

Указанные физические проявления аварии на аммиакопроводе могут иметь различные вариации в зависимости от ряда факторов, таких как связность и состав грунта, расположение концов разорвавшегося трубопровода, скорость и направление ветра.

При разгерметизации оборудования раздаточной станции и аммиакопровода действовать согласно «Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций». Проведение первоочередных аварийно-спасательных работ на объектах ПАО «ТООАЗ» осуществляется Ведомственным газоспасательным взводом. Ответственным руководителем ликвидации ЧС на муниципальном уровне является руководитель КЧС и ОПБ органа местного самоуправления, а до его прибытия – заместитель начальника филиала по производству.

Взаимодействие сил и средств обеспечивается:

- своевременным оповещением и наличием постоянной связи;
- оперативным информированием о текущей ситуации, связанной с созданием командного пункта по локализации и ликвидации последствий аварий;
- соблюдением принципа единоначалия при выполнении работ;
- обмен информации с уполномоченными государственными органами.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска. Разработан проект реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака, состоит в создании многоуровневой АСУ, состоящей из верхнего (полевого) уровня управления и контроллерного уровня. Низкий уровень будет использовать датчиковую аппаратуру, которая собирает первичную информацию о ходе контролируемого процесса и исполнительные механизмы для непосредственного управления процессом налива жидкого аммиака. Поддержка управления контроллерами общего или специального назначения будет осуществляться на основе интерфейса RS232C/485 с использованием протокола Bell202 или Modbus с высокой скоростью обмена. В операторском уровне можно визуализировать контролируемый технологический процесс, вести архивы, оперативно вмешиваться в ход технологического процесса и формировать отчет.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 24.

Таблица 24 – План реализации мероприятий на примере раздаточной станции жидкого аммиака (рабочее место – оператор товарный)

| Мероприятие | Дата |
|---|----------|
| Разработка проекта реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака | 2023 год |
| Создание многоуровневой АСУ производственным процессом отпуски аммиака на эстакаде налива раздаточной станции | 2023 год |
| Размещение маркированных ограждений и/или уведомлений (знаки, таблички, объявления) | 2023 год |
| Использование блокировочных устройств | 2023 год |
| Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест | 2023 год |
| Установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических | 2023 год |
| Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий | 2023 год |
| Применение знаков безопасности, исключение источников искрообразования во взрывопожароопасной среде | 2023 год |

Предполагается, что уровень травматизма по итогам проведения предложенных мероприятий будет «нулевым».

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ПАО «Тольяттиазот» на 2023 г.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [11].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 25» [11].

Таблица 25 – Данные для расчетов скидок и надбавок

| Показатель | усл. обоз. | ед. изм. | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|------------|----------|------------|------------|------------|
| «Среднесписочная численность работающих» [11] | N | чел | 4110 | 4110 | 4110 |
| «Количество страховых случаев за год» [11] | K | шт. | 2 | 1 | 0 |
| «Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [11] | S | шт. | 2 | 1 | 0 |
| «Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [11] | T | дн. | 75 | 39 | 0 |
| «Сумма обеспечения по страхованию» [11] | O | руб. | 200000 | 100000 | 0 |
| «Фонд заработной платы за год» [11] | ФЗП | руб. | 3000000000 | 3000000000 | 3000000000 |
| «Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [11] | q11 | шт. | - | 4110 | - |
| «Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [11] | q12 | шт. | - | 4110 | - |
| «Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [11] | q13 | шт. | - | 1085 | - |
| «Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [11] | q21 | чел. | 4110 | 4110 | 4110 |
| «Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [11] | q22 | чел. | 4110 | 4110 | 4110 |

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [11].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [11];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [11]:

$$V = \sum \Phi ЗП \times t_{стр}, \quad (3)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [11].

$$V = \sum 9000000000 \times 0,007 = 63000000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{300000}{63000000} = 0,005$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [11].

«Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [11];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [11];

$$b_{стр} = \frac{3 \times 1000}{4110} = 0,73$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [11].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [11];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [11].

$$c_{стр} = \frac{114}{3} = 38$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя $q1$ » [11].

«Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$q1 = \frac{q11 - q13}{q12}, \quad (6)$$

где « $q11$ – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [11];

« $q12$ – общее количество рабочих мест» [11];

« $q13$ – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [11];

$$q1 = \frac{4110 - 1085}{4110} = 0,74$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [11].

«Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (7)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [11];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [11].

$$q_2 = \frac{4110}{4110} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,005}{0,07} + \frac{0,73}{1,11} + \frac{38}{71,26} \right)}{3} \right\} \times 0,74 \times 1 \times 100 = 10,5$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [11]:

$$t_{cmp}^{след} = t_{cmp}^{тек} - t_{cmp}^{тек} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{cmp}^{след} = 0,7 - 0,7 \cdot 0,105 = 0,63$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [11]:

$$V^{след} = \Phi ЗП^{тек} \cdot t_{стр}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 3000000000 \cdot 0,007 = 21000000 \text{ руб.}$$

$$V^{2022} = 3000000000 \cdot 0,0063 = 18900000 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [11]:

$$\mathcal{Э} = V^{тек} - V^{след}, \quad (10)$$

$$\mathcal{Э} = 21000000 - 18900000 = 2100000 \text{ руб.}$$

Таким образом, ПАО «Тольяттиазот» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 2100000 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта для ПАО «Тольяттиазот» от снижения воздействия опасностей.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 26.

Таблица 26 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

| Виды работ | Стоимость, руб. |
|---|-----------------|
| Разработка проекта реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака | 50000 |
| Создание многоуровневой АСУ производственным процессом отпуска аммиака на эстакаде налива раздаточной станции | 1000000 |
| Размещение маркированных ограждений и/или уведомлений (знаки, таблички, объявления) | 50000 |
| Использование блокировочных устройств | 100000 |
| Применение знаков безопасности, исключение источников искрообразования во взрывопожароопасной среде | 50000 |
| Итого: | 1250000 |

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{Э}_2 = \mathcal{Э} - \mathcal{З}_{ед},$$

«где $Z_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [11].

$$Э_2 = 210000 - 1250000 = 850000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [11].

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{Э_2} \quad (9)$$

$$T_{ед} = \frac{1250000}{2100000} = 0,6 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на примере раздаточной станции жидкого аммиака (рабочее место – оператор товарный).

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах оператора товарного раздаточной станции жидкого аммиака ПАО «Тольяттиазот» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 2100000 рублей.

Заключение

В первом разделе рассмотрены проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств.

Определены основные причины аварий и инцидентов:

- неудовлетворительное состояние технических устройств, вызванное их износом;
- неудовлетворительное качество проведения ремонтных работ;
- несанкционированные действия исполнителей работ;
- низкое качество ремонтов оборудования;
- непринятие мер по приведению ОПО и технических устройств к действующим требованиям промышленной безопасности, зачастую, принимающее длительный характер, или допущение приостановления выполнения этих мероприятий на неопределенный срок.

Регулярно в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий отмечается низкая эффективность организации и осуществления производственного контроля в поднадзорных организациях: инерция лиц, ответственных за осуществление производственного контроля в выявлении нарушений, связанных с техническим перевооружением, реконструкцией, модернизацией оборудования опасных производственных объектов.

Во втором разделе разработана методика оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью.

Эффективность системы производственного контроля оценивается состоянием промышленной безопасности предприятий. Кроме того, проводимый анализ результатов контрольной и надзорной деятельности, в том числе анализ аварий и травматизма, позволяет сделать вывод о степени эффективности производственного контроля и квалификации руководителей и специалистов того или иного предприятия, эксплуатирующих ОПО, что

особенно характерно для организаций, допустивших аварии и смертельный травматизм.

Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях при эксплуатации технических устройств заключаются в использовании морально-устаревших технических средств.

В качестве методов оценки эффективности функционирования системы управления безопасностью необходимо рассмотреть, насколько система обеспечения безопасности раздаточной станции аммиака (прием и выдача жидкого аммиака) автоматизирована.

В третьем разделе разработана система управления промышленной безопасностью предприятия при эксплуатации технических устройств.

Технические мероприятия для обеспечения своевременного обнаружения аварий на объекте:

- во взрывоопасных зонах установлены сигнализаторы для контроля дозрывных концентраций паров аммиака с фиксацией аварийной загазованности по месту;
- оборудование оснащено системами сигнализации максимальных параметров технологических процессов;
- помещения оборудованы датчиками пожара.

Организационные мероприятия: осуществляются периодические обходы оборудования с целью визуального контроля технологических процессов и своевременного устранения технических неисправностей.

С помощью внедрения новых методов работы, совершенствования порядка проведения проверок, повышения эффективности контроля за соблюдением требований законодательства по обеспечению безопасного и надежного производства, удалось не только сохранить деятельность на должном уровне, но и благоприятно повлиять на недопущение травматизма на производстве, а также увеличить показатели в части применения мер предупредительного характера.

В разделе разработан проект реконструкции АСУТП на эстакаде налива жидкого аммиака состоит в создании многоуровневой АСУ, состоящей из верхнего (полевого) уровня управления и контроллерного уровня.

Низкий уровень использует датчиковую аппаратуру, которая собирает первичную информацию о ходе контролируемого процесса и исполнительные механизмы для непосредственного управления процессом налива жидкого аммиака.

Поддержка управления контроллерами общего или специального назначения осуществляется на основе интерфейса RS232C/485 с использованием протокола Bell202 или Modbus с высокой скоростью обмена.

В операторском уровне можно визуализировать контролируемый технологический процесс, вести архивы, оперативно вмешиваться в ход технологического процесса и формировать отчет.

В четвёртом разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

Разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска. В основном этими мероприятиями являются:

- установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических;
- установка маркированных ограждений и уведомлений (знаки, таблички, объявления).

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка ПАО «Тольяттиазот» на окружающую среду.

В борьбе за экологическую безопасность ПАО «ТОАЗ» демонстрирует открытость к диалогу с общественными экологическими организациями,

местными властями и жителями Тольятти. В ходе этого диалога разрабатываются и реализуются новые экологические инициативы.

Весь комплекс мероприятий, проводившихся в 2021 г. на БОС ПАО «ТОАЗ», направлен на снижение негативного воздействия на водные объекты.

На предприятии расположен полигон для захоронения шлама.

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу используются пыле-газоулавливающие установки.

В шестом разделе разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты ПАО «Тольяттиазот».

Определено что в качестве основных причин, способствующих возникновению аварии, являются:

- ошибки производственного персонала;
- выход параметров за критические значения;
- отказы оборудования;
- внешнее воздействие природного и техногенного характера;
- террористические акты.

Указанные физические проявления аварии на аммиакопроводе могут иметь различные вариации в зависимости от ряда факторов, таких как связность и состав грунта, расположение концов разорвавшегося трубопровода, скорость и направление ветра.

При разгерметизации оборудования раздаточной станции и аммиаковоза действовать согласно «Плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций».

Проведение первоочередных аварийно-спасательных работ на объектах ПАО «ТОАЗ» осуществляется Ведомственным газоспасательным взводом.

Ответственным руководителем ликвидации ЧС на муниципальном уровне является руководитель КЧС и ОПБ органа местного самоуправления, а до его прибытия – заместитель начальника филиала по производству.

Взаимодействие сил и средств обеспечивается:

- своевременным оповещением и наличием постоянной связи;
- оперативным информированием о текущей ситуации, связанной с созданием командного пункта по локализации и ликвидации последствий аварий;
- соблюдением принципа единоначалия при выполнении работ;
- обмен информации с уполномоченными государственными органами.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на примере раздаточной станции жидкого аммиака (рабочее место – оператор товарный).

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах оператора товарного раздаточной станции жидкого аммиака ПАО «Тольяттиазот» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 2100000 рублей.

Список используемых источников

1. Бадыкшанов А.Р. Обеспечение безопасности при эксплуатации сливо-наливной железнодорожной эстакады // Символ науки. 2021. №11-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-bezopasnoy-ekspluatatsii-slivonalivnyh-zheleznodorozhnyh-estakad> (дата обращения: 13.02.2023).
2. Годовой доклад ПАО «Тольяттиазот [Электронный ресурс]. URL: https://www.toaz.ru/assets/files/reports/2020/%D0%93%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D1%91%D1%82_2020.pdf?ysclid=le2bcqowbh471321746 (дата обращения: 19.01.2023).
3. Логинов А. К., Ляховский Г. В., Кравчук И. Л. Подходы к оценке эффективности функционирования системы управления промышленной безопасностью // ГИАБ. 2007. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-otsenke-effektivnosti-funktsionirovaniya-sistemy-upravleniya-promyshlennoy-bezopasnostyu> (дата обращения: 13.02.2023).
4. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Порядок осуществления экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года № 533. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573200380?ysclid=le2bj2v07j341963115> (дата обращения: 19.01.2023).
5. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.01.2023).
6. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и

инструкции по ее заполнению [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г.. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499072756> (дата обращения: 19.12.2022).

7. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 18.01.2023).

8. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 17.01.2022).

9. Об утверждении форм (способов) информирования работников об их трудовых правах, включая право на безопасные условия и охрану труда, и примерного перечня информационных материалов в целях информирования работников об их трудовых правах, включая право на безопасные условия и охрану труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 773н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409313&ysclid=1d8mge1c2v906255858> (дата обращения: 17.01.2023).

10. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.01.2022 № 36. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414162&ysclid=1d8mh9t1uh805514136> (дата обращения: 02.01.2023).

11. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]:

Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 15.01.2023).

12. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.01.2023).

13. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998г. № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 15.01.2023).

14. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794. URL: <https://base.garant.ru/186620/?ysclid=ld8lshnwip819330648> (дата обращения: 04.01.2023).

15. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 19.12.2022).

16. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 17.07.2022).

17. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.01.2023).

18. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 29 июля 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 03.01.2023).

19. Основные функции Ростехнадзора [Электронный ресурс]. URL: https://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/functions/?ysclid=le2b897mpv655219726 (дата обращения: 21.12.2022).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2022).

21. Anhydrous Ammonia Safety [Электронный ресурс]. URL: <https://ag-safety.extension.org/anhydrous-ammonia-safety/> (дата обращения: 21.12.2022).

22. Anhydrous Ammonia Refrigeration System Operators [Электронный ресурс]. URL: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-05/documents/accident_prevention_ammonia_refrigeration_5-20-15.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

23. Guide for Ammonia Fueled Vessels [Электронный ресурс]. URL: https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2021/09/ABS-ammonia-fueled-vessels-2021_09.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

24. Guidance for transporting ammonia by railway [Электронный ресурс]. URL: https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Transporting-Ammonia_ByRail-by-EFMA-2007-GUIDELINES-_ROAD-SUBSTANCE.pdf (дата обращения: 21.12.2022).

25. Safety assessment of ammonia as a transport fuel [Электронный ресурс]. URL: <https://nh3fuelassociation.org/wp-content/uploads/2013/05/riso-ammonia-transport-safety-report.pdf> (дата обращения: 21.12.2022).

Приложение А

Возможные опасные и вредные производственные факторы и основные мероприятия по безопасному проведению газоопасных работ

Таблица А.1 – Возможные опасные и вредные производственные факторы и основные мероприятия по безопасному проведению газоопасных работ

| Место и характер работы (позиция оборудования по схеме) | Возможные опасные и вредные производственные факторы | Кем выполняется данная работа | Основные мероприятия | |
|---|---|---|--|--|
| | | | по подготовке объекта к газоопасной работе | по безопасному проведению газоопасных работ |
| Ремонт магистральных насосов с разгерметизацией полости, работающей под давлением аммиака (кроме фильтра тонкой очистки) | Появление токсичного газа; образование взрывоопасной смеси с воздухом | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4, ОТ-10 | Разгерметизацию насоса производить в шланговом противогазе ПШ-1, остальное время иметь его в состоянии «наготове». Включить приточную и вытяжную вентиляцию. При появлении запаха аммиака надеть маску ПШ-1. |
| Замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки магистральных насосов | Появление токсичного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4, ОТ-10 | Разгерметизацию фильтра производить в фильтрующем противогазе с коробкой фильтр ДОТ К 2,3 и защитном костюме Л-1 или другом изолирующем костюме |
| Вскрытие резервуара-хранилища раздаточных станций, дренажной емкости, резервуаров-отстойников насосных и раздаточных станций, цистерны аммиаковозов | Появление токсичного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям п.2.1., п.2.2, инструкции ОТБ-1 | Ремонтный персонал соответствующий требованиям п.2.1., п.2.2. инструкции ОТБ-1 | Разгерметизацию производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К2,3 в дальнейшем иметь при себе противогаз «наготове». При появлении запаха аммиака надеть маску противогаза. |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Место и характер работы (позиция оборудования по схеме) | Возможные опасные и вредные производственные факторы | Кем выполняется данная работа | Основные мероприятия | |
|--|---|--|---|--|
| | | | по подготовке объекта к газоопасной работе | По безопасному проведению газоопасных работ |
| Снятие или установка расходомеров на линии выдачи аммиака в аммиаковозы, на узле отбора аммиака на раздаточную станцию, на линиях насосной станции и на стенде калибровки расходомеров. Снятие и установка указателей уровней волноводных на резервуарах хранилищах аммиака | Появление токсичного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4, ОТ-Ю | Разгерметизацию производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К 2,3 остальное время иметь его «наготове» |
| Ремонт насосов насосных и раздаточных станций с разгерметизацией полости, работающей под давлением аммиака | Появление токсичного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4, ОТ-Ю | Разгерметизацию производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К 2,3 остальное время иметь его «наготове» |
| Работа внутри сосудов | Появление токсичного и взрывоопасного газа; снижение содержания кислорода | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям п.2.1, п.2.2., п.2.5, инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4, ОТ-Ю | Работать в изолирующих средствах защиты дыхания и со страховочной привязью. Работать искробезопасным инструментом. Перед началом работы и повторно через 4 часа провести анализ воздушной среды на содержание кислорода и продукта, который в нем хранился. Работы производить бригадой не менее трех человек. Постоянный контроль командира пункта ГСС. |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Место и характер работы (позиция оборудования по схеме) | Возможные опасные и вредные производственные факторы | Кем выполняется данная работа | Основные мероприятия | |
|---|--|--|---|---|
| | | | по подготовке объекта к газоопасной работе | По безопасному проведению газоопасных работ |
| Вскрытие резервуара групповой установки сжиженного газа | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции по рабочему месту и производственным инструкциям ОТ-4 | Иметь при себе шланговый противогаз ПШ-1 или изолирующий аппарат в состоянии «наготове». Работать искробезопасным инструментом. При появлении запаха пропан-бутановой смеси надеть маску ПШ-1, изолирующий аппарат. |
| Работа в колодцах сальниковых уплотнений на водных переходах аммиакопровода типа «труба в трубе». Работа в колодцах связи, колодцах канализации и хозяйственно - пожарного водопровода, тепловых камерах. | Содержание кислорода ниже 20% об, выделение природного газа из грунта | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Открыть люки для естественной вентиляции | Перед началом работы и повторно через 4 часа отобрать анализ воздушной среды на кислород и горючие. Работать в изолирующих средствах защиты органов дыхания и со страховочной привязью Работы производить бригадой не менее трех человек. |
| Устранение утечек на подземной линейной части аммиакопровода, шаровых кранах, обратных клапанах | Появление токсичного и взрывоопасного газа; снижение содержания кислорода. | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкции ОМ-22 | Работать в изолирующем противогазе, защитном или изолирующем костюме, и со страховочной привязью. Сварку начинать после оформления наряда-допуска на огневые работы. Постоянный контроль командира пункта ГСС спасателя НАСФ |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Место и характер работы (позиция оборудования по схеме) | Возможные опасные и вредные производственные факторы | Кем выполняется данная работа | Основные мероприятия | |
|---|--|--|--|---|
| | | | по подготовке объекта к газоопасной работе | По безопасному проведению газоопасных работ |
| Ремонт трубопроводов аммиака с разгерметизацией. Снятие и замена арматуры, регулирующих клапанов, термклапанов, предохранительных клапанов на аммиаке | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкциям по рабочим местам и инструкциям ОТ-4, ОТ-10, ОМ-3 | Разбалчивание фланцев производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтра ДОТ К 2,3. Сварку начинать только после анализа воздушной среды в трубе на аммиак и оформления наряда- допуска. |
| Ремонт трубопроводов пропан-бутановой смеси с разгерметизацией. Снятие и замена арматуры, регулирующих и предохранительных клапанов на трубопроводах пропан-бутановой смеси | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям ОТБ-1 | Согласно инструкциям по рабочим местам и инструкциям ОТ-4, ОТ-Ю, ОМ-3 | Разбалчивание фланцев производить в шланговом противогазе ПШ. Работать искробезопасным инструментом. Сварку начинать только после проведения анализа воздушной среды в трубе на горючие и оформления наряда- допуска. |
| Вскрытие магистральных фильтров, фильтров на линии питания раздаточной станции, на РС. Ревизия и замена фильтрующих элементов. | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкциям по рабочим местам и инструкциям ОТ-4, ОТ-Ю | Вскрытие производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К2,3 и защитном костюме Л-1 или другом защитном костюме. |
| Вскрытие камеры запуска или приема скребка (разделителя), запаска или извлечение скребка (разделителя) | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Ремонтный персонал, соответствующий требованиям инструкции ОТБ-1 | Согласно инструкциям по рабочему месту и производственным инструкциям. | Разгерметизацию производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К2,3, и защитном костюме Л-1 или другом защитном костюме. |

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Место и характер работы (позиция оборудования по схеме) | Возможные опасные и вредные производственные факторы | Кем выполняется данная работа | Основные мероприятия | |
|--|---|---|--|---|
| | | | по подготовке объекта к газоопасной работе | По безопасному проведению газоопасных работ |
| Вскрытие корпуса пружера на насосной станции | Появление токсичного и взрывоопасного газа | Персонал службы механика | Согласно инструкциям по рабочему месту и производственным инструкциям. | Разгерметизацию корпуса производить в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К2,3, и защитном костюме Л-1 или другом защитном костюме. |
| Подтягивание сальников и замена сальниковой набивки на арматуре аммиака | Появление токсичного газа | Технологический персонал, ремонтный персонал, соответствующий инструкции ОТБ-1. | Разгрузить сальник от давления | Работать в фильтрующем противогазе с коробкой КД, фильтром ДОТ К2,3. |
| Подтягивание сальников и замена сальниковой набивки на арматуре пропан-бутана. | Появление токсичного газа, образование взрывоопасной смеси газа с воздухом. | Технологический персонал насосной и раздаточной станции, ремонтный персонал, соответствующий инструкции ОТБ-1 | Разгрузить сальник от давления | Работать искробезопасным инструментом, самоспасатель СПИ-20 иметь в состоянии «наготове». |
| Работа в аккумуляторной при зарядке аккумуляторов | Образование взрывоопасной смеси водорода с воздухом | Аккумуляторщик | Помещение провентилировать в течение 15 минут | Работать искробезопасным инструментом |
| Работы по ликвидации аварийных ситуаций и аварий | Наличие токсичного газа; образование взрывоопасной смеси газа с воздухом. | Персонал линейного участка, персонал НАСФ | Согласно Плана ликвидации аварии (ПЛА) с участием специалистов филиалов. | Работы производить в средствах защиты, определенных руководителем работ. |