

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов на предприятии ОА «Сызранский нефтеперерабатывающий завод».

Статистика чрезвычайных ситуаций в нефтеперерабатывающей сфере показывает участвовавшие случаи возгораний нефтепродуктов в процессе их слива или налива. С точки зрения опасности также выделяют технологический процесс хранения нефтепродуктов в резервуарах.

Таким образом, актуальность данного исследования обосновывается тем, что по полученным в ходе исследования данным, можно повысить эффективность безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов, тем самым снизить количество чрезвычайных ситуаций и материальный ущерб от них.

Целью данной бакалаврской работы является анализ безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов в ОА «Сызранский НПЗ».

Объектом исследования в работе является нефтехимические процессы на предприятии ОА «Сызранский НПЗ». Предмет исследования - процесс выгрузки и хранения нефтепродуктов.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов, выполненных на 58 страницах, работа содержит 9 таблиц, 12 иллюстраций, графическая часть выполнена на 9 листах 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.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологического процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	11
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	12
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	17
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	17
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	18
4 Научно-исследовательский раздел.....	19
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	19
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	19
4.3 Рекомендуемое изменение.....	21
4.4 Выбор технического решения.....	22
5 Охрана труда.....	25
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	29
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	35
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	40
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	41
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	42
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации....	43
7.6 Использование средств индивидуальной защиты	44
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	46
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	47
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации.....	48
8.5 Оценка производительности труда.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что по статистике наиболее частые случаи возгораний или взрывов происходят при сливе или наливке продуктов нефтяного происхождения в авто- и ж/д цистерны. При выгрузке нефтепродуктов и их хранении происходят аварийные случаи, следовательно, данные процессы не до конца изучены с точки зрения обеспечения безопасности. Таким образом, необходимо устанавливать причины аварийных ситуаций. Это является значимой проблемой, так как изучение этих причин, впоследствии избавит от необходимости ликвидации чрезвычайных происшествий на предприятиях нефтепереработки.

В ближайшие годы экономике России необходим прорыв в сфере технологий и модернизации производства. При этом важными факторами успеха являются выработка и реализация эффективной программы в области обеспечения промышленной безопасности, а также развитие ее нормативно-правового регулирования. На практике это означает, что такой комплекс мер должен:

- мотивировать бизнес к эффективному предупреждению производственных травм и аварий;
- давать ему надежную методологическую основу для организации надлежащего управления безопасностью применяемых технологий.

Целью данной бакалаврской работы является анализ совершенствования безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов в ОА «Сызранский НПЗ».

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику ОА «СНПЗ» как опасному производственному объекту;
- изучить расстановку технологического оборудования на рассматриваемой установке ОА «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 в ОА «СНПЗ»;

- охарактеризовать возможные аварийные ситуации в ОА «СНПЗ»;

- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе является нефтехимические процессы на предприятии. Предмет исследования - процесс выгрузки и хранения нефтепродуктов.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Для анализа безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов взята к рассмотрению установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280, расположенная на территории нефтеперерабатывающего завода ОА «СНПЗ». Установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280 разбита на девять блоков. Сырье для технологического процесса - легкая бензиновая фракция, которая из парка установки после фильтра и хозрасчетного счетчика поступает в емкость на установке. Давление в ней поддерживается с помощью азотной «подушки» на линии ввода сырья. Результат технологического процесса установки - компонент товарного автомобильного бензина, в соответствии со стандартом Евро-4.

1.2 Производимые виды услуг

Установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280 производит услуги по нефтепереработке легких бензиновых фракций из парка установки после фильтрации в компонент товарного автомобильного бензина в соответствии со стандартом Евро-4.

1.3 Технологическое оборудование

Установка работает в круглосуточном режиме. В качестве основного технологического оборудования можно назвать:

- реакторы гидроочистки, гидрирования, изомеризации;
- колонны стабилизационные;
- скруббер;
- адсорберы;
- осушители сырья;
- теплообменники;
- холодильники;

- бойлеры;
- печи;
- сепараторы;
- насосы;
- компрессоры (рисунок 1.1).

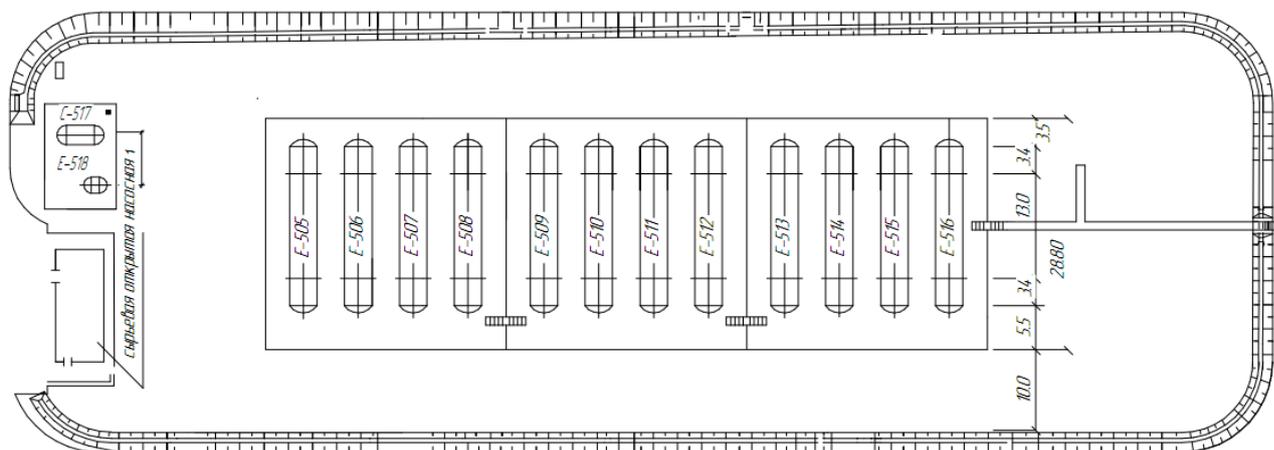


Рисунок 1.1 - Схема установки изомеризации

1.4 Виды выполняемых работ

Установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280 осуществляет работы по нефтепереработке, позволяющие получить компонент товарного автомобильного бензина, в соответствии со стандартом Евро-4.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Планировка установки изомеризации, с расположенным на ней оборудованием представлена на рисунке 2.1.

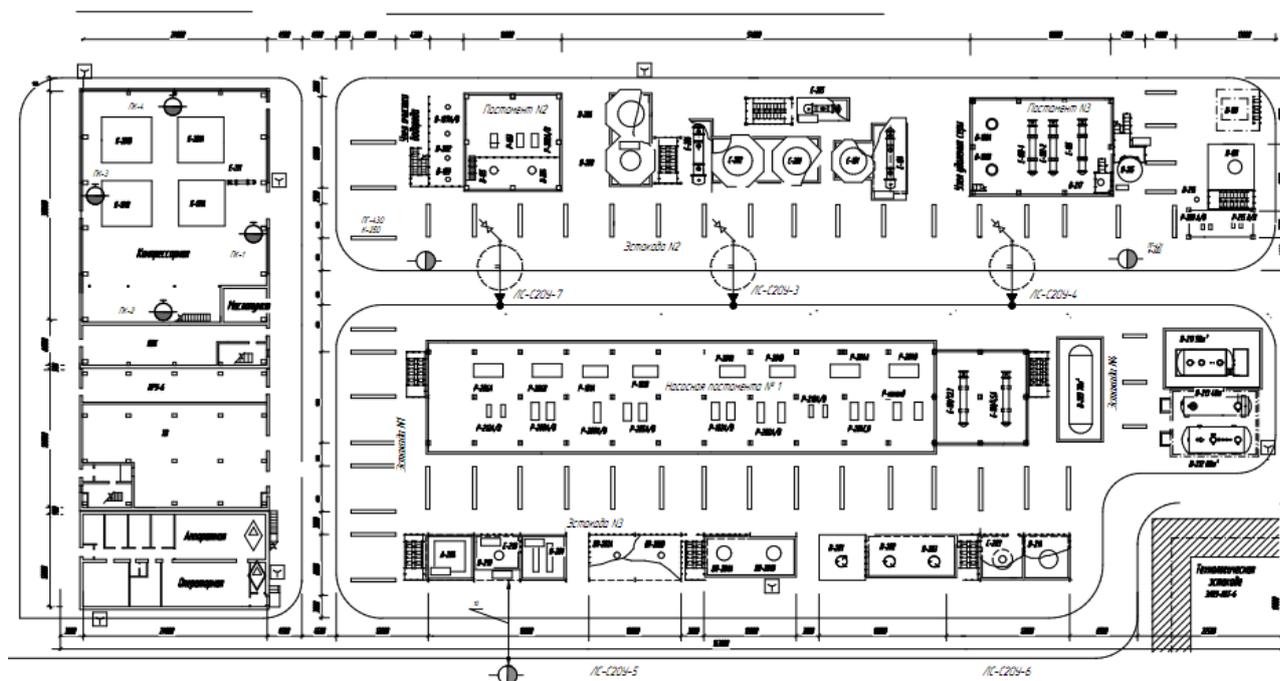


Рисунок 2.1 - Планировка установки изомеризации с расположенным на ней оборудованием

Как видно из рисунка вся установка поделена на блоки, обеспечивающие различные фазы процесса изомеризации [6].

2.2 Описание технологического процесса

Изомеризация - химический процесс, представляющий собой превращение химического соединения в изомер. Данная операция в первую очередь направлена на то, чтобы получать высокооктановые компоненты для товарного и марочного сортов бензина. Сырьем служат сорта нефти с низким октановым числом.

Изобразим на рисунке 2.2 технологическую схему процесса установки изомеризации.

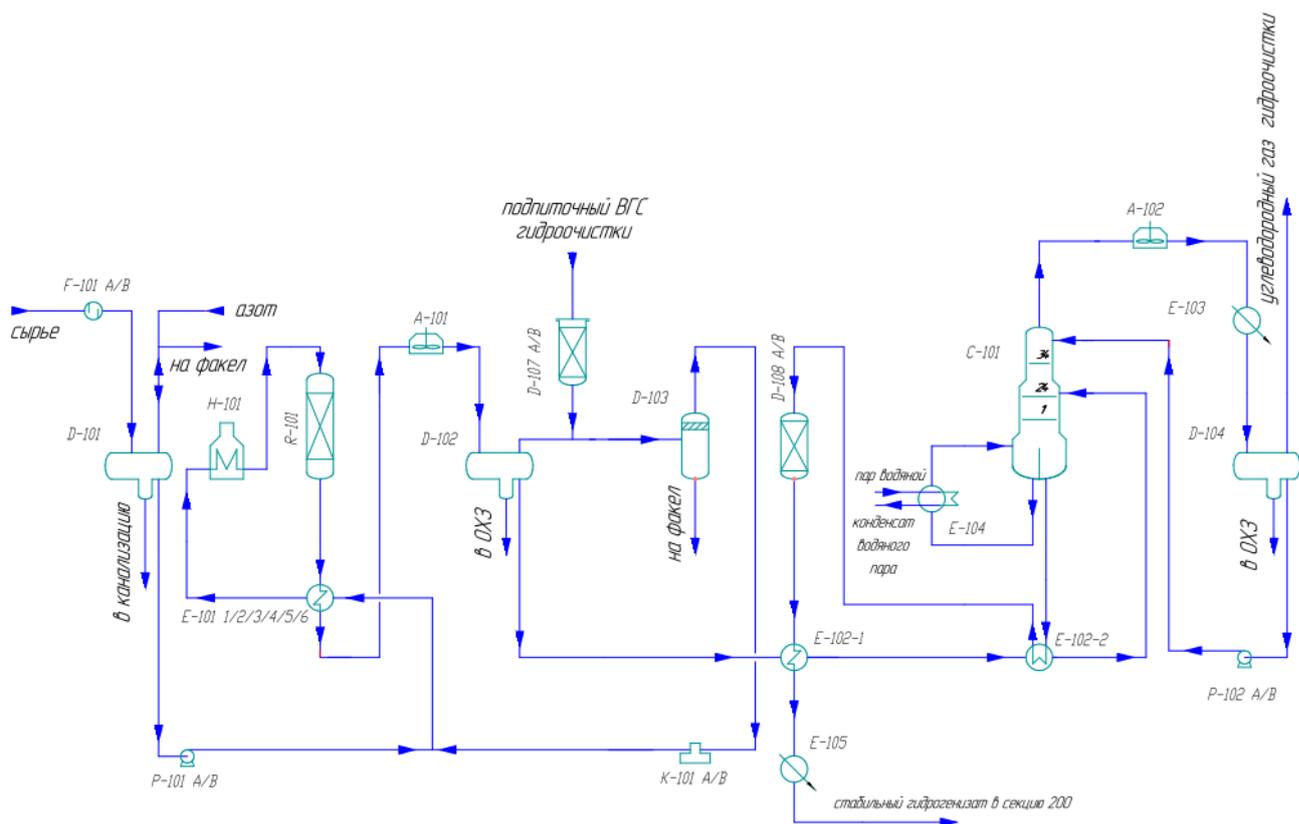


Рисунок 2.2 - Технологическая схема процесса установки изомеризации

«Происходит процесс изомеризации так: образование свободных радикалов представляет собой источники детонации, которые находятся в двигателях внутреннего сгорания. Далее неразветвленные этаны во время сгорания образуют первичные радикалы. Следовательно, чем больше разветвлений получает молекула в ходе изомеризации, тем выше будет детонационная стойкость и октановое число обрабатываемого продукта. Изомеризация с рециклом представляет собой повышение октанового числа фракции примерно с 70 по 92. Данные действия осуществляются при помощи выделения смеси низкооктановых компонентов и последующего возвращения данных веществ на рециркуляцию» [6].

В свою очередь однократная изомеризация, которая также действует по принципу увеличения октанового числа, способна повысить его лишь с 72 до 83 пунктов.

Необходимо обратить внимание на главные условия процесса. В первую

очередь является давление, которое составляет примерно 2-3 МПа. При этом температура в реакторе будет составлять 380-410 градусов по Цельсию, а кратность - >500 нанометров³.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Таблица 2.1 отражает процесс идентификации опасных и вредных производственных факторов на рассматриваемой установке.

Таблица 2.1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке

Технологический процесс установки изомеризации			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
Подготовка сырья	Блок подготовки сырья	Сырьевой гидрогенизат	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [4].
Гидрирование	Реакторный блок гидрирования	Подготовленное (осушенное) сырье	
Изомеризация	Реакторный блок изомеризации	Приведение к балансу продуктов после гидрирования	
Стабилизация	Блок стабилизации	Очистка изомеризата	

2.4 Анализ средств защиты работающих

В таблице 2.2 отобразим средства индивидуальной защиты, применяемые для профессии «оператор установки изомеризации».

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Оператор установки	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	Защитный костюм	выполняется
		Полимерные перчатки	выполняется
		Защитные очки	выполняется
		СИЗ дыхания	выполняется
		Сапоги	выполняется

В данном случае наблюдается выполнение соответствующих норм.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

«При длительном хранении у всех горючих, легковоспламеняющихся и токсичных веществ возникает риск образования пиррофорных соединений. Такие вещества склонны к самовозгоранию, это может привести к возникновению аварийных ситуаций при выполнении работ. При разгерметизации, пары опасных веществ могут создавать облако топливно-воздушных смесей. При наличии источника зажигания приведет к последующему воспламенению, пожару, взрыву» [9].

Рассмотрим анализ рисков аварий непосредственно на самом пункте хранения нефтепродуктов (ПХН) (рисунок 2.3) и в пункте производственно-диспетчерской службы (ПДС) (рисунок 2.4).

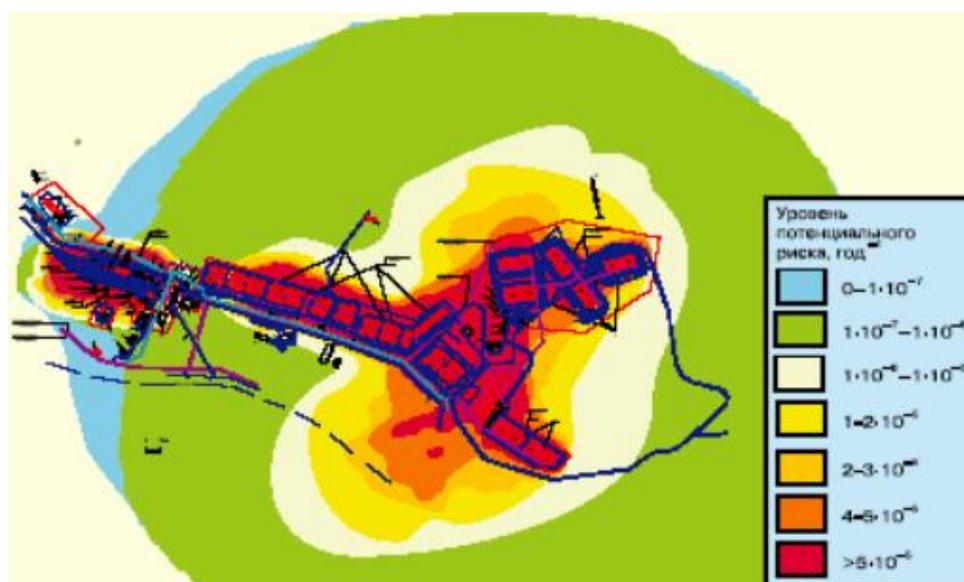


Рисунок 2.3 - Потенциальный риск в поле ПХН [18]

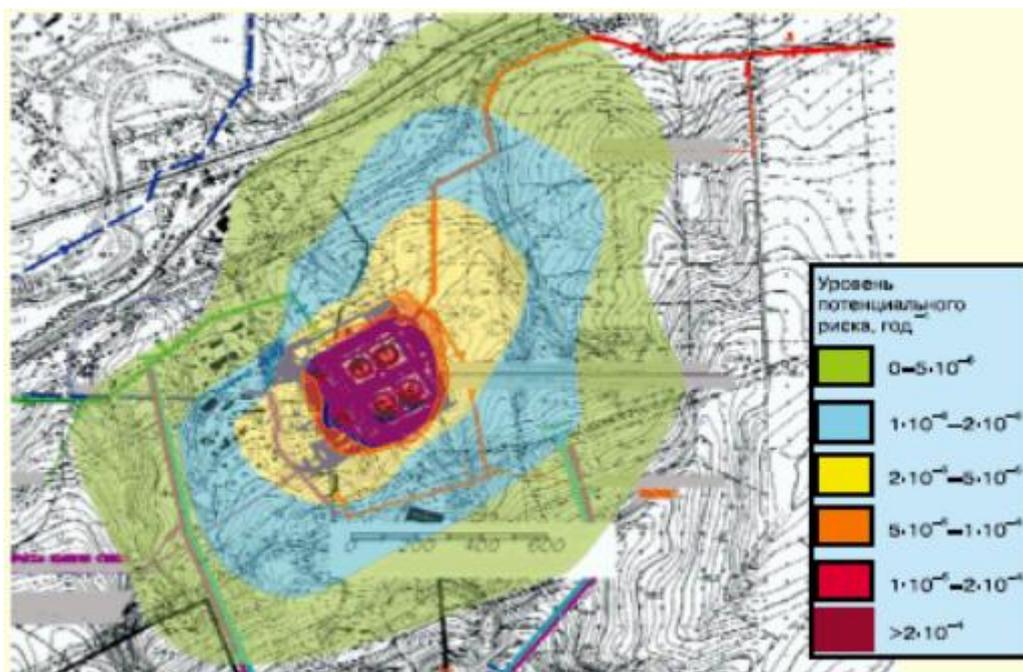


Рисунок 2.4 - Потенциальный риск в поле ПДС [18]

Оборудование, которое находится в зоне хранения нефтепродуктов, также отличается разной потенциальной опасностью для ПХН и ПДС (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Оценка частоты взрывов и пожаров на объектах хранения нефтепродуктов

Технологическое оборудование	Оценка частоты взрывов и пожаров на объектах хранения нефтепродуктов, год ⁻¹	
	ПХН	ПДС
Технологические трубопроводы	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$3,9 \cdot 10^{-4}$
Парк резервуаров	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Оборудование в насосных	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$9,0 \cdot 10^{-4}$
Ж/д цистерны	$1,5 \cdot 10^{-2}$	-
Итого	$5,2 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$

«Таким образом, на самом пункте хранения нефтепродуктов большей опасностью обладают парки резервуаров и ж/д эстакады. Для диспетчерского персонала более высокую степень опасности представляет оборудование в

насосных» [18].

Рассмотрим анализ состояния травматизма в ОА «Сызранский НПЗ» полностью по всем случаям завода (таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Состояние травматизма на предприятии полностью по всем случаям завода

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Итого
Общее количество	5	6	3	2	1	17
Разделение по причинам						
Случаи, приведшие к нарушению процесса	1	3	1	-	1	6
Нарушение требований ОТ	3	1	1	-	-	5
Неосторожное поведение персонала	1	2	1	2	-	6

Данные таблицы 2.4 отразим в виде графика (рисунок 2.5).

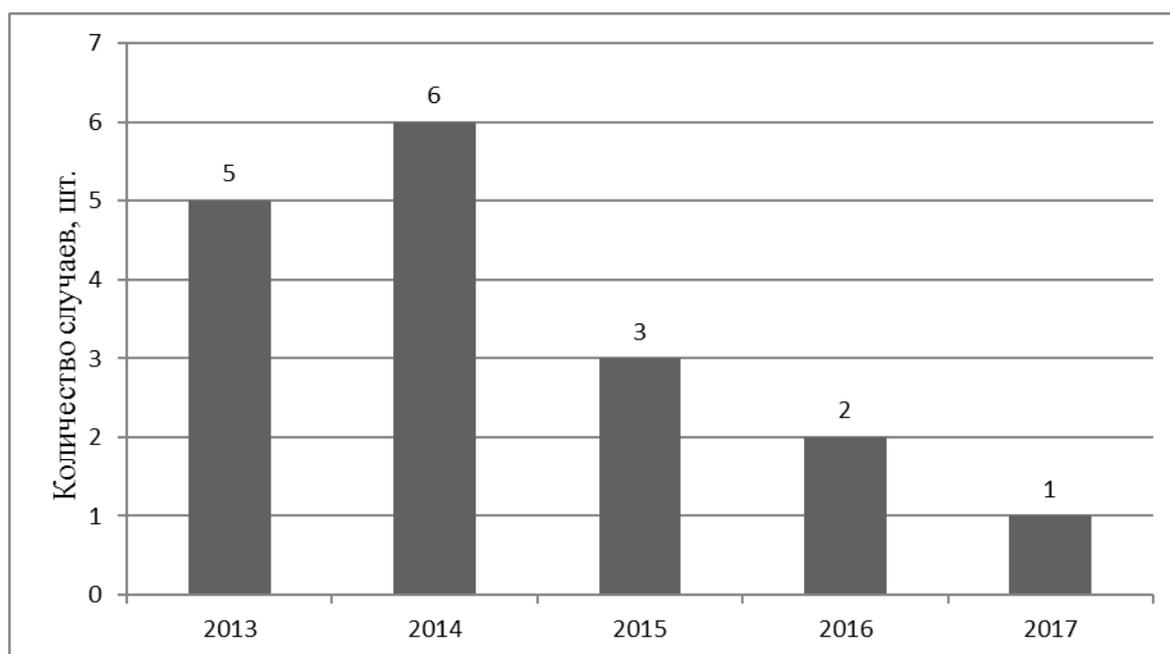


Рисунок 2.5 - Состояние травматизма в ОА «Сызранский НПЗ» полностью по всем случаям завода

У каждого случая производственного травматизма в ОА «Сызранский НПЗ» есть конкретная причина, рассмотрим их (рисунок 2.6).

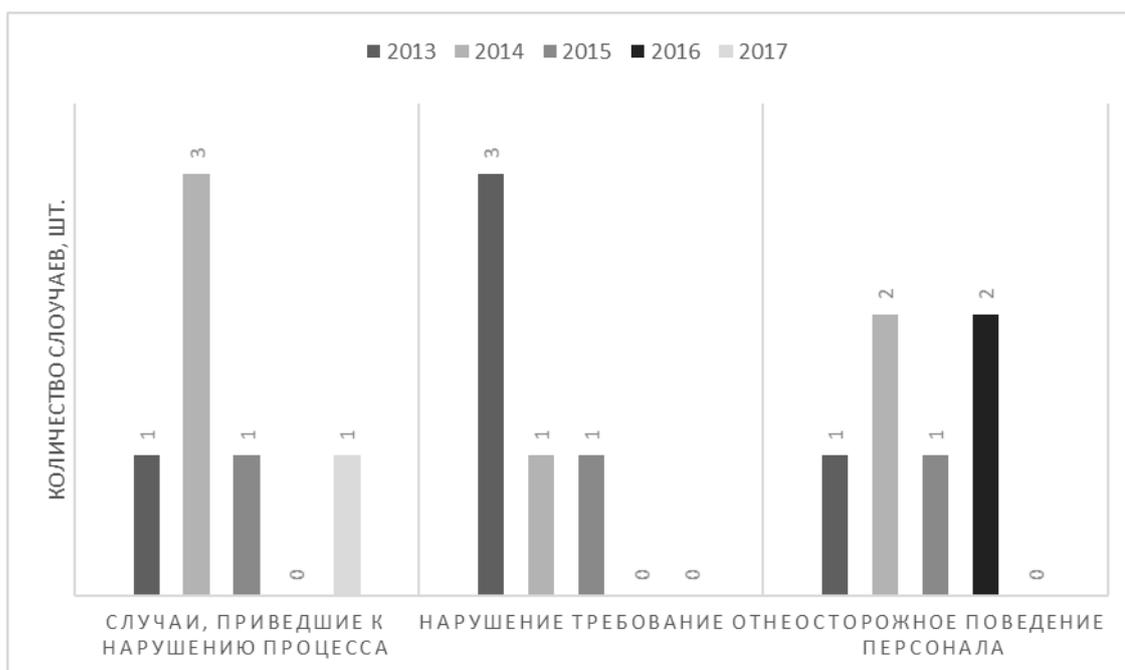


Рисунок 2.6 - Причины производственного травматизма в ОА «Сызранский НПЗ»

«В целом на заводе за последние пять лет произошло семнадцать случаев травматизма. Преобладающими причинами в них являлись нарушение технологического процесса и проявляемая неосторожность персонала» [6].

Далее рассмотрим травматизм на установке изомеризации (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - Состояние травматизма на рассматриваемой установке изомеризации

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Итого
Общее количество	2	-	2	1	-	5
В том числе, по причинам						
Случаи, приведшие к нарушению процесса	1	-	-	-	-	1
Нарушение требований ОТ	-	-	2	-	-	2
Неосторожное поведение персонала	1	-	-	1	-	2

Данные таблицы 2.5 отразим в виде графика (рисунок 2.7).

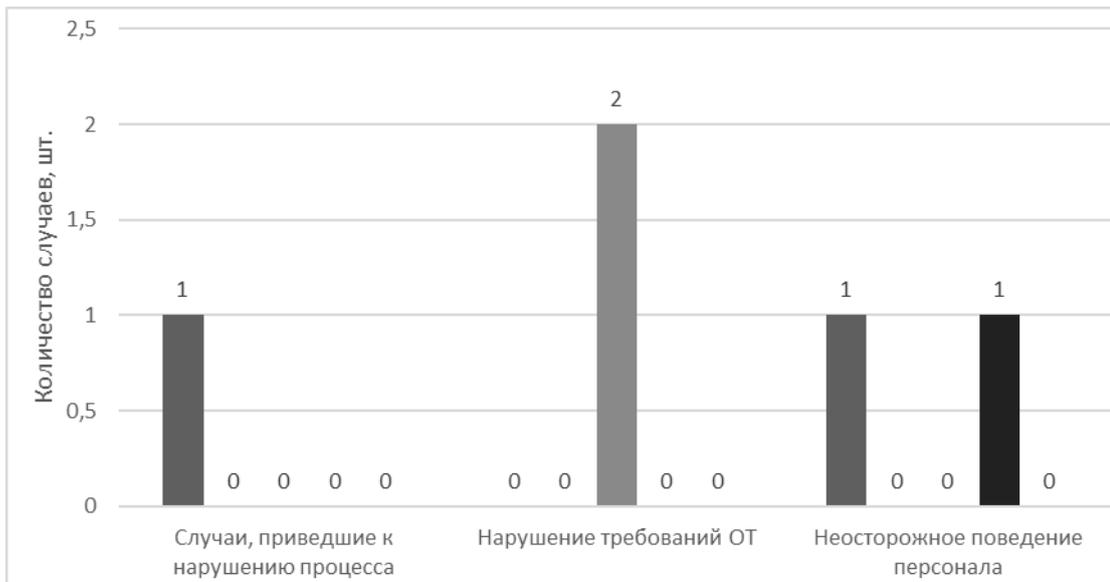


Рисунок 2.7 - Причины производственного травматизма на рассматриваемой установке

Количество случаев производственного травматизма имеет приемлемое значение как на заводе, так и на рассматриваемой установке изомеризации. Это говорит об эффективной политике в области охраны труда в ОА «Сызранский НПЗ».

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке

В таблице 3.1 дадим анализ ОВПФ на рассматриваемой установке при технологическом процессе изомеризации.

Таблица 3.1 - Идентификация ОВПФ на установке

Технологический процесс установки изомеризации			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
Подготовка сырья	Блок подготовки сырья	Сырьевой гидрогенизат	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [4].
Гидрирование	Реакторный блок гидрирования	Подготовленное (осушенное) сырье	
Изомеризация	Реакторный блок изомеризации	Приведение к балансу продуктов после гидрирования	
Стабилизация	Блок стабилизации	Очистка изомеризата	

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 на установке изомеризации.

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

Технологический процесс установки изомеризации				Мероприятия
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Применение заземления и зануления при производстве работ, обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
Подготовка сырья	Блок подготовки сырья	Сырьевой гидрогенизатор	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [4].	
Гидрирование	Реакторный блок гидрирования	Подготовленное (осушенное) сырье		
Изомеризация	Реакторный блок изомеризации	Приведение к балансу продуктов после гидрирования		
Стабилизация	Блок стабилизации	Очистка изомеризата		

«Перечисленные ОВПФ показали, что для рассматриваемой профессии характерно отрицательное воздействие на физическое и психологическое состояние работника. Это может спровоцировать у работников установки изомеризации развитие разного вида заболеваний» [13].

Таким образом, помимо стандартных мероприятий, направленных на улучшение условий труда, на установке изомеризации можно рекомендовать внедрение новых технических решений, которые сделают процессы хранения, слива и налива нефтепродуктов более безопасными.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В данной работе рассматривается процесс совершенствования безопасности процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов в ОА «Сызранский НПЗ». Применяя стандартные меры обеспечения безопасности, необходимо предусмотреть техническое решение, обеспечивающее расширение арсенала технических средств в данной области. К примеру, в зимний период температура воздуха в Самарской области может снизиться до -30°C и ниже.

Нефтепродукты, перевозимые и хранимые при низких температурных условиях, становятся более вязкими или застывают. Данное состояние нефтепродуктов существенно осложняет процесс выгрузки, что повышает опасность технологического процесса с точки зрения обеспечения промышленной безопасности.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Из предыдущего уровня развития техники известно, что существуют устройства для хранения нефтепродуктов, которые снабжены подогревом для разжижения продуктов. Это способствует их более полной и быстрой выгрузке. В настоящее время известны емкости нефтепромысловые, предназначенные для хранения нефти, нефтепродуктов и нефтесодержащих жидкостей. Емкости данного типа оснащены системой подогрева от передвижного устройства или от системы выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания.

Известен способ подготовки выгрузки, который включает в себя стравливание давления и удаление газов, которые находятся в емкости. Данный способ осуществляется подачей инертного газа в емкость. К недостаткам данного способа следует отнести:

- затраты, связанные с необходимостью получения инертного газа;
- полную потерю полезного продукта, находящегося в емкости.

Установки для реализации данного способа должны содержать либо емкости для хранения инертного газа, либо устройства для его получения.

«Устройство для выгрузки нефтепродуктов, содержащее систему подачи инертного газа в емкость и газовый коллектор используется для сбора и транспортировки сжиженных газов на станцию охлаждения или на факел для сжигания. Подготовка емкости по данному изобретению должна проводиться с соблюдением всех требований безопасности в специально предназначенных для этого местах» [21].

После установки емкости на обработку производится сброс избыточного давления через уравнильный вентиль. Одновременно происходит наддув цистерны газообразным азотом до давления $\sim 0,25$ МПа через систему подачи азота. Далее осуществляется слив жидкого остатка через дренажный вентиль емкости в приемную емкость участка дегазации.

«Слив продолжается до полного освобождения емкости от сжиженных газов. Далее дренажный вентиль закрывают и остатки сжиженных газов выдавливают азотом через уравнильный вентиль в газовый коллектор. При наличии станции охлаждения сжиженных газов газовый коллектор направлен в нее. Если станция отсутствует, сжиженные газы через коллектор направляются на факел для сжигания» [21]. Данная установка при наличии станции охлаждения включает в себя:

- дожимающие аппараты (компрессоры);
- охладители паров пропан-бутановой смеси;
- баки-сборники для сжиженного продукта.

К недостаткам работы настоящего устройства следует отнести необходимость использования инертного газа в значительном количестве. Существует лишь частичная возможность возврата пропан-бутановой смеси для полезного использования, но только при наличии станции охлаждения, где проходит ожижение пропан-бутановой смеси.

Необходимо учитывать:

- перемешивание горючих газов с инертным газом;

- снижение парциального давления горючих газов в этом случае.

Сжигание пропан-бутановой смеси на факеле при современных требованиях к экологическому состоянию производств не является оптимальным решением.

Известно также техническое решение по патенту RU №2366520 [19] -0 устройство для удаления газов из емкостей, которое включает:

- компрессор;
- соединенную с всасывающим патрубком компрессора линию для отвода газов из емкости;
- охладитель;
- бак-сборник жидкой пропан-бутановой смеси.

При этом компрессор выполнен гидроприводным и снабжен:

- масляным насосом;
- двигателем;
- маслопроводами.

«Всасывающие клапаны гидроприводного компрессора установлены с возможностью принудительного открывания и закрытия. При помощи установки проводится откачка газов из резервуара с нефтепродуктом и их сбор в приемной емкости. При низких температурах окружающего воздуха удаление газов становится неполным, а процесс откачки замедляется. Это связано также с тем, что при откачке газов из емкости для их хранения возникает их разряжение и температура дополнительно снижается» [19].

4.3 Рекомендуемое изменение

Необходимо предусмотреть техническое решение, осуществляющее подвод тепла из окружающей среды. Это решит проблему хранения нефтепродуктов при низких температурах, предотвращая их вязкость или застывание. Процесс выгрузки станет более кратковременным и безопасным для персонала.

4.4 Выбор технического решения

Предлагаемое техническое решение согласно патенту RU174889 [20] обеспечивает подвод тепла к резервуару с нефтепродуктом из окружающей среды, позволяя быстро и безопасно удалить углеводороды из емкости.

«Предусматривается снижение затрат на подогрев емкостей за счет использования собственных ресурсов. Соответственно отсутствует необходимость в отдельной доставке или генерирования теплоэнергетических ресурсов. Происходит снижение отходов производства в виде канализационных сливов, газов, загрязняющих атмосферу. Повышается безопасность процесса удаления (выгрузки) углеводородов или других веществ из емкостей для хранения» [20].

Устройство для удаления углеводородов из емкостей содержит:

- бак-сборник углеводородов;
- систему подогрева емкости в виде каталитического блока сжигания углеводородов и генерации теплоты.

«Данная система подогрева охватывает нижнюю поверхность емкости и ее стенки с необходимым в целях безопасности зазором. При этом бак-сборник снабжен трубопроводом подачи углеводородов к каталитическому блоку сжигания углеводородов и генерации теплоты» [20].

«Устройство может иметь дополнительную конструкцию в виде гидроприводного компрессора, снабженного масляным насосом, двигателем и маслопроводами. В нем всасывающие клапаны установлены с возможностью принудительного открытия и закрытия. Существует возможность включения линии для отвода углеводородов из емкости, соединенную с всасывающим патрубком компрессора и охладителем» [20].

В качестве углеводородов предлагаемое устройство может удалять:

- пропан, или бутан;
- пропан-бутановая смесь;
- природный газ;

- дизельное топливо.

Каталитический блок устройства для сжигания углеводородов и генерации теплоты может иметь либо форму, охватывающую внешнюю поверхность емкости, либо устанавливаться к стенкам емкости.

«Устройство может включать вентилятор ускорения циркуляции горячих газов от сжигания углеводородов. Каталитический блок сжигания углеводородов и генерации теплоты устройства может быть сконструирован в виде отдельного блока с трубопроводом отведения из него нагретых отходящих газов. Газы возникают в результате сжигания углеводородов и подающихся к внешней поверхности емкости» [20].

«Каталитический блок сжигания углеводородов и генерации теплоты устройства может быть оснащен катализаторами, нанесенными на металлические сетки. Сетки сформированы в многослойные каталитические или высокопористые ячеистые структуры, образуя необходимую поверхность, ускоряющий процесс сжигания углеводородов и генерации теплоты» [20].

Для большего инициирования каталитической реакции многослойные каталитические структуры могут дополнительно:

- снабжаться электронагревателем;
- иметь форму отдельных цилиндров или форму сегмента, охватывающего емкость.

В качестве вариантов металлические сетки каталитического блока сжигания углеводородов и генерации теплоты устройства также:

- могут быть выполнены из стали содержащей железо, алюминии и хром;
- на сетки может быть нанесен слой оксида алюминия в количестве 0,1 массового процента от массы сетки;
- иметь высокопористую ячеистую структуру, где в качестве активных компонентов использованы высокодисперсные платины или палладий в количестве 0,1 массового процента от массы оксида алюминия.

Система для подогрева емкости устройства может быть снабжена:

- датчиками температуры горячих газов от сжигания углеводородов;

- автоматическим регулятором скорости подачи углеводородов.

Рассмотрим принципиальную систему устройства (рисунок 4.1).

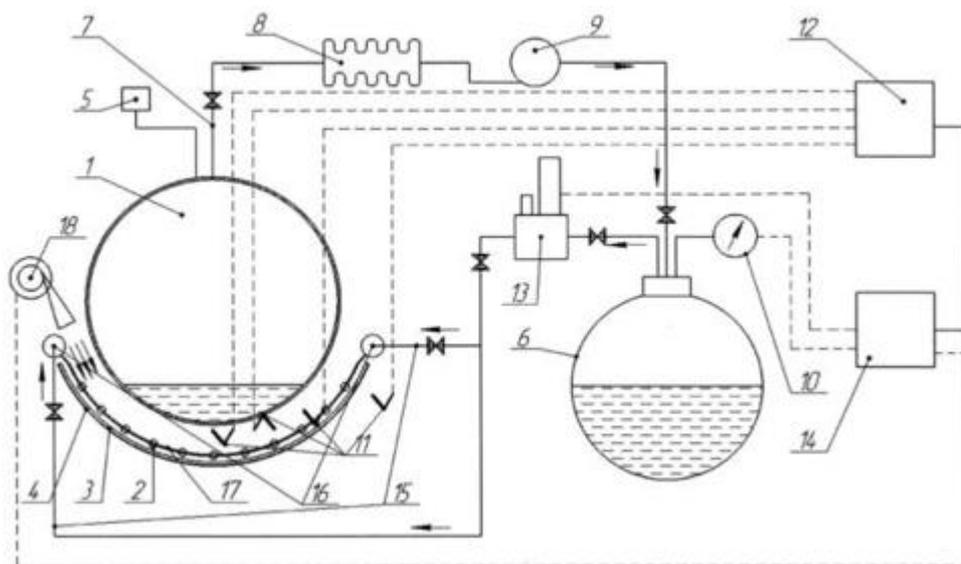


Рисунок 4.1 - Принципиальная система устройства

Устройство для удаления углеводородов из емкости включает в себя:

- каталитический блок сжигания углеводородов и генерации теплоты.

Состоит из одного или более каталитических нагревательных элементов цилиндрической формы;

- рефлектор;
- теплоизоляцию;
- клапан аварийного сброса;
- бак-сборник.

На приемном трубопроводе установлен охладитель и гидроприводной компрессор. Устройство включает:

- манометр;
- датчики температуры;
- блок измерительный;
- регулятор расхода углеводородов;
- компьютер;
- трубопровод подачи углеводородов;

- топливный коллектор;
- секционные топливные коллекторы;
- вентилятор [20].

Делая выводы по предложенному техническому решению, можно сказать, что результатом его внедрения является возврат удаляемых углеводородов из емкости как полезного продукта в производство, что приводит к снижению затрат на дополнительные энергетические ресурсы. При использовании предложенного устройства указанный процесс может быть эффективно реализован:

- при меньших затратах времени и при низкой температуре окружающего воздуха;
- с обеспечением более высокого уровня промышленной безопасности.

5 Охрана труда

Охрана труда на предприятии представляет собой приоритетное направление деятельности любой организации. Данная работа осуществляется по нескольким направлениям, так как необходимо обеспечить информирование сотрудников о правилах безопасности, провести инструктаж, обеспечить электробезопасность и принять исчерпывающие противопожарные меры.

Каждое из указанных направлений охраны труда предполагает ведение соответствующего учета. Это позволяет проверить правильность исполнения данных функций и разобраться в случаях получения рабочими травм.

Нормативными актами в сфере охраны труда предусмотрено ведение нескольких журналов. Каждый из них отражает сведения о проведении мероприятий по обеспечению безопасности.

Журналы в ОА «СНПЗ»:

«Журнал учета и регистрации вводного инструктажа, который выполняется во всех случаях поступления на работу нового сотрудника. В нем следует указать даты мероприятий, обозначить лицо, которое провело инструктаж, и лицо, в отношении которого он был проведен. Обязательному отражению подлежит сущность мероприятия, то есть те нормы, которые были доведены до сведения сотрудника. Обучающие мероприятия должны проводиться регулярно при запуске нового оснащения или модернизации производственной линии, обучение проводится во всех таких случаях» [17].

Соответственно, все обучающие мероприятия следует фиксировать и отражать в отдельной книге. При этом необходимо указывать дату выполнения обучения, его результаты. Важно включать сведения о том, кто провел мероприятие, и в отношении кого оно было проведено.

«Журнал учета и регистрации других видов инструктажа, которые проводятся в процессе рабочей деятельности это: целевые, внеплановые, повторные. Форма данного документа также предполагает наличие нескольких граф, в которых указывают данные об исполненном мероприятии. Из

содержания книги должно быть понятно, какой именно вид инструктажа имел место» [17].

В журнале необходимо отразить данные и должностное положение исполнителя и инструктируемого лица полностью, без сокращений, что даст большую ясность и позволит исключить претензии со стороны проверяющих.

«Журнал учета и регистрации разработанных инструкций в сфере безопасности работ. Регистрация инструкций по охране труда производится на крупных предприятиях с большим штатом сотрудников. Каждая группа рабочих и отдельные сотрудники имеют свои инструкции, которые определяют их деятельность. Выдаваемые инструкции подлежат отражению и регистрации в специальной книге. В ней указываются лицо, выдавшее инструкцию и лица, получившие ее. Факт выдачи удостоверяется подписями обоих лиц с указанием даты выдачи» [17].

«Книга учета и регистрации инструктажа в сфере противопожарной безопасности. В книге следует отражать результаты и даты выполнения соответствующих мероприятий. Каждое предприятие должно иметь нужное количество средств тушения. Такое количество определяется противопожарными нормативами, и все указанные средства тушения подлежат учету и регистрации в специальной книге» [17].

Обязательному учету и регистрации подлежат ступени контроля за безопасностью условий работы. В книге следует отражать учет первой и второй ступеней. Следует учитывать и регистрировать проведенные проверки со стороны контролирующих органов.

«Журнал выдачи удостоверений по охране труда. Удостоверение по охране труда выдается работникам, которые прошли специальное обучение. После обучения обязательно проводится экзамен на знания. Сотрудник получает указанное удостоверение по охране труда в случае успешной сдачи экзамена. Их выдача учитывается и отражается в специальной книге, содержащей графы, отражающие сведения о дате выдачи и участниках мероприятия» [17].

Принципы охраны труда в ОА «СНПЗ» направлены на:

- профилактику чрезвычайных ситуаций, аварий, экологического ущерба;
- сохранение первостепенного значения плановых и текущих операций по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
- использование новейших технологических приемов, производственных механизмов автоматизированного управления технологических процессов;
- проверку безопасности на производстве, экологической безопасности и условий труда на объектах структурных и дочерних организаций;
- соблюдение сроков проведения плановых процедур испытания;
- осмотр и актуализацию сроков использования технических устройств объектов повышенной опасности;
- своевременное осуществление ремонта и поверки измерительных приборов;
- проведение технологического процесса в соответствии с техническими нормами.

Цели проведения политики охраны труда в ОА «СНПЗ»:

- обеспечение единства теоретических норм и практических правил проведения мероприятий, контролирующих безопасность условий труда;
- оптимизация взаимодействия лиц, отвечающих за организацию и контроль мероприятий по промышленной безопасности на производстве;
- обеспечение последовательности выполнения мероприятий по данным, полученным в результате контролирующих мероприятий.

«Производственный контроль условий труда, промышленной и экологической безопасности в организации осуществляется для усиления эффекта профилактических мер, направленных на предотвращение несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, загрязнений окружающей среды посредством» [17]:

- своевременности обнаружения и нейтрализации несущих угрозу и вред

условий на рабочих местах производства;

- совершенствования организации мероприятий по безопасности условий труда, промышленной и экологической безопасности на предприятиях;

- оперативности осуществления мероприятий по ликвидации причин и последствий установленных нарушений в сфере охраны труда.

- Управление проведением и организацией производственного контроля в целом, осуществляется:

- заместителем генерального директора - главным инженером;

- вице-президентом, курирующим вопросы охраны труда.

«Основа эффективности производственного контроля лежит в регулярности проверочных мероприятий, проводимых руководством и специалистами соответствующего направления деятельности. Их итогом является анализ и ликвидация установленных нарушений норм охраны труда» [17].

Безопасность условий труда, промышленная и экологическая безопасность на предприятии обеспечивается путем осуществления контроля, который осуществляют:

1. Непосредственные руководящие сменой, бригадой, вахтой, участком.
2. Руководители соответствующего подразделения на производстве (цех, участок, нефтебаза, терминал и т.д.).
3. Руководители и специалисты НГДУ, управлений, филиалов в зависимости от вида деятельности своего отдела производства.
4. Руководящие работники и специалисты структурных подразделений аппарата управления.
5. Комиссия уполномоченных лиц ОА «СНПЗ».

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Порядок производственного контроля безопасности условий труда, промышленной и экологической безопасности составляет строгая последовательность следующих действий:

- выбор объекта и определяющих показателей;
- проверка соответствия собранных данных с юридическими, технологическими нормами;
- выявление факторов, вызвавших несоответствия нормативам;
- проработка соответствующих обоснованных мер по ликвидации.

В связи с типом (целевой, комплексный, внеочередной) производственный контроль может производиться как одним уполномоченным лицом, так и в составе комиссии. Срочные контролирующие мероприятия проводятся в соответствии с утвержденным графиком, а внеочередные дополнительно, при возникшей потребности.

Осуществление ПК проходит:

- посредством обследования рабочей зоны, производственных установок и оборудования;
- опрашивания работников;
- изучения полноты и целесообразности мер по безопасности условий труда, промышленной и экологической безопасности.

«Обследование отдельных объектов производственной структуры, рабочей зоны непременно должно сопровождаться оперативным устранением недочетов, так как некоторые из них могут стать источником вреда жизни и здоровью людей, экологии» [16]. В случае опасности возникновения чрезвычайной ситуации производственный процесс должен быть незамедлительно остановлен. «Если производственный процесс осуществляется с помощью подрядной организации, то руководителю такого производства необходимо представить регламентирующий акт о временной остановке производственного процесса» [13]. Дубликат такого акта должен быть направлен ответственному за ведение подрядного договора.

Для отражения результатов в подразделении имеются журналы контроля безопасности на рабочем месте. Для оформления результатов контроля создается специальный акт в нескольких экземплярах. Один из них направляется руководителю контролируемого объекта, в целях исправления

обнаруженных несоответствий и проведения надлежащих мер. В течении трех лет хранятся документы производственного контроля, касающиеся следующих вопросов:

- планы и сроки контрольных мероприятий;
- фиксация итогов проведенных проверок (журналы контроля безопасности на рабочем месте, акты, протоколы КПК);
- планы и фиксация фактического проведения мер по устранению обнаруженных несоответствий.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Производственный мусор классифицируется по агрегатному состоянию, источникам образования, возможности дальнейшего использования, опасным качествам и свойствам работы. Полученные в результате производства вещества систематизируются в соответствии с Федеральным Классификационным Каталогом Отходов (ФККО), где каждому виду утиля присвоен определенный цифровой код. В соответствии с индивидуальным номером ФККО обеспечивается сбор промышленных отходов предприятий, их вывоз, переработка или захоронение.

«Эксплуатация мест хранения нефтепродуктов не может исключить пролива или утечки средств, которые там хранятся. Промышленные отходы - материалы, которые образуются в процессе производства. В зависимости от агрегатного состояния, класса опасности отходов и специфики предприятия определяют способ утилизации» [12].

По степени негативного воздействия на окружающую среду, отходы подразделяют на 5 классов:

1. «Чрезвычайно опасные отходы, которые наносят непоправимый вред экологии.
2. Отходы высокой опасности. Окружающая среда будет нейтрализовать их негативное воздействие более 30 лет.
3. Отходы умеренной опасности. Окружающая среда будет восстанавливаться на протяжении 10 лет.
4. Практически неопасные отходы. Вред, нанесенный окружающей среде, нейтрализуется в течение 3 лет.
5. Неопасные. Такие отходы не наносят вред окружающей среде» [18].

Виды промышленных отходов зависят от сферы действия предприятия.

Соответственно, это представляет собой угрозу экологической безопасности для воздуха, почвы, ближайших водоемов. Существует

определенная классификация подобных загрязнений [18]:

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

Вторая и третья группы в приведенной классификации в особенности загрязняют экологию.

К химическим отходам относятся вещества или смеси веществ, которые несут опасность для человека и окружающей среды.

К таким веществам относятся:

- отработка лабораторий и химических предприятий;
- щелочь, кислота;
- яды;
- вещества с содержанием нефти и ртути;
- галогены.

Отходы химического производства - это ядохимикаты, удобрения, отходы фармацевтики. Существует несколько способов утилизации химических отходов:

- дистилляция;
- алкоголиз;
- нейтрализация;
- хлорирование;
- биологический и термический способ.

Рассмотрим статистику общей эмиссии загрязнения мест хранения нефтепродуктов (рисунок 6.1).

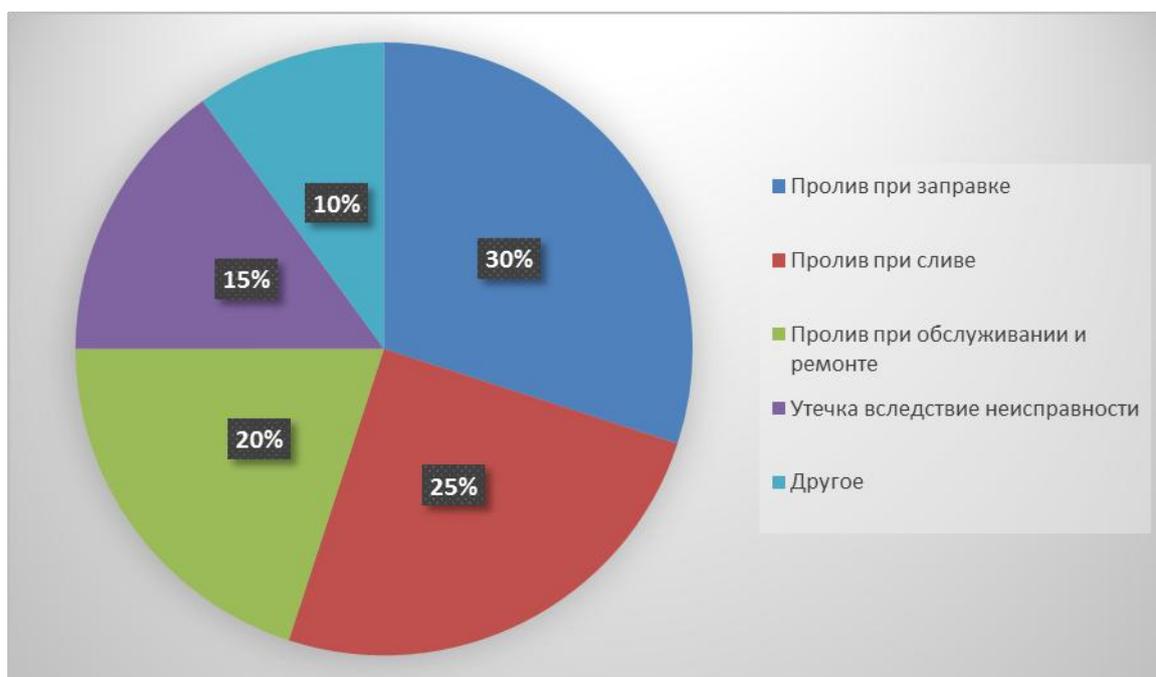


Рисунок 6.1 - Статистика общей эмиссии загрязнения мест хранения нефтепродуктов

Можно сказать, что основное загрязнение происходит все-таки не при аварийных ситуациях, а при обычном режиме работы, при сливе-наливе продукта (25% и 30% соответственно). Таким образом, необходимо обратить внимание на снижение загрязняющих выбросов при стандартной работе мест хранения нефтепродуктов.

«Организация, эксплуатирующая нефтепродукты, должна предусматривать все необходимые меры для отсутствия загрязнений окружающей среды (почвы, природных вод и атмосферы) вредными веществами сверх установленных законодательством норм» [12].

Источниками таких загрязнений могут быть:

- резервуары, заполненные нефтепродуктами;
- сливноналивные эстакады (как железнодорожные, так и автомобильные);
- вентиляционные системы зданий, в которых эксплуатируется технологическое оборудование (насосные станции и пункты, химические лаборатории и так далее);

- очистные сооружения разного рода (ловушки для нефти, разделочные резервуары, шлам накопители, пруды-отстойники и другие);
- насосные площадки открытого типа для перекачки нефтепродуктов;
- котельные;
- недостаточная герметичность коммуникаций и оборудования;
- пары нефтепродуктов, которые образуются в процессе испарения при хранении, отгрузке и приемке нефтепродуктов;
- продукты газовой природы, выделяющиеся вместе с дымом котельных - диоксиды азота и серы, диоксид углерода и прочие взвешенные вещества.

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций на ОА «Сызранский НПЗ» создан резерв материальных ресурсов, объем которых определяется специалистами на основании прогноза возможных последствий таких ситуаций.

«На предприятии, обеспечивающем приемку нефтепродуктов, а также их хранение и отпуск, необходимо дополнительно вести учет товарно-материальных ценностей и учет контроля качества хранимых нефтепродуктов» [15].

Определяются, и в установленном порядке утверждаются нормы ПДВ (предельно-допустимых выбросов) в атмосферу, а также ПДС (предельно-допустимых сбросов) со сточными водами вредных веществ.

За их соблюдением на предприятии осуществляется постоянный контроль своими силами, либо с привлечением сторонней сертифицированной организации.

Чтобы минимизировать естественную убыль хранимых нефтепродуктов, в Правилах технической эксплуатации перечислен комплекс мероприятий, выполнение которых позволяет сократить такие потери.

Ниже перечислены основные меры с указанием примерного процента сокращения потерь:

- применение резервуаров понтонной конструкции при большой оборачиваемости в них продуктов - 80-90 процентов;
- специальное оборудование резервуаров для хранения светлых нефтепродуктов - 20-30 %;
- герметизация дыхательной арматуры и самих резервуаров, а также проведение своевременного профилактического ремонта запорной арматуры и трубопроводных систем - 30-50 %;
- покрытие наружных поверхностей используемых резервуаров материалами, обладающими низким значением коэффициента излучения - 30-50 %;
- проведение одновременной окраски внешних и внутренних стенок емкостей - 27-45 %;
- применение во время отпуска нефтепродуктов автомобильным транспортом (например, для последующей разгрузки на автозаправочных станциях) автоматизированных устройств нижнего налива - 30-70 %;
- герметизация налива с применением рекуперации паров, выделяемых нефтепродуктами - 80 - 90 % [18].

Для предупреждения потерь нефтепродуктов, возникающих в результате их переливов, необходимо использовать ограничительные устройства, которые автоматически останавливают подачу нефтепродукта, после достижения им заданного уровня налива, либо в случае разгерметизации наливных коммуникаций.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Отходы, полученные в результате производства, по агрегатному состоянию делятся на твердые, жидкие и газообразные. В зависимости от физического состояния, его исходного состава и свойств, предусмотрены условия утилизации.

В первую очередь отходы классифицируют по отрасли промышленности:

- легкой;

- тяжелой;
- химической;
- металлургической.

В зависимости от специфики предприятия, отходам присваивается определенный класс опасности. Законодательством Российской Федерации разработаны правила обращения с опасными отходами на предприятиях, в которых поэтапно расписаны действия по сбору и утилизации.

Руководство организаций обязаны соблюдать установленные требования органов санитарного контроля:

- помещение для складирования отходов должно быть оснащено необходимым оборудованием;
- обязательно ведение документации о наличии мусора и возможности его вторичного использования;
- необходимо передавать достоверные данные в органы санитарного контроля о наличии отходов для переработки и его количестве;
- следует фиксировать данные о движении отходов;
- нужно проводить ежегодный инструктаж сотрудников предприятия.

В случае несоблюдения установленных правил, предусмотрены жесткие наказания - от штрафа до закрытия предприятия.

Действия по обращению с отходами в ОА «Сызранский НПЗ» совершаются в соответствии со стандартом компании НК «Роснефть». В соответствии с данным стандартом рассмотрим схему процесса управления отходами (рисунок 6.2).

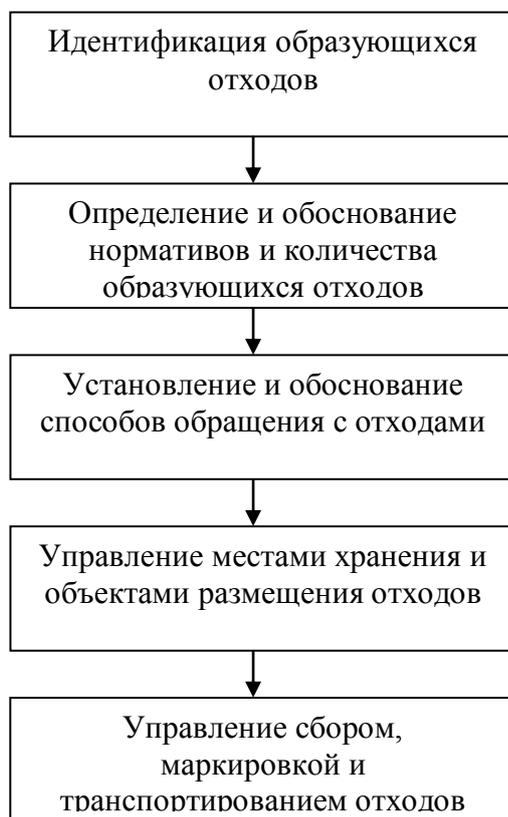


Рисунок 6.2 - Порядок управления отходами в ОА «Сызранский НПЗ»

Приемка нефтепродуктов и их отпуск производится при помощи специальных устройств слива/налива:

- «ж/д цистерны - через эстакады, отдельные сливные установки или стояки;
- в нефтеналивные суда;
- в автоцистерны - через наливные станции, эстакады либо через отдельно стоящие стояки;
- в мелкую тару (бочки, бидоны и так далее);
- по отводам от нефтепродуктопроводов магистрального назначения» [17].

В целях недопущения смешивания различных нефтепродуктов во время операций слива/налива каждый продукт необходимо перекачивать через отдельные сливноналивные устройства. Операции по сливу и наливу горючих и легковоспламеняющихся нефтепродуктов, которые имеют 1 и 2 класс опасности, необходимо герметизировать.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте

Производственная авария - это внеплановая остановка или нарушение производственного процесса на предприятии, что приводит к материальному ущербу и гибели людей. Объект народного хозяйства или другого назначения, при аварии на котором возможна гибель людей, животных и растений, имеется угроза здоровью или материального ущерба и окружающей природной среде, является потенциально опасным производственным объектом.

Причинами производственных аварий и катастроф могут стать:

- нарушение технологии производства;
- нарушение правил эксплуатации машин, инструментов, сооружений и техники безопасности;
- дефекты строительства сооружений и монтажа технических средств;
- нарушение регламента ремонтных работ; неправильная организация производственного процесса;
- стихийные бедствия.

Последствиями производственных аварий являются взрывы, пожары, разрушения жилых и производственных объектов, выход из строя техники и оборудования. Нередко в результате аварий на производстве происходит масштабное загрязнение атмосферы, выброс агрессивных жидкостей и нефтепродуктов.

Пожары, взрывы - наиболее распространённые разновидности аварий в современном производственном мире. Взрывоопасные объекты - первые в числе промышленных предприятий, применяющих легковоспламеняющиеся вещества, в том числе, трубопроводные средства и железнодорожный транспорт, используемые для перемещения огнеопасных грузов.

Аварии, угрожающие выбросом химических веществ - это производственные аварии, происходящие по причине утечки вредных веществ

в процессе их изготовления, переработки, хранения, транспортировки. В некоторых случаях образующиеся при аварии химические соединения являются ядовитыми и смертельно опасными.

Аварии с угрозой выброса радиоактивных веществ вероятны на объектах, представляющих радиоактивную опасность:

- производство и переработка ядерного топлива;
- уничтожение радиоактивных отходов.

Аварии с угрозой выброса биологически активных веществ - происшествия с относительно редкой вероятностью, обусловленные необходимостью хранения информации в секрете, а также своевременностью оказания мер по предупреждению таких ЧС.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«Аварийная ситуация может иметь несколько стадий развития при сочетании различных условий. Она может быть приостановлена или перейти в следующую стадию развития или на более высокий уровень» [14].

Уровни развития аварий подразделяются на:

«1-й уровень (А) - характеризуется возникновением и развитием ситуации в пределах технологического блока без влияния на смежные. Локализация аварийной ситуации на 1-м уровне возможна производственным персоналом без привлечения специальных подразделений с немедленным уведомлением должностных лиц, предусмотренных списком и схемой оповещения плана локализации аварийной ситуации» [14].

«2-й уровень (Б) - характеризуется развитием аварийной ситуации с выходом за пределы блока и возможным продолжением ее в пределах технологического объекта (установки, цеха, производства)» [14].

«3-й уровень (В) - характеризуется развитием аварий с возможным разрушением смежных технологических объектов, зданий и сооружений,

построек на территории предприятия и за его пределами, а также поражением вредными веществами персонала предприятия и населения близлежащих населенных пунктов» [14].

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

В состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, входят:

- «выполнение действий по имеющемуся регламенту ликвидации аварии;
- поддержание непрерывного функционирования автоматических систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации;
- контроль производственных процессов;
- соблюдение предписаний свода правил при эксплуатации систем вентиляции;
- следование правилам пожарного регламента производственного объекта;
- контроль состояния трубопроводов, запорной арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременное устранение выявленных нарушений;
- контроль качества воздуха в производственных помещениях;
- контроль состояния заземления трубопроводов, электродвигателей, аппаратуры» [13].

Для предотвращения возникновения аварий необходимо:

- «проверять работоспособность и исправность предохранительной аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка, объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному плану, проводить детальный разбор таких тренировок;
- контролировать состояние вентиляционных систем» [14].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При эвакуации необходимо 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. Другой способ, защищающий сотрудников производства - это рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасностях военных действий. Под рассредоточением понимается система действий по перемещению персонала и материальных ценностей, из опасных территорий в безопасные районы.

Для эффективной организации эвакуации персонала, необходимо проводить тренировки. Тренировки по эвакуации состоят из следующих этапов:

1 «Подготовка организационно-распорядительного документа (приказа, распоряжения) о проведении тренировки по эвакуации. Приказ содержит информацию по лицам и организациям, задействованным в эвакуации, а также план и «легенду» проведения и осуществления эвакуации. По результатам проведения тренировки по эвакуации составляется акт (отчет) с указанием всех ошибок и замечаний по ходу проведения эвакуации с точностью до секунды» [15].

2 «Проведение тренировки по эвакуации - это фиксация временных отрезков, за которые происходят первоочередные мероприятия при срабатывании сигнала «пожарная тревога», сбор персонала и посетителей в установленном месте (площадке) для эвакуации. По окончании тренировки проводится проверка помещений после эвакуации, на предмет не эвакуировавшихся людей и их фиксация, для дальнейшего разбора проведения тренировки. Отработка безопасных приемов при использовании первичных средств пожаротушения работниками организации при тушении условного очага возгорания. Практические занятия по применению самоспасателей, коллективных аптечек, способов эвакуации из здания раненых и отработки

навыков оказания первой помощи» [15].

3 «Подготовка отчета о проведении тренировки по эвакуации. В подробный отчет и анализ проведенной тренировки по эвакуации входят: оценка работы систем АСПС и СОУЭ, а также систем дымоудаления, систем контроля управления доступом (СКУД), открывания всех дверей на пути эвакуации, общее время эвакуации персонала и (или) техники» [15].

Тренировки по эвакуации персонала должны проводиться периодически. С первого раза не все понимают и четко усваивают порядок действий при эвакуации и характер взаимодействия между различными службами организации (здания, завода, магазина, склада, и т.п.). Зачастую при ротации состава работников, проведение периодических проверок не просто необходимо, а обязательно.

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

Необходимость ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ может вызвать любая аварийная ситуация. В качестве аварийного 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» [16].

Технология работ по обеспечению безопасности производства состоит в том, чтобы:

- «контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры;
- контролировать исправность промышленного оборудования;
- незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;

- быть готовыми к использованию находящихся в распоряжении средств пожаротушения, связи и сигнализации» [16].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

Для каждой сферы деятельности используются собственные средства индивидуальной защиты населения. ЧС могут затрагивать достаточно обширные территории, поэтому при таких условиях требуется применение коллективных средств защиты. Обеспечение работников учреждений разными средствами защиты регулируется многочисленными нормативными актами. К ним относится:

ГОСТ 12.4.034-2001. В нем приводятся стандарты относительно сферы безопасности труда. Перечисляются все средства защиты, которые могут быть индивидуальными или коллективными. Приводятся их классификация и используемая маркировка.

ГОСТ Р 12.4.233-2007. Основным предназначением данного нормативного акта выступает формирование стандартов безопасности труда. В нем содержатся используемые средства для защиты органов дыхания. Включаются определения многочисленным предметам, используемым людьми для предотвращения отравления разными химическими веществами или угарным газом.

ГОСТ 22.0.022-94. В нем имеются сведения о том, как должна обеспечиваться безопасность населения при разных чрезвычайных ситуациях.

На основании вышеуказанных нормативных актов работникам непременно должны предоставляться средства защиты при ЧС. Индивидуальные и коллективные элементы должны иметься на разных предприятиях, в общественных учреждениях или других заведениях, где собирается большое количество людей.

Наиболее часто требуется применение средств индивидуальной защиты в ЧС, которые предназначаются для защиты органов дыхания. Они подразделяются на:

- «фильтрующие противогазы, которые могут быть промышленными или общевойсковыми;

- изолирующие противогазы;

- простейшие изделия, создающиеся из подручных материалов;

- респираторы» [14].

Средства защиты позволяют избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека. В каждой организации они должны всегда находиться в свободном доступе.

Дополнительно иногда требуются специальные элементы, позволяющие защитить кожу от многих негативных факторов. Использование средств индивидуальной защиты в ЧС такого вида позволяет предотвратить химические или температурные ожоги, заражение разными вирусами или другие отрицательные последствия. К основным изделиям защиты кожи относятся:

- «изолирующие костюмы, представленные разнообразными комбинезонами или комплектами;

- фильтрующая и защитная одежда;

- простейшие средства, к которым относится рабочая одежда или бытовые предметы гардероба, которые модифицируются подручными средствами, чтобы они могли служить защитой для кожи» [14].

Специализированные средства обычно располагаются только в особых организациях, основным назначением которых выступает ликвидация последствий аварий или негативных воздействий разных факторов.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

После проведения всех мероприятий по оценке состояния условий труда, составим план по их улучшению.

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2018} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

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	91	93	94
Число страховых случаев за год	K	шт.	3	1	0
Число смертей на производстве	S	шт.	3	1	0
Временная нетрудоспособность, дни	T	дни	45	30	13
Страховое обеспечение	O	млн. руб.	5,7	5,8	5,8
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб.	31,5	31,8	33,2

Рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - a_{cmp} / a_{вэд} + e_{cmp} / e_{вэд} + c_{cmp} / c_{вэд} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = \quad (8.2)$$

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

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$t_{cmp}^{2017} = t_{cmp}^{2016} - t_{cmp}^{2016} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297 \quad (8.3)$$

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \Phi З П^{2016} \cdot t_{cmp}^{2017} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.} \quad (8.4)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2017} - V^{2016} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.} \quad (8.5)$$

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

Применение устройства удаления углеводородов из емкостей согласно патенту, RU174889 позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	15000
Организационные работы	314300
Итого:	329300

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^o - Ч_i^n = 14 - 7 = 7 \text{ чел.} \quad (8.6)$$

Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего времени:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.} \quad (8.7)$$

где D_{nc} - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала:

$$\mathcal{E}_4 = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times \mathcal{C}_{\phi}^{\delta} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76 \quad (8.8)$$

BUT^{δ} , BUT^{np} - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

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:

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

Затраты на материалы:

$$Mz_1 = BUT \cdot ЗПЛ_{он} \cdot \mu = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08 \quad (8.10)$$

$$Mz_2 = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{он1} &= T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{дон}) = \\ &= 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 48\%) = 1112,96 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{он2} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 44\%) = 1082,88 \text{ руб.}$$

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= \PhiЗП_{год}^{\delta} - \PhiЗП_{год}^n \cdot (1 + k_{дл} / 100\%) = \\ &= 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.12)$$

$$\PhiЗП_{год1} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{C}_i = 277127,04 \cdot 15 = 4156905,6 \text{ руб.} \quad (8.13)$$

$$\PhiЗП_{год2} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{C}_i = 269637,12 \cdot 6 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_e &= \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = \\ &= 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб} \end{aligned} \quad (8.14)$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$):

$$T_{eo} = Z_{eo} / \mathcal{E}_z = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ з.} \quad (8.15)$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат (E_{ed}):

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

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

Увеличение производительности труда:

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{CC\mathcal{Y}^{\delta} - \mathcal{E}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{zoo} = \frac{C_{ob} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

Сумма в год на ремонт:

$$P_{m.p.} = \frac{C_{ob} \times H_{mp}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $21600 + 50400 = 72000 \text{ руб.}$

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{278000}{240000} = 1,16 \quad (8.20)$$

Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(278000 - 240000)}{50667} = 0,75 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} = \frac{12}{278000 / 240000} = 10,2 \text{ мес.} \quad (8.22)$$

T - число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий,

мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения на базе существующего патента окупится в течение 10,2 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{1}{\mathcal{E}_к} = \frac{1}{0,75} = 1,33 \quad (8.23)$$

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит применение устройства удаления углеводов из емкостей согласно патенту RU174889 - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тематикой данного исследования был заявлен анализ процесса выгрузки и хранения нефтепродуктов в ОА «Сызранский НПЗ» с точки зрения обеспечения его промышленной безопасности. В работе проведен анализ оборудования установки изомеризации, которая была выбрана в качестве объекта исследования. Рассматриваемый технологический процесс - изомеризация нефти с низким октановым числом в компоненты для товарного и марочного сортов бензина.

Обеспечение данного технологического процесса предусматривает частую выгрузку нефтепродуктов в емкости установки и сливе готового продукта из них. Для обеспечения повышения уровня промышленной безопасности данных процессов было подобрано техническое решение, обеспечивающее расширение арсенала технических средств в данной области.

В частности, был поднят вопрос о низких температурных режимах в зимний период года. Охлаждение воздуха до -30 градусов неблагоприятно влияет на нефтепродукты в резервуарах и емкостях. Они становятся более вязкими, либо застывают совсем. Соответственно, процесс их выгрузки становится более длительным и небезопасным для персонала.

Для совершенствования перечисленных неудобств было предложено применение патента RU174889. Согласно данному изобретению удаление углеводородов из емкостей происходит за счет установки подогрева емкости.

Достоинством предлагаемого метода, отличающего его от других изобретений, является:

- повышение промышленной безопасности за счет подогрева емкости;
- снижение затрат на подогрев, так как используются собственные теплоэнергетические ресурсы;
- возможность возврата удаляемых углеводородов из емкости обратно в производство;
- снижение экологически опасных отходов производства в виде сливов в

канализацию или выброса в атмосферу.

- возможность более длительной эксплуатации емкости за счет более качественного удаления из нее остатков углеводородной смеси.

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 25.05.2018).

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 27.05.2018).

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 30.05.2018).

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 31.05.2018).

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 25.05.2018).

6 План тушения пожара установки изомеризации [Текст] // ОАО «СНПЗ». - М.: Роснефть, 2011. - 27 с.

7 Абдулина, Е.Р. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.Р. Абдулина. - Ставрополь: изд-во СКФУ, 2016. - 156 с.

8 Абрамов, В.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.В. Абрамов: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: 2013. - 365 с.

9 Барашева, Е.Е., Волкова, А.А., Тягунов, Г.В., Шикунов, В.Г. Ноксология [Текст] / Е.Е. Барашева, А.А. Волкова, Г.В. Тягунов, В.Г. Шикунов: Учебник. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 160 с.

10 Белозеров, В.В. Синергетика безопасной жизнедеятельности [Текст] / В.В. Белозеров. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. - 420 с.

11 Жуков, В.И., Филипченко, М.П., Галечников, Д.Ю. и др. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.И. Жуков, М.П. Филипченко, Д.Ю. Галечников: учебник: в 2 ч. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. - 607 с.

12 Зайцев, В.А. Промышленная экология [Текст] / В.А. Зайцев. - М.: РХТУ, 2016. - 131 с.

13 Занько, Н.Г., Малеин, К.Р., Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Н.Г. Занько, К.Р. Малеин, О.Н. Русак: учебник. - СПб: Издательство «Лань», 2012. - 672 с.

14 Калеван, Э.П. Безопасность жизнедеятельности человека [Текст] / Э.П. Калеван. - Новополюцк: ПГУ, 2014. - 280 с.

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

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

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

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

19 Патент RU108656U1. Стенд контроля безопасности при производстве ремонтных работ на объектах магистральных газопроводов [Электронный ресурс]. - URL: <https://patents.google.com/patent/RU108656U1/ru> (дата обращения 25.05.2018).

20 Патент RU2484361. Способ контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ на объектах магистральных трубопроводов и система для его осуществления [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=5&docId=8624a1aa852e5d9fb1503b67c34bc7ab (дата обращения 28.05.2018).

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

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

23 Ericson Clifton A. II Concise Encyclopedia of System Safety: Definition of Terms and Concepts. - Wiley, 2011. - 535 p.

24 Madigan, M.L. Handbook of Emergency Management Concepts: a Systematic Approach. - CRC Press, 2018. - 387 p.

25 Remediation of buried chemical warfare material. - National Research Council. The National Academies Press, Washington D.C. 2012. - 141 p.

26 Salvatore A.V. The complete guide for CPP examination preparation. - CRC Press, 2016. - 624 p.