

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Совершенствование процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров (на примере ОАО «Сызранский НПЗ»)

Студент

А.В. Романов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

« » 20 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Совершенствование процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров (на примере ОАО «Сызранский НПЗ»).

Актуальность данной темы работы обоснована тем, что специфика работ с вредными условиями труда заключается в том, что для данной специальности, профессии, рабочего места характерно наличие производственных факторов, оказывающих отрицательное воздействие на физическое и психологическое состояние работника.

Также, поскольку современные тенденции при проектировании и изготовлении машин, устройств и аппаратов связаны с неуклонным возрастанием энерговооруженности и производительности, то можно поставить следующую задачу: разработка технических средств обезвреживания и дезодорации резервуаров при фильтрации нефтепродуктов.

Целью бакалаврской работы является анализ безопасности процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров нефтеперерабатывающего завода.

Объектом исследования в работе является нефтехимические процессы АО «Сызранский НПЗ». Предмет исследования - разработка мероприятий, направленных на совершенствование безопасности процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров.

Пояснительная записка данной работы состоит из 45 страниц, 8 иллюстраций, 7 таблиц, 20 источников, графическая часть состоит 9 листов формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение	7
1.2 Производимые виды услуг	7
1.3 Технологическое оборудование	7
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования	8
2.2 Описание технологического процесса	8
2.3 Анализ производственной безопасности на участке	11
2.4 Анализ средств защиты работающих	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	12
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов	15
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте	15
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов	15
4 Научно-исследовательский раздел	17
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	17
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	18
4.3 Рекомендуемое изменение	19
4.4 Выбор технического решения	19
5 Охрана труда	23
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	26
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	26

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	27
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	27
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	29
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте	29
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	30
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	31
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	33
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	34
7.6 Использование средств индивидуальной защиты	35
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	36
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	36
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам	36
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий	37
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации	38
8.5 Оценка производительности труда	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	43

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной темы обосновывается тем, что процессы на нефтеперерабатывающих заводах в особенности выделяются вредными и опасными факторами производства, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на работника. А поскольку подобное воздействие является регулярным, существует определенная необходимость поиска путей, обеспечивающих промышленную безопасность нефтехимических производств.

Важными факторами успеха являются выработка и реализация эффективной государственной политики, а также развитие нормативно-правового регулирования промышленной безопасности. На практике это означает, что такое регулирование должно мотивировать бизнес к эффективному предупреждению производственных травм и аварий, а также давать ему надежную методологическую основу для организации надлежащего управления безопасностью применяемых и новых технологий.

Целью бакалаврской работы является анализ безопасности процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров нефтеперерабатывающего завода.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику АО «СНПЗ» как опасному производственному объекту;
- изучить расстановку технологического оборудования АО «СНПЗ», анализ травматизма;
- подобрать техническое решение, направленное на модернизацию оборудования, которое повлечет за собой повышение уровня промышленной безопасности;
- проанализировать систему охраны труда и окружающей среды АО «СНПЗ»;
- охарактеризовать возможные аварийные ситуации АО «СНПЗ»;

- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе является нефтехимические процессы АО «Сызранский НПЗ». Предмет исследования - разработка мероприятий, направленных на совершенствование безопасности процесса удаления одоранта природного газа из резервуаров.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

АО «Сызранский НПЗ» ОАО «НК «РОСНЕФТЬ», г. Сызрань, ул. Астраханская 1.

1.2 Производимые виды услуг

Основным видом деятельности является переработка давальческой нефти.

1.3 Технологическое оборудование, режим работы

Вторичные перерабатывающие мощности завода включают установки каталитического риформинга, гидроочистки топлив, каталитического и термического крекинга, изомеризации, битумную и газофракционную установки.

1.4 Виды выполняемых работ

Прием, хранение, реализация и отпуск нефтепродуктов.

2 Технологический раздел

2.1 План расположения основного технологического оборудования

Схема расположения оборудования на вертикальном стальном резервуаре представлена на рисунке 2.1.

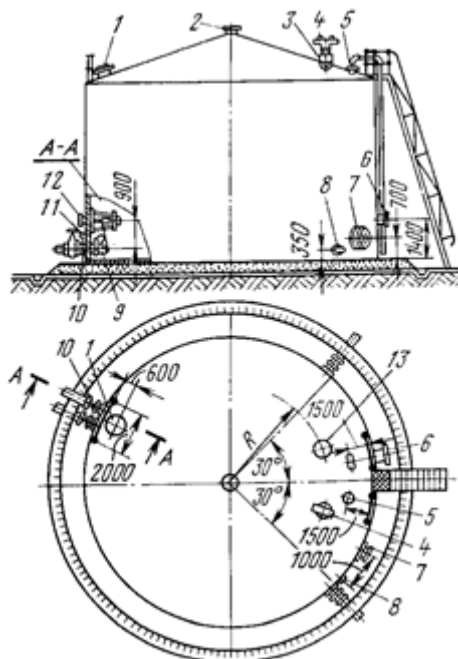


Рисунок 2.1 - Схема расположения оборудования на вертикальном стальном резервуаре

2.2 Описание технологического процесса

«Любая организация, чья деятельность связана с необходимостью хранения различных нефтепродуктов, в число которых входят горюче-смазочные материалы, разнообразные масла, мазут, битум и пр., рано или поздно обнаруживает себя в ситуации, когда должна быть проведена зачистка резервуаров от нефтепродуктов и нефтешламов» [15].

«В процессе работы, при эксплуатации емкостей, функцией которых является хранение нефтепродуктов, в них происходит накопление осадков различной консистенции, а также влаги и твердых минеральных частиц. Все это способно оказывать негативное воздействие на хранящуюся в емкостях

продукцию, способствуя возникновению загрязнений и приводя к снижению ее качества. Помимо этого, накопление отложений может стать причиной сокращения полезного объема резервуара, оказать отрицательное влияние на его рабочие характеристики и уменьшить время службы» [6].

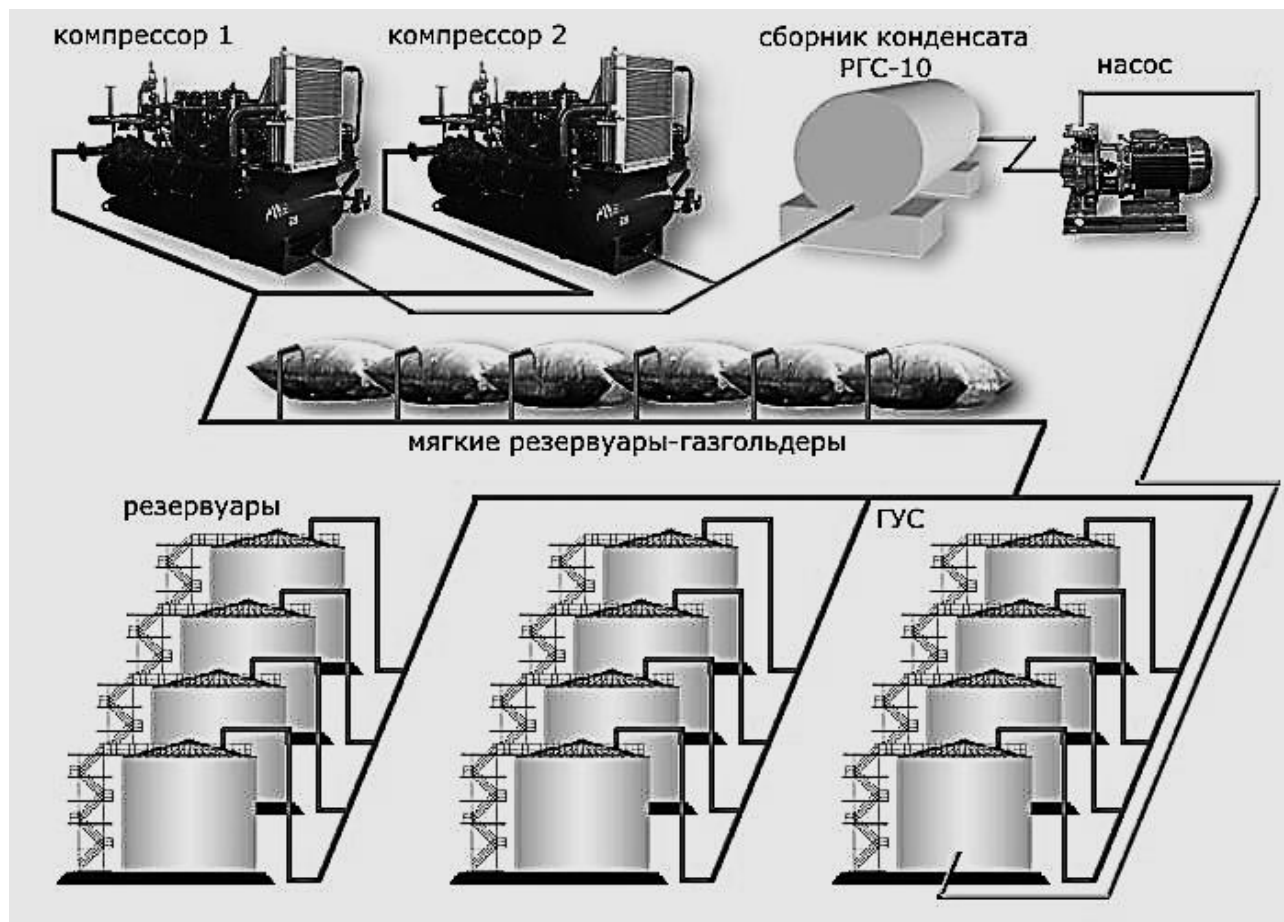


Рисунок 2.2 - Технологический процесс хранения нефтепродуктов

В АО «СНПЗ» нефтепродукты поступают железнодорожным транспортом. Далее светлые нефтепродукты сливаются из цистерн и насосами перекачиваются в резервуары типа РВС для хранения. Тёмные нефтепродукты самотёком сливаются в резервуары типа РГС. Из резервуаров тёмные и светлые нефтепродукты поступают на станции налива для налива в автоцистерны.

Для зачистки трубопроводов и резервуаров используется установка вакуумной зачистки. Для уменьшения потерь нефтепродуктов от испарений использована система рекуперации паров с дренажными емкостями, насосами и компрессорами. Предусматриваются 2 резервуара типа ПЭГ. Газовой обвязке

подлежат все типы бензинов. Дизельное топливо из-за низкого давления упругости паров не обвязывается газоуравнительной системой.

Рассмотрим различные виды технологических процессов в АО «СНПЗ».

1 Технологический процесс слива дизельного топлива насосом в резервуар:

- продукт сливается по отводному трубопроводу;
- далее продукт поступает на всасывание насоса;
- продукт поступает в нагнетательный трубопровод и идёт на наполнение резервуара.

2 Обратная перекачка бензина марки Аи-98 насосом из резервуара на налив в цистерны:

- продукт из резервуара поступает в нагнетательный трубопровод;
- далее продукт поступает на всасывание насоса;
- продукт поступает в отводной трубопровод и поступает на эстакады для наполнения цистерн.

Проверку выполнения условия нормальной эксплуатации, рассмотрим на примере перекачки бензина марки Аи-95 насосом в резервуар:

- продукт сливается по отводному трубопроводу;
- далее продукт поступает на всасывание насоса;
- продукт поступает в нагнетательный трубопровод и идёт на наполнение резервуара.

«Зачистка резервуаров от нефтепродуктов и нефтешламов - работа, напрямую связанная с выделением газов, которые могут обладать взрывоопасными или токсичными свойствами. Имеет место также ограниченное поступление кислорода. Поэтому при проведении работ всегда существует риск причинения вреда здоровью людей, что заставляет особое внимание уделить соблюдению требований техники безопасности» [15].

Для повышения уровня безопасности работ, емкости подвергают вентилированию, естественному или с применением специального оборудования, что является составной частью мероприятий по дегазации [11].

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Таблица 2.1 отражает процесс идентификации опасных и вредных производственных факторов при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ».

Таблица 2.1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Технологический процесс при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
Прием, хранение и подготовка сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [4].
Отпуск сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты	
Очистка резервуаров	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты, материалы для очистки	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Производство работ на рассматриваемой установке требует применения специализированных СИЗ (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты [8]

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Машинист слива-налива нефтепродукта	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	Защитный костюм	выполняется
		Перчатки	выполняется
		Очки защитные	выполняется
		СИЗ дыхания	выполняется
		Полусапоги	выполняется

Итак, мы наблюдаем соответствие выполнения предусмотренных норм.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Общая статистика опасных объектов нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих промышленности и объектов нефтепродуктообеспечения за 2006 - 2017 гг., представлена на рисунке 2.3.

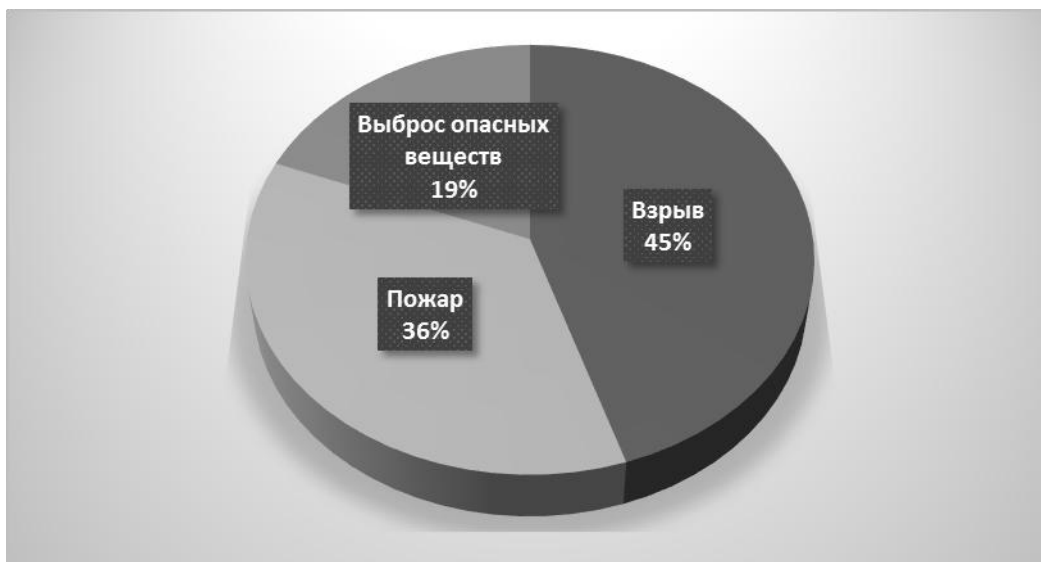


Рисунок 2.3 - Аварии на объектах нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности и объекты нефтепродуктообеспечения в период 2006 - 2017 гг.

«При длительном хранении у всех горючих, легковоспламеняющихся и токсичных веществ возникает риск образования пиррофорных соединений, которые склонны к самовозгоранию, это может привести к возникновению аварийных ситуаций при выполнении работ. Кроме этого, это может повлечь к выбросам опасных веществ в окружающую среду. При разгерметизации пары опасных веществ могут создавать облако топливно-воздушных смесей, и при наличии источника зажигания приведет к последующему воспламенению, пожару, взрыву» [11].

Рассмотрим анализ травматизма при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ» (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Динамика травматизма при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Итого
Общее количество	10	8	7	2	0	27
Разделение по причинам						
Случаи, приведшие к нарушению процесса	4	4	3	1	-	6
Нарушение требований ОТ	2	1	1	-	-	5
Неосторожное поведение персонала	4	3	3	1	-	6

Представим наглядно данные таблицы 2.3 (рисунок 2.4).

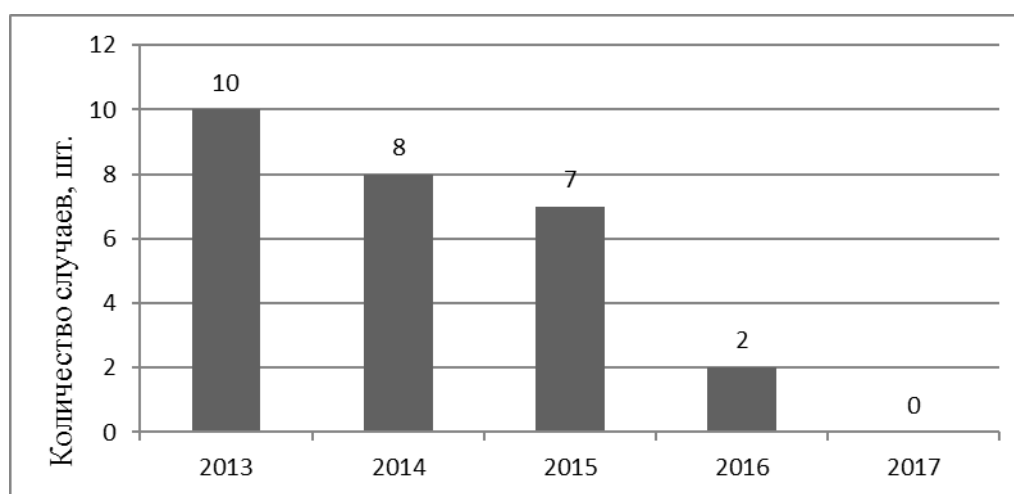


Рисунок 2.4 - Динамика травматизма при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»

Проанализируем отдельно виды причин рассматриваемого периода (рисунок 2.5).

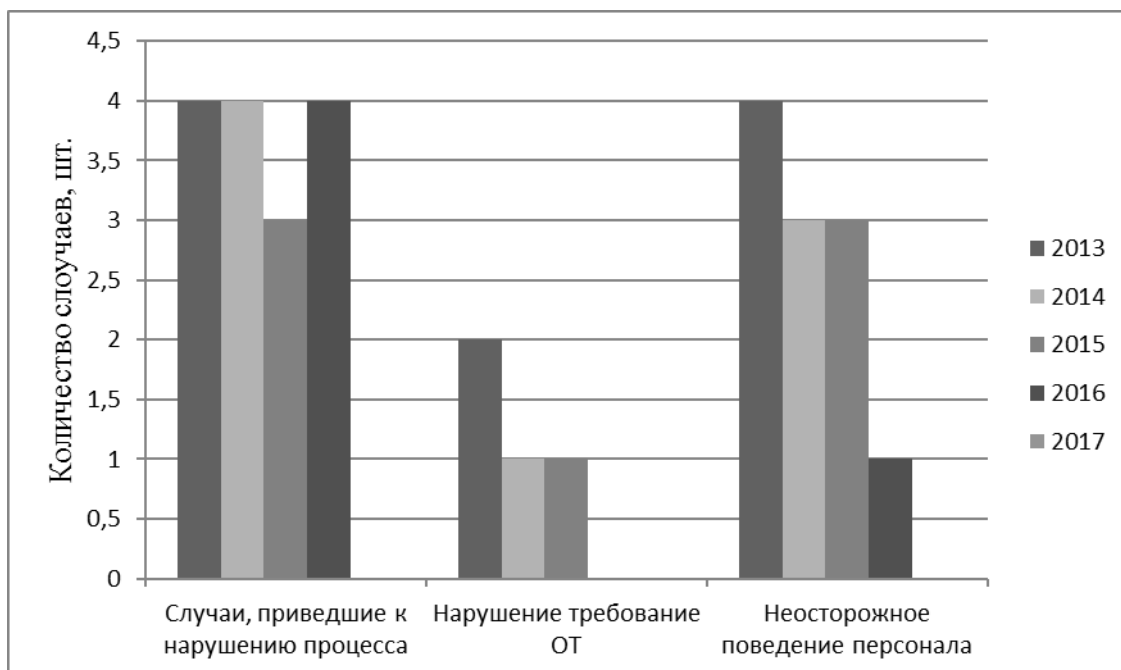


Рисунок 2.5 - Виды причин происшествий в рассматриваемый период

Итак, АО «СНПЗ» демонстрируют снижение динамики травматизма и происшествий, но так как требования законодательства в области промышленной безопасности регулярно модернизируются, необходимо обеспечивать их соответствие актуальной ситуации в промышленном производстве, которое активно использует новые технологии, конструкции и оборудование.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке

Таблица 3.1 дает представление об идентификации ОВПФ при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»

Таблица 3.1 - Идентификация ОВПФ при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»

Технологический процесс при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
Прием, хранение и подготовка сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [4].
Отпуск сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты	
Очистка резервуаров	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты, материалы для очистки	

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

В таблице 3.2 отразим необходимые мероприятия, применение которых позволит уменьшить совокупный вред от ОВПФ при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ».

Таблица 3.2 - Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс при хранении нефтепродуктов в АО «СНПЗ»				
Наименование операции	Оборудование	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Мероприятия
Прием, хранение и подготовка сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте. Химические: токсические. Психофизиологические : динамические нагрузки» [4].	Применение заземления и зануления при производстве работ, обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
Отпуск сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты		
Очистка резервуаров	Блок приема, хранения и откачки сырья	Нефтепродукты, материалы для очистки		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Одоризация природного газа - важная часть процесса транспортировки газа до потребителя, обеспечивающая безопасность его использования. Абсолютный лидер потребления в процессе - одорант, смесь низших природных меркаптанов. Обладая чрезвычайно высокой коррозионной активностью, он способствует быстрому разрушению металлических резервуаров хранения в составе одоризационных установок.

Срок эксплуатации данных резервуаров ограничивается десятью годами, что при отсутствии эффективного устройства очистки (обезвреживания и дезодорации) приводит к их скоплению на площадках газораспределительных станций, где они создают постоянную опасность загрязнения почвы, водного и воздушного бассейнов.

«Обезвреживание резервуаров производится путем окисления остатка одоранта природного газа озоном в водном растворе. При этом этот остаток, состоящий из смеси меркаптанов, окисляется озоном до кислот, обладающих поверхностно-активными свойствами. В результате обезвреживания таким образом класс опасности отхода понижается со второго до четвертого. При этом растворяются кислоты, за счет чего увеличивается моющая способность применяемого раствора. Поэтому после очистки одного резервуара, моющий раствор можно использовать в полном объеме для очистки следующих резервуаров неоднократно» [20].

«Проблема при очистке, обезвреживании и дезодорации резервуаров хранения одоранта заключается в том, что возникла необходимость снижения затрат на их утилизацию, за счет реализации полученного из них металлического лома и снижения затрат на осуществление экологических платежей, а также сокращения времени полного обезвреживания и дезодорации емкостей» [20].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Известен способ очистки резервуаров, изложенный в стандарте [6], который включает, налив самотеком в обезвреживаемый резервуар технологического раствора дезодорирующих химических окислителей и длительное их выдерживание без перемешивания. Приготавливают технологический раствор в металлическом баке, снабженном мешалкой.

К недостаткам при использовании указанного стандарта, относится то, что:

- при данном процессе не достигается полная дезодорация емкости и раствора в течение конечного времени;
- технологический раствор из резервуара не удаляется после завершения очистки;
- не создается препятствий для попадания в атмосферу токсичных паров одоранта или дезодорирующих химических окислителей;
- технологический раствор невозможно использовать неоднократно;
- моющая способность технологического раствора в процессе работы не увеличивается.

Наиболее близким к предложенному ранее методу по совокупности признаков является мобильная установка для промывки емкостей, состоящая из расходной емкости с раствором, циркуляционного насоса и шламоуловителя, при помощи которой промывают емкости хранения одоранта.

К недостаткам данного метода, относится то, что:

- полная дезодорация емкости и раствора не достигается, а только снижается уровень содержания меркаптанов до уровня отсутствия ярко выраженного запаха одоранта;
- «процесс не препятствует попаданию в атмосферу токсичных паров одоранта при заполнении водой очищаемой емкости, которое выполняют с помощью пожарной машины;

- технологический раствор нельзя использовать многократно, а следует сжигать его;

- моющая способность технологического раствора в процессе работы не увеличивается, а все работы по сливу раствора из емкости выполняют вручную» [13].

Кроме того, окончательную утилизацию отработанного раствора осуществляют на удаленной стационарной установке термического обезвреживания путем сжигания. При этом применяется сложная реагентная система очистки дымовых газов, а транспортировка раствора к объекту утилизации осуществляется в специальном транспортном средстве - бензовозе, что говорит о токсичности и пожаровзрывоопасности отработанного раствора, то есть об отсутствии обезвреживания.

4.3 Рекомендуемое изменение

Предложенное техническое устройство [7] позволяет в течение конечного времени производить исчерпывающее и необратимое обезвреживание и дезодорацию металлических или пластиковых резервуаров.

4.4 Выбор технического решения

Рассмотрим состав предлагаемого устройства. Устройство для очистки резервуара содержит:

- «расходную емкость,
- шламоуловитель,
- циркуляционный насос,
- узел ввода эжекторного типа,
- всасывающий насос,
- датчик давления,
- датчик уровня,
- разрядную камеру,
- генератор кислорода,

- компрессор,
- воздухозаборник,
- чиллер,
- внешний воздушный теплообменник,
- компьютер,
- вентили и сепаратор, соединенные через гидрозатвор и каталитический деструктор озона с атмосферой» [7].

«Узел ввода соединен посредством металлоуказов с сепаратором, циркуляционным насосом, всасывающим насосом и разрядной камерой, соединенной с теплообменником через чиллер. В камеру кислород нагнетается из генератора кислорода, связанного с компрессором и воздухозаборником, а очистку проводят в автоматизированном режиме по алгоритму, задаваемому через компьютер, который связан с циркуляционным насосом, всасывающим насосом, вентильми, датчиком давления и датчиком уровня (рисунок 4.1)» [7].

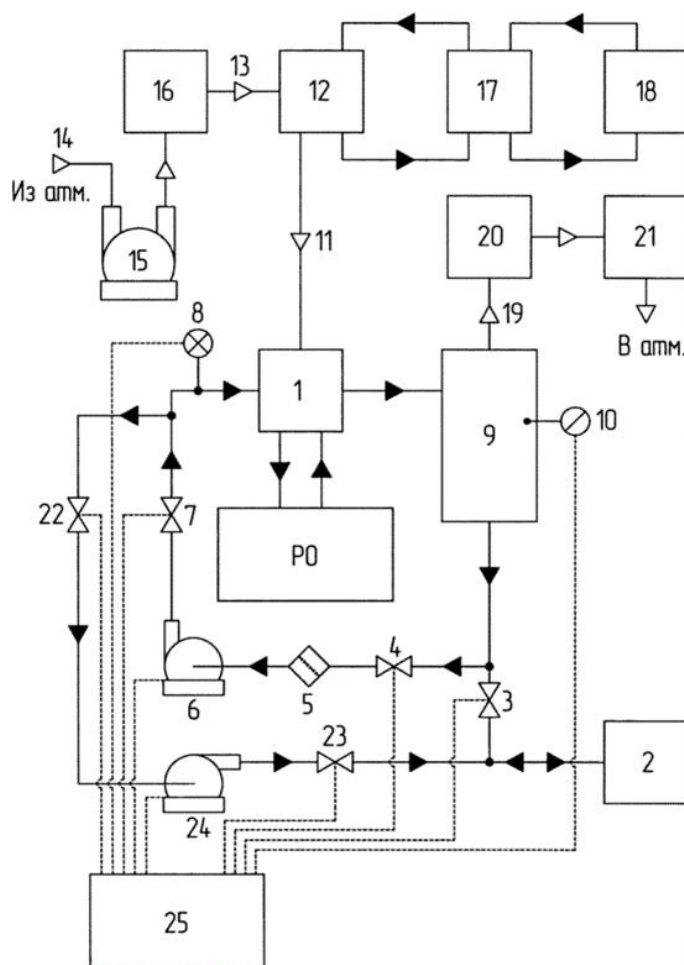


Рисунок 4.1 - Работа устройства в автоматическом режиме

Рассмотрим процесс работы предлагаемого устройство согласно технологической схеме, изображенной на рисунке 4.1.

«Узел ввода 1 эжекторного типа подключен к оборудованию устройства с помощью гибких, нержавеющих металлорукавов, снабженных быстроразъемными, герметичными соединениями. Расходная емкость 2 соединена металлорукавами с вентилями 3 и 23. Вентиль 3 соединен с сепаратором 9 в нижней точке, а через вентиль 4 с шламоуловителем 5, соединенным с всасывающей линией циркуляционного насоса 6, который через вентиль 7 соединен с вентилем 22, узлом ввода 1 и датчиком давления 8» [7].

«Узел ввода 1 соединен с сепаратором 9 и датчиком уровня 10, установленным в боковой стенке на середине высоты сепаратора 9. Узел ввода 1 соединен с трубопроводом подачи озона 11 из разрядной камеры 12, соединенной с трубопроводом кислорода 13, идущим от генератора кислорода 16, соединенного с воздухозаборником 14 через компрессор 15» [7].

«Охлаждение разрядной камеры 12 обеспечивает чиллер 17, снабженный внешним воздушным теплообменником 18. От сепаратора 9 отходит трубопровод газовой смеси 19, соединенный через гидрозатвор 20 и каталитический деструктор озона 21 с атмосферой. Вентиль 22 соединен с всасывающим насосом 24, выкидная линия которого соединена с вентилем 23; управление осуществляется компьютером 25, соединенным с насосами 6 и 24, вентилями 3, 4, 7, 22 и 23, датчиком давления 8 и датчиком уровня 10» [7].

Технический результат:

- «сокращение времени обезвреживания и дезодорации емкостей;
- снижение класса опасности веществ со второго до четвертого;
- увеличение моющей способности технологического раствора в процессе эксплуатации заявляемого устройства для его повторного использования» [7].

«Устройство предназначено для очистки (обезвреживания) металлических или пластиковых резервуаров, снабженных, фланцевыми соединениями, от остаточных количеств токсичных и дурнопахнущих веществ в чистом или разбавленном виде, таких как одорант природного газа - смесь

природных меркаптанов, прочих газообразных и жидких серосодержащих органических соединений, сероводорода» [7].

«Устройство является мобильным, быстрозворачиваемым и может быть перевезено на любое расстояние автомобильным транспортом по дорогам общего назначения или водным транспортом» [7].

5 Охрана труда

В списке обязанностей работодателей есть такое общее понятие, как создание и внедрение системы управления охраной труда на предприятии. Закреплена эта обязанность в 212 статье ТК РФ. Она состоит из целого комплекса элементов. Каждый из этих элементов существует для достижения основной цели - обеспечение полной безопасности и сведение к минимуму рисков происхождения чрезвычайных ситуаций. При создании СУОТ в АО «СНПЗ» опирались на несколько ГОСТов - 12.0.230-2007 и 12.0.007-2009. В АО «СНПЗ», где уже внедрена СУОТ, влияние вредных факторов является минимальным, а потому увеличивается производительность работы и качество изготавливаемой продукции.

При разработке политики в области охраны труда (ОТ), руководители АО «СНПЗ» позаботились о создании полноценной системы. Сегодня данные требования регламентируются в ТК, типовых стандартах и законах России. У СУОТ АО «СНПЗ» есть ключевые функции и задания.

Система управления охраной труда в АО «СНПЗ» решает следующие основные задачи:

- обеспечивает полную безопасность для сотрудников на рабочих местах;
- гарантирует безопасную работу технического оборудования;
- обеспечивает безопасность на каждом этапе производственного процесса;
- нормализует санитарные условия;
- ведет пропаганду безопасной работы;
- обеспечивает наличие всех средств, которые служат индивидуальной защитой персонала;
- обеспечивает оптимальный режим работы/отдыха.

К функциям СУОТ в АО «СНПЗ» относят оценку показателей ОТ, организацию нужных работ в рассматриваемой отрасли, функционирование

основных правил безопасности и стимулирование работников, соблюдающих требования.

СУОТ АО «СНПЗ» представляет собой набор взаимосвязанных правил, норм, процедур и процессов, которые в конечном итоге должны сформировать безопасные условия работы на местах. Примерную схему и содержание всех составляющих системы управления охраной труда следует описывать, начиная с верхушки - органа управления. Им является главный инженер АО «СНПЗ», у которого в распоряжении есть такие инструменты, как законодательство и управленческие решения. При их помощи обеспечивается деятельность по ОТ во всех структурных подразделениях.

Вторая ступень в структуре - это организационно-методический орган АО «СНПЗ». Он помогает вышестоящему руководству в разработке правил и требований, а также контролирует их реализацию на местах. Чаще всего речь идет об отделе ОТ. Помогает ему в осуществлении своих функций представитель профкома, а также сотрудники медсанчасти предприятия.

Далее идет информационный орган АО «СНПЗ», который обрабатывает, обобщает и представляет информацию по конкретной отрасли. При различных изменениях в нормативной базе именно этот орган сообщает, какие новые правила вступили в действие, а какие - перестали действовать.

Последний составной уровень в структуре - это объект управления АО «СНПЗ». Это понятие подразумевает под собой деятельность различных организационных служб по обеспечению безопасности на рабочих местах.

Если говорить о требованиях, то АО «СНПЗ», а точнее его руководство, позаботилось об оформлении СУОТ. Она обязательно оформляется в документальной форме. После чего были созданы специальные органы, которые следят за внедрением и поддержкой СУОТ в АО «СНПЗ». Иногда эти функции добавляются к обязанностям отдельных сотрудников. Так как свод правил уже внедрен, его нужно постоянно совершенствовать, опираясь на изменения в законодательных актах. Именно требования, содержащиеся в законах и стандартах, являются основой для формирования СУОТ в АО

«СНПЗ». Организация охраны труда на производстве - это одна из основных обязанностей работодателя. Для решения такой задачи должны быть предприняты следующие шаги:

- на основе законодательных актов и предписанных рекомендаций разработать локальное положение, которое станет основным нормативом по обеспечению техники безопасности;

- издать приказ, который введет указанное положение в действие, по нему также распределяется ответственность по отдельным вопросам и структуризация всей системы.

Также разрабатывается план мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Данный документ предписывает проведение мер, нацеленных на исполнение предписаний положения и инструкций по технике безопасности:

- анализ рабочих условий, их оценку;
- проведение первичного и регулярного инструктажа сотрудников, обучение их безопасному исполнению трудовых обязанностей;
- осуществление регулярного медицинского обследования в случае, если специфика предприятия может пагубно отразиться на здоровье;
- предоставление сотрудникам всех требуемых средств индивидуальной защиты;
- обеспечение безопасности персонала при использовании помещений и технического оборудования, поддержание их в надлежащем состоянии.

На сегодняшний день в РФ действует около десяти ГОСТов, касающихся этой области. Один из определяющих это - ГОСТ 12.0.007-2009 система управления охраной труда в организации. После основных положений он информирует о том, как правильно разрабатывать СУОТ на различных промышленных предприятиях. Далее следует раздел о разработке политики организации, касающейся данного вопроса. Важнейшей нормой является проведение работ по организации политики ОТ. Кроме того, планирование и применение ОТ - еще один ключевой раздел в ГОСТе. Заключительные разделы - это оценивание и усовершенствование СУОТ.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Хранение нефтепродуктов не может исключить пролива или утечки средств, которые там хранятся. Соответственно технологический процесс хранения нефтепродуктов в АО «СНПЗ» представляет собой угрозу экологической безопасности для воздуха, почвы, ближайших водоемов. Существует определенная классификация подобных загрязнений» [14]:

- «постоянные (пары резервуаров, выбросы при сливе-наливе продукта, которые невозможно исключить);
- периодические (заправка цистерн);
- случайные (проливы аварийные или ремонтные)» [14].

Вторая и третья группы в приведенной классификации в особенности загрязняют экосферу. Рассмотрим статистику общей эмиссии загрязнения при хранении нефтепродуктов (рисунок 6.1).

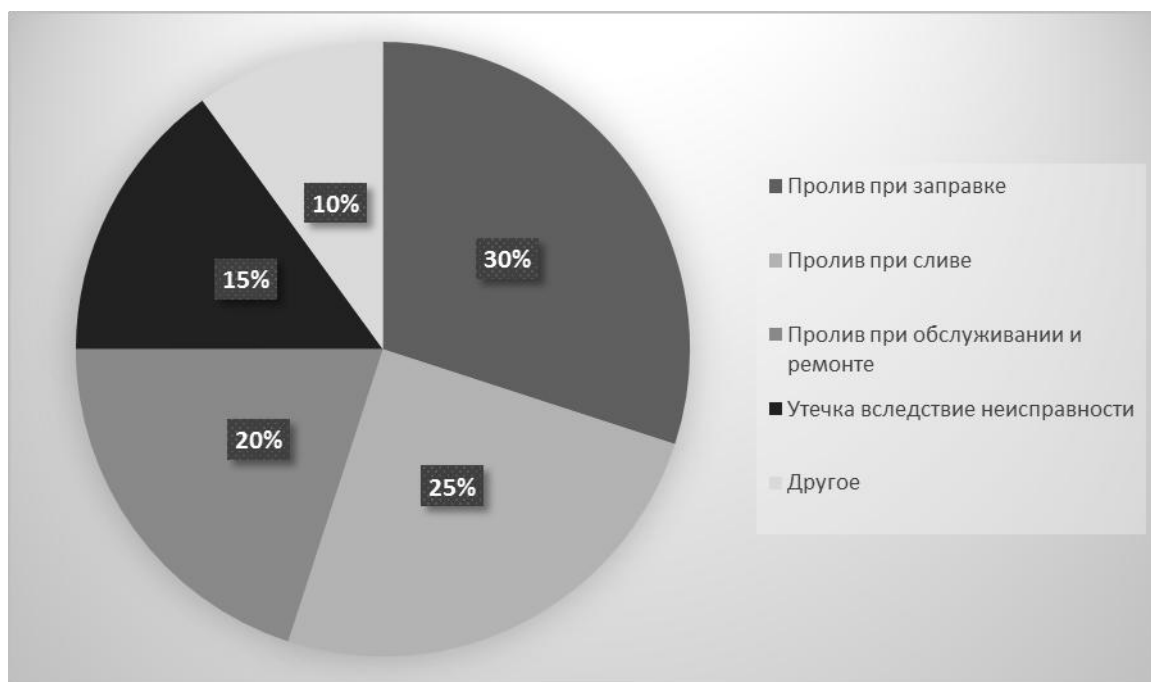


Рисунок 6.1 - Статистика общей эмиссии загрязнения при хранении нефтепродуктов

Итак, можно сказать, что основное загрязнение происходит все-таки не

при аварийных ситуациях, а при обычном режиме работы при хранении нефтепродуктов, при сливе-наливе продукта. Таким образом, необходимо обратить внимание на снижение загрязняющих выбросов при стандартной работе АО «СНПЗ» [15].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства

«Характерными особенностями при хранении нефтепродуктов являются получение горючего из железнодорожных цистерн и трубопроводного транспорта, а также хранение горючего в резервуарах. Это означает существенные потери от переливов нефтью при заполнении резервуаров» [19].

Для того, чтобы предотвратить утечку при сливе-наливе необходимо:

- «следить за герметичностью и исправностью технологического состояния резервуаров и их оборудования;
- проводить периодический осмотр дыхательных клапанов во избежание утечек;
- следить за замерными и сливными устройствами, их герметичностью, особенно контролировать их во время процесса слива-налива;
- применять новое современное оборудование для герметизации при сливе - быстросъемные муфты;
- следить за заполнением резервуара во избежание перелива;
- поставить оборудование, обеспечивающее улавливание возможных утечек» [19].

6.3 Разработка документированной процедуры

Рассмотрим схему процесса управления отходами в АО «СНПЗ» (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2 - Порядок управления отходами в АО «СНПЗ»

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на данном объекте

Проведенный анализ факторов возникновения и развития аварийных ситуаций в промышленном производстве за несколько последних лет на территории России, имеющих большие материальные потери и человеческие жертвы, определил следующее: последние стадии развития аварии имеют малую эффективность в предотвращении взрывов, локализации выбросов вредных газов, тушения пожаров на большой площади.

Целесообразно на предприятиях иметь списки с разработанными мероприятиями для предотвращения и локализации вероятных крупных аварийных ситуаций по предварительно проведенному анализу. Проводя системные исследования, следует выяснять факторы, которые могут оказать влияние на возникновение аварийных ситуаций, подготовить предупреждающие действия и процессы, которые способны уменьшить возможность их проявления.

«В современном нефтехимическом производстве технологические процессы используют значительные объемы различных опасных и ядовитых веществ, а также высоко горючие материалы. Необходимо принимать во внимание вероятность появления опасных веществ в виде токсичных, взрывоопасных облаков, возникновение которых обусловлено работой технологического оборудования с воспламеняющимися или горючими жидкостями (ЛВЖ, ГЖ), взрывоопасными веществами. Вследствие чего, безаварийная устойчивая деятельность производства, обладает первостепенной ролью» [12].

Требуется рассматривать:

- реальную обстановку функционирования технологических устройств,
- их степень надежности,
- условия, в которых эксплуатируется оборудование,
- причины появления опасных ситуаций,

- уровни формирования вероятных аварий и масштабы их результатов воздействия на окружающую среду, установку, цех, производство.

На основании чего появляется необходимость проведения системного исследования по выявлению угрозы в работе производственных объектов и структур. В обязательном порядке учитываются:

- «показатели опасности взрывов и их мощность;
- интенсивность вероятного разрушения и вероятные параметры участков, подвергающихся заражению токсичными соединениями в результате их выбросов;
- условия возгорания взрывоопасного вещества» [12].

Проведенный анализ должен завершаться прогнозом:

- «вероятного аварийного события,
- факторов его появления,
- опасного направления действия и возрастания,
- объема причиненного ущерба,
- приемлемых мероприятий для предотвращения аварийного события» [17].

Организационное и техническое обеспечение противоаварийных мероприятий должно повышать устойчивость производства или организации, иметь современную систему информирования сотрудников и жителей близко расположенных территорий, создавать условия купирования и прекращения аварийного события.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

«Любая совокупность обстоятельств аварии подразделяется на фазы поступательного движения. Комбинация конкретных обстоятельств аварии способна пройти в последующую стадию формирования и достичь разного уровня создания аварийной ситуации» [17]:

«В первом уровне появление и развитие аварии возможно в рамках одного технологического участка, и не оказывает воздействие на участок

соседний. При такой ситуации купировать аварию можно с помощью производственных сотрудников, не привлекая специальные команды. В случае необходимости можно привлечь профессиональные спасательные подразделения для устранения аварий или для предотвращения их развития и перехода на иные участки производства» [17].

«На втором уровне развитие аварии определяет выход её за границы технологической системы или цеха. Ликвидация аварии на втором уровне происходит с участием профессиональных пожарных частей, газоспасательного подразделения, медицины катастроф. Принимают участие и сотрудники взаимосвязанных технологических участков и цехов» [17].

«На третьем уровне распространение аварийной ситуации определяет её выход за территориальные границы предприятия» [17].

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

«Обязанности действующих предприятий в области мероприятий по ГО осуществляются лишь в пределах рабочих полномочий: проведение ряда мероприятий для продолжения работы объекта в период военного конфликта; обучение сотрудников известным методам защиты при ЧС для сохранности жизни и здоровья; подготовка систем громкого оповещения, полностью подготовленных к внезапному началу работы; наличие важнейших ресурсов у действующего предприятия для проведения ГО» [11].

«Организации с достаточно опасными по структуре промышленными объектами, обладающими для нашей страны оборонным важнейшим значением, образуют аварийно-спасательные формирования, находящиеся в стадии постоянной готовности к работе» [11].

В состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, должны входить такие функции [13]:

1. Точное выполнение последовательности действий по имеющемуся технологическому регламенту.
2. Точное выполнение режимов технологии с соблюдением всех

параметров и нормативов технологии производственной деятельности.

3. Обеспечение непрерывного функционирования автоматических систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации.

4. Бесперебойный контроль выходных величин производственных процессов.

5. Точное соблюдение предписаний свода правил при эксплуатации систем вентиляции, следование правилам противопожарного регламента своего объекта.

6. Непрерывное и безаварийное обеспечение электроэнергией, воздушными смесями и химическими реагентами.

7. Бесперебойное функционирование вентиляционной системы, обеспечивающей приток и вытяжку воздуха, гарантия готовности вентиляционных систем при аварийной ситуации. Постоянное обеспечение вентилирования воздуха в производственных помещениях, в диспетчерских и операторных, в распределительных устройствах и др.

8. Плановый контроль механического состояния трубопроводов, запирающей арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременное устранение выявленных нарушений.

«Такие мероприятия необходимы для решения ряда следующих задач: разработка мер для защиты работающих сотрудников от различных опасностей при ЧС; обеспечивается стабильная работа объекта даже при ЧС или наступлении войны; проводятся спасательные действия или устраняются последствия прямо в эпицентре поражения, включая зону сильного затопления; разработка подробного плана действия для обеспечения эффективной защиты рабочего персонала, проведения необходимых работ по спасению жизни людей, ликвидации наступивших последствий тоже считается мероприятием ГО» [12].

«Инженерно-технические запланированные мероприятия ГО подразумевают использование ресурсов предприятия для предотвращения или же существенного уменьшения разрушений. Также они обеспечивают продолжение функционирования объекта даже при наступлении войны.

Экономические мероприятия ГО - это ряд работ, выполняемых с минимальными денежными затратами. Экологические запланированные мероприятия разрабатываются на каждом из объектов для снижения негативного воздействия технологической отрасли на природную среду» [12].

Индивидуальные средства защиты, такие как фильтрующие маски, хранят в личных ящиках. Ликвидируют возникающие очаги возгорания с помощью огнетушителей, песка, пожарных кранов.

Чтобы предотвратить появление аварии требуется:

- «проверять работоспособность и исправность предохраняющей аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка, объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному сценарию, проводить детальный разбор таких тренировок;
- контролировать состояние вентиляционных систем» [13].

«Статистические данные показывают, что в 80 с лишним процентов аварий появления ЧС относятся к деятельности людей и чаще всего в следствие безответственного отношения к обязанностям или низкого профессионализма, неспособности своевременно и верно действовать в чрезвычайных условиях» [18].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Защищая жизнь людей, иногда требуется эвакуировать сотрудников предприятия при возникшей аварии или ЧС. Это один более эффективных методов. Основа эвакуации - организовать перемещение сотрудников и материальных ценностей компании в районы безопасного пребывания.

Основанием осуществления эвакуации является наличие угрозы жизни или здоровью сотрудников. При этом степень угрозы определяется конкретными критериями риска. В основе эвакуации лежит территориально-производственная норма.

«Иной способ, защищающий сотрудников производства, это

рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасностях военных действий. Под рассредоточением понимается система процедур точно организованных действий перемещения персонала, производственных, материальных ценностей, из опасных территорий компании с возможным расположением в загородных районах. Функционирование предприятия при опасности военной угрозы обеспечивают на других территориях» [17].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Пожаром может быть вызвана аварийная ситуация, поскольку технологическая составляющая производства связана с токами высокого напряжения.

В качестве пожарного источника может быть:

- «замыкание электрической сети из-за протекания жидких носителей;
- повреждения электрического оборудования;
- неисправности в осветительных приборах;
- отказы в работе автоматических систем;
- несоблюдение технологии производства» [17].

Обязанности безопасного пожарного состояния производственного помещения в структуре АО «СНПЗ» несут начальники подразделений (цеха). Они должны:

- «контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры и режимы работы;
- контролировать исправность промышленного оснащения;
- незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;
- предоставить к использованию находящиеся в распоряжении средства пожаротушения, связи и сигнализации» [17].

В случае возгорания первый кто его обнаружил, должен срочно передать сообщение в пожарную часть и руководству подразделения (цеха) или его

заместителям. В случае, когда возгорание несет угрозу производственному оборудованию, требуется отключить электропитание, выключить вентиляционные системы. Персоналу необходимо покинуть помещение, представителям добровольных пожарных формирований в срочном порядке начать тушение возгорания имеющимися в наличии средствами.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

«Средства индивидуальной защиты и необходимые ручные средства располагаются на виду и доступных во всех помещениях компании. Срочный вызов пожарной части обеспечивают ручные извещатели, а также средства телефонии» [8].

Все подразделения структуры защищены от возможных возгораний противопожарным оснащением в соответствии с действующими правилами и нормами.

К данному инвентарю относятся: углекислотные огнетушители; порошковые огнетушители; внутренние пожарные краны; ящики с песком; лопаты; ведра.

В АО «СНПЗ» используются огнетушители вида:

- углекислотные, поскольку они применяются при возгораниях в электроустановках с использованием напряжения до тысячи вольт;
- порошковые, поскольку они применяются при возгораниях твёрдых веществ, ГЖ и ЛВЖ.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

«После проведения всех мероприятия по оценке состояния условий труда, составим план по их улучшению» [21].

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2017} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (569,7 - 379,8) \cdot 0,2 = 37,98 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию;

O^{2017} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	ус. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Количество работающих	N	чел.	5194	5280	5350
Число страховых случаев за год	K	шт.	5	8	5
Число смертей на производстве	S	шт.	5	8	5
Временная нетрудоспособность, дни	T	дни	38	69	35
Страховое обеспечение	O	млн. руб.	373,9	380,2	385,2
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб.	1869,8	1900,8	1926,0

«Рассчитываем размер скидки по формуле» [21]:

$$C \% = 1 - \frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 =$$

$$= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62 / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\%$$

«Размер страхового тарифа с учетом скидки» [21]:

$$t_{cmp}^{2017} = t_{cmp}^{2016} - t_{cmp}^{2016} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу» [21]:

$$V^{2018} = \Phi \Pi^{2017} \cdot t_{cmp}^{2017} = 1898,9 \cdot 0,297 = 563,9 \text{ млн.руб.}$$

«Размер экономии (роста) страховых взносов» [21]:

$$\mathcal{E} = V^{2018} - V^{2017} = 569,7 - 563,9 = 5,8 \text{ млн.руб.}$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Применение технического решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689 позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.2). Применение используемого патента осуществляется на безвозмездной основе.

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	1500
Монтажные работы	5000
Оборудование	30500
Комплектующие	14000
Организационные работы	6000
Итого:	57000

«Определяем изменение численности работников» [21] ($\Delta \mathcal{C}_i$):

$$\Delta \mathcal{C}_i = \mathcal{C}_i^6 - \mathcal{C}_i^n = 15 - 6 = 9 \text{ чел.},$$

«Фактор временной нетрудоспособности» [21]:

$$BUT = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.}$$

«где D_{nc} - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни» [21].

Внедрение планируемого технического решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689 увеличит трудоспособность персонала:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times \chi_{\phi}^{\delta} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76 \quad (8.8)$$

«BUT^δ, BUT^{np} - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни» [21].

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Изучим уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

«Затраты на материалы» [21]:

$$Mz = BUT \cdot ЗПЛ_{\text{он}} \cdot \mu \quad (8.10)$$

$$Mz = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08$$

$$Mz = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

«Среднедневная заработная плата» [21]:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{ис}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\delta} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1112,96$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1082,88 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия фонда заработной платы» [21]:

$$\mathcal{E}_T = \Phi ЗП_{\text{год}}^{\delta} - \Phi ЗП_{\text{год}}^n \cdot (1 + k_{\text{д}} / 100\%) \quad (8.12)$$

$$\mathcal{E}_T = 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \chi_i \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\delta} = 277127,04 \times 12 = 4156905,6$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^n = 269637,12 \times 5 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

«Экономический эффект» [21]:

$$\mathcal{Q}_z = \mathcal{Q}_3 + \mathcal{Q}_c + \mathcal{Q}_m + \mathcal{Q}_{осн} = 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб.} \quad (8.14)$$

«Срок окупаемости единовременных затрат» [21] ($T_{ед}$):

$$T_{ед} = \mathcal{Q}_{ед} / \mathcal{Q}_z = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г.} \quad (8.15)$$

«Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат» [21] ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 1,2 = 0,83 \quad (8.16)$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Увеличение производительности труда при применении решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689:

$$P_{тр} = \frac{\mathcal{Q}_q \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{Q}_q} = \frac{0,96 \cdot 100}{35 - 0,96} = 2,8 \quad (8.17)$$

«Годовые амортизационные отчисления» [21]:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{30500 \times 15\%}{100} = 4575 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

«Сумма в год на ремонт» [21]:

$$P_{м.р.} = \frac{C_{об} \times H_{тр}}{100} = \frac{30500 \times 35\%}{100} = 10675 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $4575 + 10675 = 15250 \text{ руб.}$

Экономическая эффективность затрат от применения решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689:

$$\mathcal{Q}_{\frac{p}{p}} = \frac{\mathcal{Q}_z}{C} = \frac{2141224,6}{2100000} = 1,02 \quad (8.20)$$

Экономическая эффективность капитальных вложений от применения решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689:

$$\mathcal{Q}_k = \frac{(\mathcal{Q}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(2141224,6 - 2100000)}{70540} = 0,58 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\frac{\Delta_2}{C}} = \frac{12}{2141224,6 / 2100000} = 11,8_{мес}. \quad (8.22)$$

где Т - число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689 окупится в течение 11,8 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{1}{\Delta_k} = \frac{1}{0,74} = 1,35 \quad (8.23)$$

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит применение технического решения для очистки резервуаров согласно патенту, RU 176689 - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хранение токсичных и горючих химических веществ, что является одним из видов деятельности АО «СНПЗ», может оказать негативное влияние на здоровье работников предприятия, а также вызвать возгорание, которое приведет к аварийной ситуации. Помимо прочего, рассматриваемый процесс не исключает возможности выбросов в окружающую среду, что также заставляет задуматься об обеспечении повышенной безопасности при проведении работ на нефтехимических производствах.

В качестве технологического процесса в данном исследовании был рассмотрен процесс удаления одоранта природного газа из резервуаров АО «СНПЗ». Одорант обладает высокой коррозионной активностью, его использование подвергает быстрому разрушению резервуаров нефтеперерабатывающего завода. А если не использовать способы очистки резервуаров от одоранта, их срок службы, и без того небольшой, стремительно сокращается. Соответственно, отработанные резервуары скапливаются на площадке предприятия, что увеличивает вред от их экологического воздействия.

В данном исследовании предлагается к использованию процесс очистки резервуаров в АО «СНПЗ» путем окисления остатка одоранта природного газа озоном в водном растворе. В результате такой очистки отходы данного процесса переходят на четвертый уровень опасности, ранее бывшим вторым. Моющая способность предлагаемого раствора после очистки только увеличивается, значит его можно использовать повторно и многократно.

Применение предлагаемого технологического решения позволит снизить затраты на преждевременную утилизацию резервуаров, а также уменьшить экологические платежи за счет снижения совокупного вреда от отходов производства.

Таким образом, помимо повышения уровня промышленной безопасности будет получен социальный эффект, выраженный в снижении

антропологического воздействия на экологию, а также экономический результат, связанный со снижением затрат предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 07.03.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения: 24.04.2018)
- 2 Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (ред. от 01.05.2016) [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 26.04.2018)
- 3 Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения: 01.05.2018)
- 4 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 03.05.2018)
- 5 ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94.> (дата обращения: 10.05.2018)
- 6 ВНТП 5-95 Нормы технологического проектирования предприятий по обеспечению нефтепродуктами (нефтебаз) [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006901> (дата обращения: 11.05.2018)
- 7 Патент RU 176689. Устройство для очистки резервуара. 25.01.2018. Бюллетень №3 [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1525933571246 (дата обращения: 15.05.2018)
- 8 Афанасьев, Ю.Г. Коллективные средства защиты [Текст] / Ю.Г. Афанасьев. - М.: Безопасность жизнедеятельности. 2013. - 96 с.
- 9 Горбунов, С.В. Средства индивидуальной и коллективной защиты в чрезвычайных ситуациях [Текст] / С.В. Горбунов, А.Г. Пономарев: Учебное

пособие. - Новогорск: Академия гражданской защиты, 2010. - 163 с.

10 Ефремова, О.С. Опасные и вредные производственные факторы, и средства защиты работающих от них [Текст] / О.С. Ефремова: Практическое пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-Пресс. 2014. - 304 с.

11 Калюжный, Е.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.А. Калюжный: учебное пособие / Е.А. Калюжный, С.В. Михайлова, С.Г. Напреев, Д.Г. Сидоров. - Арзамас: АГПИ, 2011. - 300 с.

12 Каменская, Е.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.Н. Каменская: конспект лекций. Таганрог, 2011. - 246 с.

13 Лесенко, Г.Г. Инженерно-технические средства безопасности труда [Текст] / Г.Г. Лесенко: 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Техника, 2006. - 128 с.

14 Маслова, Т.Н. Охрана труда и промышленная экология [Текст] / Т.Н. Маслова, В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец: учебник. - М.: Академия, 2012. - 416 с.

15 Медведев, А.И. Инженерная экология [Текст] / А.И. Медведев. - М.: Химиздат, 2015. - 650с.

16 Посмак, М.А. Реализация на объектах эксплуатации технологии очистки емкостей для хранения одоранта [Текст] / М.А. Посмак, А.В. Крюков, Т.Т. Алиев, В.М. Янчук, С.С. Галкин. - М.: Территория «НЕФТЕГАЗ». 2016. №2. - 36 с.

17 Савчук, О.Н. Безопасность жизнедеятельности. Технические средства защиты [Текст] / О.Н. Савчук, В.А. Балабанов. - СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. - 128 с.

18 Севастьянов, М.И. Технологические трубопроводы нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов: справочное пособие [Текст] / М.И. Севастьянов. - М.: Изд-во «Химия», 1972. - 312 с.

19 Середа, Т.Г. Источники загрязнения и методы защиты человека в техносфере [Текст] / Т.Г. Середа: Учеб. пособие. - Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2012. - 94 с.

20 Утилизация емкостей хранения и рабочих емкостей одоранта на ГРС, очистка контейнеров на пункте заправки, СТО Газпром 2-3.5-187-2008. [Текст] Офиц. изд. - М.: ИРЦ Газпром. 2008, III, 17 с.

21 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда [Текст] / Т.Ю. Фрезе : учебно-методическое пособие. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. - 176 с.

22 Abdrakhmanov, G.S. Well Casing with Expandable Tubulars, 2nd edition. - М.: VNIIOENG, 2015. - 236 p.

23 Argent, R., Morganville, and A. Determination of safety distances, EIGA, 2007. - 42 p.

24 Argyropoulos, C.D., Christofis, M.N., Nivolianitou, Z., Markets, N.C. A hazards assessment methodology for large liquid hydrocarbon fuel tanks. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 25 (2012). pp. 329-335.

25 Cutter, Susan L. Disaster Resilience: A National Imperative, NAS Press, 2012. - 217 p.

26 Gravest, VA, Offer BV, Liukin, SP, Biked, DE Dismantling of foundations in explosive-fire-hazardous facilities of oil and gas industry with the energy of explosion. Electronic scientific journal «Oil and Gas Business», 2012. № 4. - p. 213-222.