

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)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Анализ шумовой нагрузки и внедрение устройств для ее контроля на предприятии ОА «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

Студент(ка)

Е.И. Цыцорова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Г. Шерышева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(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 выпускной квалификационной работы: «Анализ шумовой нагрузки и внедрение устройств для ее контроля на предприятии ОА «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»».

Актуальность работы обусловлена тем, что к числу отраслей промышленности, где наряду с загрязнением воздуха рабочей зоны и неблагоприятным микроклиматом одним из ведущих вредных факторов рабочей среды является производственный шум. Применение более мощного оборудования в нефтехимической отрасли промышленности в последние годы привело к увеличению интенсивности производственного шума на рабочих местах.

Проблемой данного исследования является то, что на нефтеперерабатывающих предприятиях, как на объектах повышенной производственной опасности часто завышен уровень шумовой нагрузки, что нарушает условия труда работающих.

Целью данной бакалаврской работы является анализ условий труда работающих на ОА «Сызранском НПЗ» относительно параметров шумовой нагрузки, а также внедрение технического решения, направленного на ее контроль.

Объектом исследования в работе является нефтехимические процессы на предприятии. Предмет исследования - анализ безопасности их шумовой нагрузки и внедрение устройств для ее контроля.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов, выполненных на 55 страницах, работа содержит 9 таблиц, 11 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.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологического процесса.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	12
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	13
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	20
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	20
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	20
4 Научно-исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	23
4.3 Рекомендуемое изменение.....	24
4.4 Выбор технического решения.....	25
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	30
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	32
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	38
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	38
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....	42
7.6 Использование средств индивидуальной защиты.....	43
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	45
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	46
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации.....	47
8.5 Оценка производительности труда.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Российская Федерация - один из мировых лидеров по добыче и производству нефти. В государстве действует более 50 предприятий, основными задачами которых является нефтепереработка и нефтехимия. Одно из них ОА «Сызранский НПЗ», анализ которого будет проведен в данной работе. Нефтегазовая промышленность широко развита на территории Российской Федерации. Поэтому стоит вопрос о ее безопасности, что требует создания новых производств, усовершенствования и модернизации технического оборудования.

Актуальность работы обусловлена тем, что среди остальных опасных и вредных производственных факторов в нефтехимической промышленности выделяется проблема производственного шума. Объясняется это тем, что при увеличении мощности применяемого оборудования растет и интенсивность производственного шума на рабочих местах.

Целью данной бакалаврской работы является знакомство с работой установки ОА «СНПЗ», и анализ безопасности ее эксплуатации.

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 и 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 являются нефтехимические процессы на

предприятии ОА «Сызранский НПЗ». Предмет исследования - анализ безопасности их шумовой нагрузки и внедрение устройств для ее контроля.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Цех 15 ОА «Сызранского НПЗ» в своем структурном составе имеет установку по получению водорода на основе блока короткого цикла адсорбций (КЦА). Данную установку ввели в действие в 2009 году (месяц ноябрь).

Производство водорода, вырабатываемого установкой с наличием блока КЦА, необходимо в технологическом процессе установок изомеризаций. Чтобы обеспечить установки Л24/6, Л24/7, Л24/8С газом, в составе которого водород, ввели в действие дожимную станцию водородосодержащих газов (ВСГ).

Объем потребления водорода установкой изомеризации, определили производственные возможности установки по получению водорода с наличием блока короткого цикла адсорбций.

Производительность блочной установки производства водорода, которая изготовлена фирмой «AGS» на основе технологических разработок от компании «POLYBED UOP» (Соединенные Штаты Америки), составляет 7030 нм^3 в час или 5000 тонн в год.

Комплексная установка производства водорода с наличием блока короткого цикла адсорбций расположена практически в центре территории СНПЗ, в направлении юга от ЛГ-35/11-300, имеет площадь 19000 квадратных метров [8].

В непосредственной близости от комплексной установки производства водорода расположены:

- восточное направление - в двадцати метрах от компрессорной станции (установка 35/5), которая демонтируется;
- северное направление - в тридцати метрах от граничной линии установки поблизости распределительной подстанции, сырьевой насосной, воздушной компрессорной ТП, относящихся к установке ЛГ-35/11-300;
- южное направление - приблизительно в ста двадцати метрах расположена факельная установка (ЦГФУ);

- западное направление - находится в сорока метрах парк резервуаров, относящихся к третьему участку топливного парка (резервуары с номерами 319, 322, 371, 374, 375), обслуживаемого цехом 4.

1.2 Производимые виды услуг

«Установка получения водорода — важное звено в процессах ОА «СНПЗ». Без нее были бы невозможны гидроочистка бензина, керосина и дизтоплива. На новой, более мощной установке продолжают пусконаладочные работы и готовятся к началу комплексного апробирования оборудования» [8].

1.3 Технологическое оборудование, режим работы

«В состав комплекса установки получения водорода входят: блок приёма, хранения и откачки сырья; блочная установка получения водорода с блоком КЦА; компрессорная дожимная станция ВСГ; блок хранения пускового водорода; азрационно-питательный блок» [8].

1.4 Виды выполняемых работ

«На установке для получения водорода проходят следующие работы: прием, хранение и подготовка сырья, получение водорода, дожим водородосодержащего газа, хранение водорода» [8].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Производство водорода, вырабатываемого установкой с наличием блока КЦА, осуществляется с применением следующего технологического оборудования, которое представлено на рисунке 2.1.

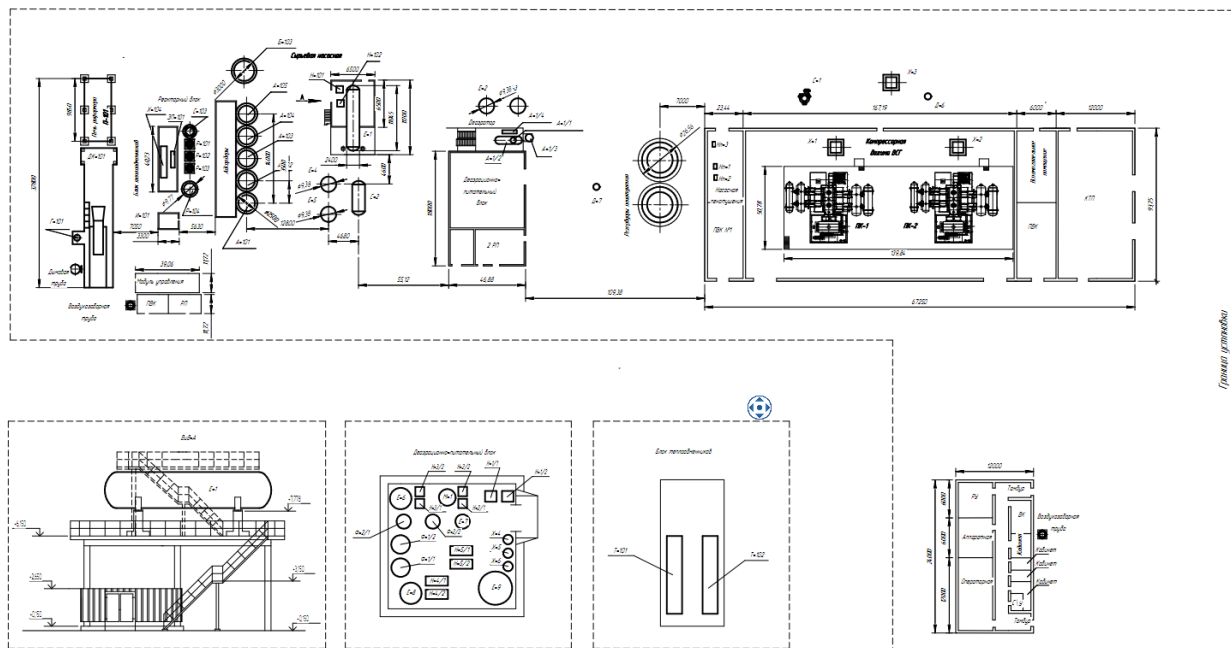


Рисунок 2.1 - План расположения технологического оборудования
установки

«Оборудование по производству водорода размещается в шкафах или в специальном контейнере. Шкафы в помещении устанавливаются прямо на пол и подсоединяются к энергоносителям. Водородные генераторы, по желанию заказчика, могут быть помещены во взрывозащитный корпус. Контейнерное исполнение предусматривает размещение оборудования в 20 или 40 дюймовом контейнере на открытом воздухе. Контейнер оборудован вентиляцией, отоплением, теплоизоляцией и поставляется готовым к эксплуатации» [8].

«Генератор водорода разработан в соответствии с самыми высокими требованиями промышленной и экологической безопасности и международными стандартами. Все параметры, касающиеся безопасности, постоянно измеряются и контролируются микропроцессором. Все

контролируемые параметры фиксируются устройством, которое в случае сбоя автоматически останавливает производство газа» [8].

Используя принцип внедрения технологического уровня эксплуатационной безопасности оборудования, каждая установка обладает следующими характеристиками:

- минимальное присутствие газа в системе;
- определение минимального давления для предотвращения попадания воздуха;
- система непрерывного мониторинга и обнаружения водорода в атмосфере;
- система защитной вентиляции зона II (только с кожухом или корпусом (каркасом) для наружного размещения);
- надежная логическая схема для всех параметров;
- система бесперебойного питания, обеспечивающая безопасное отключение в случае аварийного отключения питания;
- система постоянного мониторинга, чистота производства O_2 газа;
- системы множественного или параллельного управления;
- многократное резервирование параметров, которые являются критичными в рамках безопасности системы.

2.2 Описание технологического процесса

«Технологический объект способен производить 45000 нм³/ч. Данный объект позволяет направлять полученный водород на любую установку гидроочистки завода, а также установку МГК. В перспективе установка получения водорода будет обслуживать потребности установки гидроочистки бензина коксования. В качестве источника сырья она потребляет как природный газ, так и смесь сжиженных углеводородов. На установке получения водорода провели процедуру засыпки необходимых катализаторов и адсорбентов» [8]. Работы шли при содействии специалистов в области нефтепереработки и нефтехимии, занимающейся загрузкой и выгрузкой

вещества. Для работы установки получения водорода необходимо сырье с азотной установки.

Технологическая схема процесса установки представлена на рисунке 2.2.

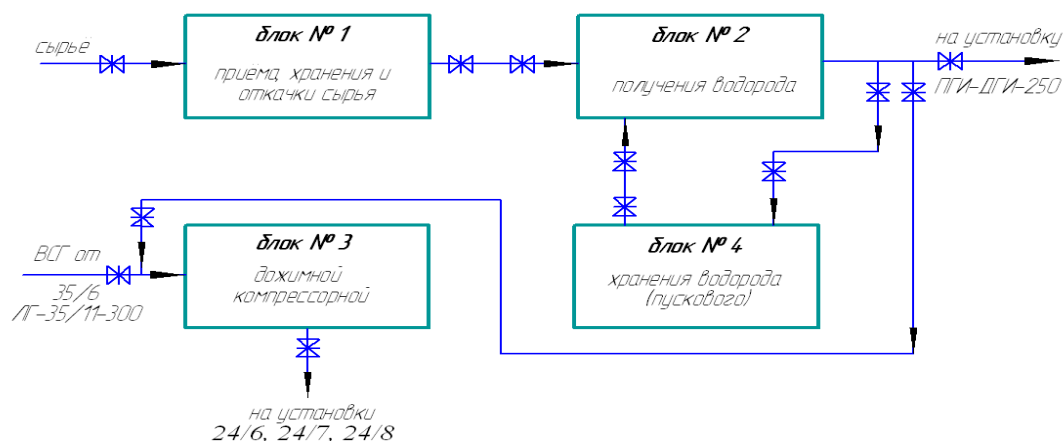
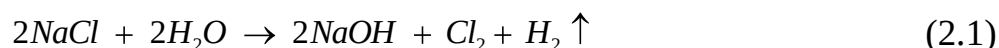


Рисунок 2.2 - Технический процесс установки получения водорода по блокам

Получение или выделение водорода можно охарактеризовать с помощью ниже приведенных реакций, в виде которых может быть представлено производство водорода:

1. Процесс электролиза, которому подвергаются водные растворы солей:

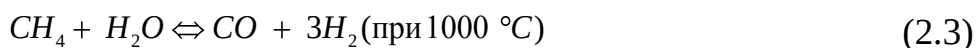


2. Пропускание паров воды при 1000 °С над раскаленным коксом:



3. Способ получения из природного газа.

а) конверсия с паром воды:



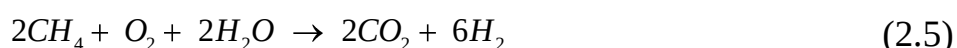
б) окисление кислородом в присутствии катализатора:



4. Риформинг и крекинг углеводородов при переработках нефти, при которых и происходит разложение этих углеводородов. В процессе крекинга

нефти получается много водорода, как побочного продукта. При возможном отделении этого водорода от других продуктов крекинга никакими другими методами можно не пользоваться. В настоящее время на нефтеперерабатывающих заводах водород сжигается вместе с прочими отходами крекинга. Эти отходы могли быть использованы с пользой.

«Получение водорода в условиях промышленности связано с процессом выделения его из основного компонента метана. Метан смешивают с кислородом и паром воды. Выделение водорода происходит при высоких температурах» [8]. При нагревании смеси указанных газов до 800-900 °С происходит реакция в присутствии катализатора, которая схематически может быть представлена в виде уравнения:



Затем полученную газовую смесь разделяют. Выделенный при этом водород очищается и используется на месте его получения. Либо транспортируется в нужное место под повышенным давлением в стальных баллонах.

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 ОВПФ на установке

Технологический процесс производства водорода			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
1	2	3	4
Прием, хранение и подготовка сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Водородсодержащий газ	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [5].
Получение водорода	Блочная установка получения водорода	Водородсодержащий газ	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Дожим ВСГ	Компрессорная дожимная станция ВСГ	Водородсодержащий газ	
Хранение водорода	Блок хранения пускового водорода	Водород	

2.4 Анализ средств защиты работающих

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

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Оператор установки	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [9].	выполняется
		«Перчатки с полимерным покрытием» [9].	выполняется
		Очки защитные	выполняется
		«Средство индивидуальной защиты органов дыхания изолирующее» [9].	выполняется
		«Кожаные полу сапоги с подошвами и каблуками из маслостойкой резины» [9].	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Для начала представим основополагающие определения для анализа травматизма на объектах. «Авария - это повреждение машины, станка, оснащения, здания, сооружения. Производственная авария - это неожиданная остановка работы или нарушение установленного процесса производства на промышленных предприятиях, транспорте и других объектах экономики, которые приводят к повреждению или уничтожению материальных ценностей,

поражению или гибели людей» [10].

«По ежегодным данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору видно, что из года в год число аварий на нефтеперерабатывающих производствах и материальный ущерб от них возрастает» [13].

Основными причинами производственных аварий являются:

- несоблюдение правил по технике безопасности;
- нарушение эксплуатации опасных объектов;
- нарушение норм технологического процесса;
- неудовлетворительная подготовка специалистов.

«На объектах нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности зарегистрировано большое число крупных пожаров и взрывов. Согласно приведенному анализу произошло 201 опасное событие, в том числе» [13]:

- 91 взрыв, что составило 45% от общего количества аварий за период 2004 - 2015 гг.;
- 72 пожара - 36% от общего количества аварий;
- 38 аварий с выбросом опасных веществ - 19% от общего количества аварий.

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

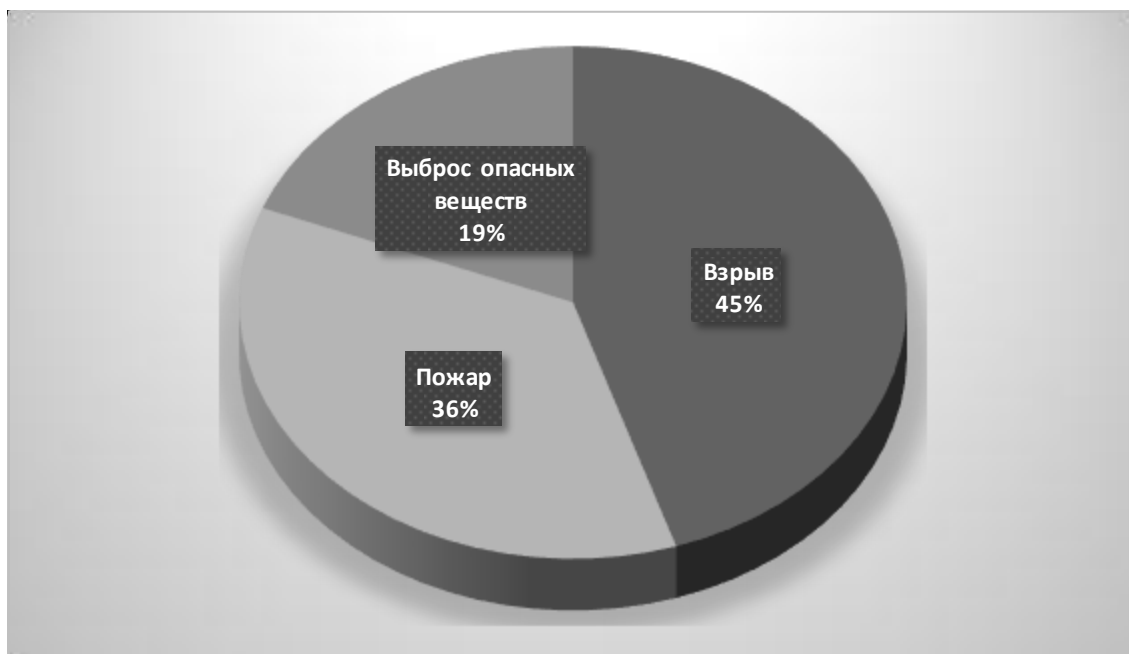


Рисунок 2.3 - Аварии на объектах нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности и объекты нефтепродуктообеспечения в период 2006 - 2017 гг.

«При длительном хранении у всех горючих, легковоспламеняющихся и токсичных веществ возникает риск образования пиррофорных соединений, которые склонны к самовозгоранию» [11].

«Это может привести к возникновению аварийных ситуаций при выполнении работ. При прохождении продуктивных пластов в процессе бурения возможно газонефтеводопроявление (ГНВП), что может повлечь выбросы опасных веществ в окружающую среду. При разгерметизации эти пары могут создавать облако топливно-воздушных смесей, что при наличии источника зажигания приведет к последующему воспламенению, пожару, взрыву» [11].

Начать анализ в ОА «Сызранский НПЗ» стоит с рассмотрения состояния травматизма в целом по заводу, постепенно переходя к конкретному анализу на рассматриваемой установке (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Динамика травматизма в целом по ОА «Сызранский НПЗ»

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

Представим наглядно данные таблицы 2.3 (рисунок 2.4).

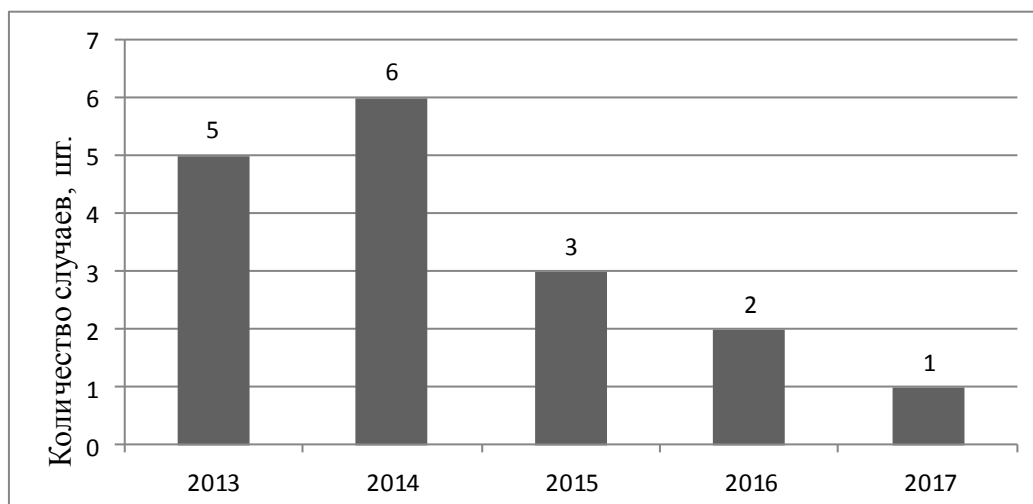


Рисунок 2.4 - Динамика травматизма в целом по ОА «Сызранский НПЗ»

Проанализируем отдельно виды причин рассматриваемого периода (рисунок 2.5).

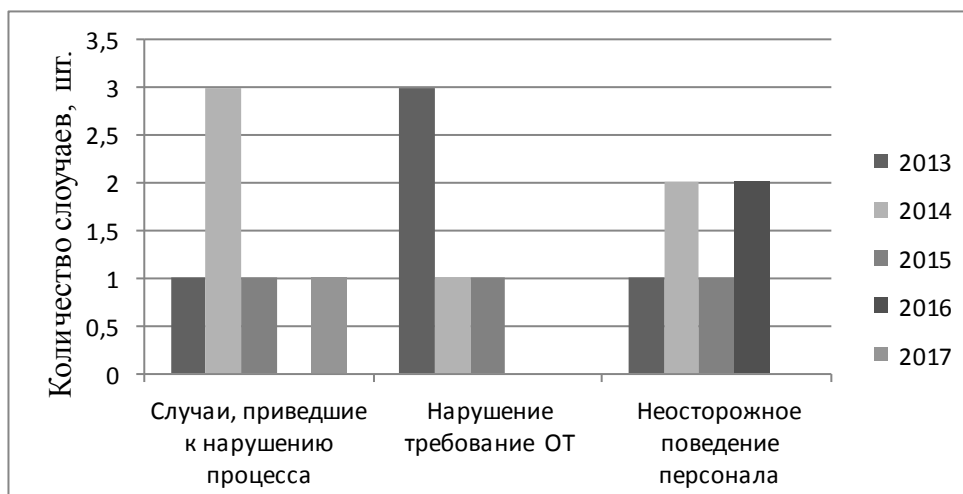


Рисунок 2.5 - Виды причин происшествий в рассматриваемый период

В целом на заводе за последние пять лет произошло семнадцать случаев происшествий, причинами которых являлись нарушение технологического процесса и проявляемая неосторожность персонала.

Для наглядности следует провести анализ травматизма на рассматриваемой установке получения водорода (таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Анализ травматизма на рассматриваемой установке получения водорода

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

Отразим количество происшествий на рассматриваемой установке в виде диаграммы (рисунок 2.6).

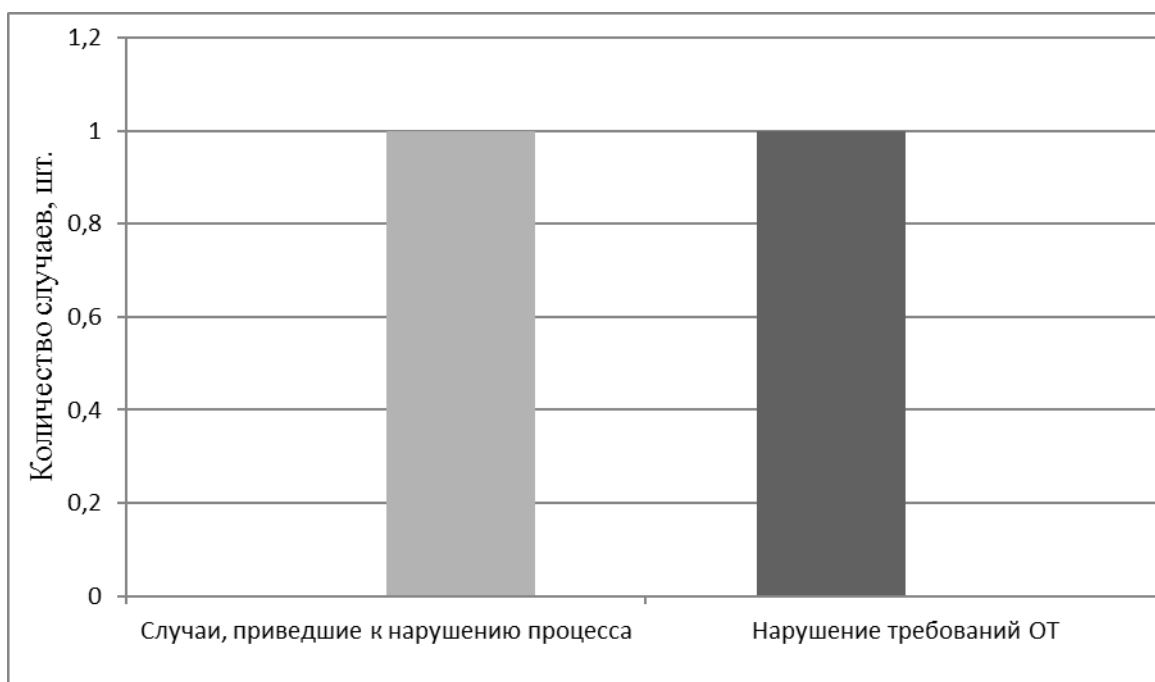


Рисунок 2.6 - Динамика происшествий на рассматриваемой установке

ОА «Сызранский НПЗ» в целом и отдельно установка получения водорода демонстрируют снижение динамики травматизма и происшествий. Требования законодательства в области промышленной безопасности регулярно модернизируются, для этого необходимо обеспечивать их соответствие актуальной ситуации в промышленном производстве. Обосновано это активным использованием новых технологий, конструкций и оборудования.

Одними из часто выявляемых нарушений промышленной безопасности в 2017 году на объектах нефтепереработки являлись:

- «технологическое оборудование не укомплектовано в полном объеме средствами взрывопредупреждения, приборами контроля;
- ведение технологического процесса осуществляется с отключенными (неисправными) указанными средствами контроля и защиты;
- отсутствие графиков уборки пыли, несоответствие графиков уборки пыли фактическому состоянию пылевых режимов производственных помещений;
- недостаточный контроль за выполнением указанных графиков в установленные сроки;

- недостаточная обеспеченность зданий и сооружений объектов легко сбрасываемыми конструкциями;

- нарушение сроков проведения очередных проверок знаний в области промышленной безопасности у специалистов (работников), осуществляющих эксплуатацию объектов» [13].

Руководству «Сызранского НПЗ» имеет смысл учесть перечень нарушений, выпущенных Ростехнадзором в 2017 году и предупредить появление подобных случаев на производстве.

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 на рассматриваемой установке.

Таблица 3.1 - Идентификация ОВПФ на установке

Технологический процесс производства водорода			
Наименование операции	Оборудование	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
Прием, хранение и подготовка сырья	Блок приема, хранения и откачки сырья	Водородсодержащий газ	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [5].
Получение водорода	Блочная установка получения водорода	Водородсодержащий газ	
Дожим ВСГ	Компрессорная дожимная станция ВСГ	Водородсодержащий газ	
Хранение водорода	Блок хранения пускового водорода	Водород	

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 рассматриваемой установке.

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

Технологический процесс производства водорода				
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	Водородсодержащий газ	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [5].	Применение заземления и зануления при производстве работ, обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
Получение водорода	Блочная установка получения водорода	Водородсодержащий газ		
Дожим ВСГ	Компрессорная дожимная станция ВСГ	Водородсодержащий газ		
Хранение водорода	Блок хранения пускового водорода	Водород		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Снижение шума до санитарных норм является одним из требований по обеспечению охраны труда. Промышленные предприятия различных типов, специализирующиеся на выпуске разного вида продукции, сталкиваются с целым рядом опасных и вредных производственных факторов. Причиной этого может являться неопределенность целей по охране труда. Следствием отсутствия постановки целей в области охраны труда является возникновение рисков» [15].

На установке получения водорода были проанализированы основные источники шума:

- нагревательные печи;
- компрессоры;
- насосы.

Далее были проведены замеры шумовой нагрузки работников установки изомеризации и оценка риска в зависимости от их стажа работы при допустимой норме шума 80 децибелов (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Характеристика воздействия шума на работников установки получения водорода ОА «Сызранский НПЗ»

Показатели	Производственно-профессиональные группы				
	Нач. установки	Механик	Машинист компрессорных установок	Машинист технологических насосов	Оператор технологических установок
Замер уровня шума, дБ	84	83	87	89	84
Время воздействия, %	59	83	100	100	87
Индивидуальный риск возникновения тугоухости, % от стажа работы					
10 лет	3	4,1	7,2	9,3	4,7
15 лет	3,9	5,3	9	11,5	6,1
20 лет	5,5	7,2	11,9	14,9	8,2

Наиболее высокий уровень риска возникновения тугоухости регистрируется на рабочих местах машинистов технологических насосов, так как при 10, 15 и 20 летнем стаже он является максимальным. Для управления риском на производстве необходимо их идентифицировать, анализировать. Далее оценить то, что должно быть предпринято в целях достижения приемлемого уровня риска.

На рассматриваемой установке получения водорода следует применить устройство, которое позволит контролировать влияние шума на персонал.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«Известно устройство, предназначенное для периодического измерения уровня слышимого шума. Это устройство в случае превышения уровнем шума заданного порога при помощи блока управления (реле) включает панель световой сигнализации (сигнальную лампу или табло)» [21]. «Датчиком шума служит электронный микрофон от электронного телефонного аппарата или от портативного магнитофона. Чувствительность установлена переменным резистором, регулирующим чувствительность микрофона. В отсутствие шума, превышающего заданное резистором значение, контакты выходного реле разомкнуты» [21]. Как только громкость шума достигнет установленного порога контакты замыкаются на 8 секунд, идет режим анализа уровня шума в течение двух минут.

«Затем контакты размыкаются, и схема переходит в режим паузы, который продолжается в течение двух минут. После окончания паузы схема снова начинает измерять шум. И, если его громкость выше заданного порога, включает реле. Основными компонентами модели также являются усилительный каскад, детектор на диодах и транзисторный ключ» [21].

«Переносное устройство для измерения шума, описанное в заявке на изобретение» [19]. Данное устройство содержит:

- микрофон;

- панель световой сигнализации;
- блок управления;
- датчик присутствия, обеспечивающий включение процессора в режим измерения только в том случае, если находится в рабочем помещении.

«Сигнализация срабатывает при превышении заданного уровня шума. Общим недостатком описанных устройств является то, что они не связаны с использованием СИЗ органов слуха в моменты срабатывания сигнала превышения предельно допустимого уровня шума» [19].

4.3 Рекомендуемое изменение

На установке получения водорода в ОА «Сызранский НПЗ» предлагается для применения устройство контроля шумовой обстановки на производственных объектах согласно патенту, RU162541 [18]. Полезная модель относится к области охраны труда и может быть использована для контроля шумовой обстановки на рабочих местах производственных объектов с переменным уровнем шума.

Целью настоящей полезной модели является создание устройства для контроля шумовой обстановки на рабочих местах производственных объектов с переменным уровнем шума, обеспечивающего:

- «световую сигнализацию при превышении предельно допустимого уровня шума;
- управление работой датчика шума только на период пребывания работника в помещении;
- взаимосвязь работы датчиков с применением СИЗ органов слуха» [18].

Устройство для контроля шумовой обстановки на производственных объектах имеет:

- «датчики шума;
- панель световой сигнализации допустимого уровня шума;
- блок управления» [18].

Дополнительно оно содержит:

- «датчик присутствия для включения устройства только на период пребывания в помещении персонала;

- датчик применения средств индивидуальной защиты, который по линии связи подает сигнал в блок управления на выключение измерительного тракта при снятии с него наушников и на включение при возврате их на датчик применения СИЗ» [18].

Устройство для контроля шумовой обстановки на производственных объектах с переменным уровнем шума позволяет повысить степень защиты работников от воздействия шума, являющегося вредным опасным производственным фактором. При этом устройство не требует высоких затрат, является простым в монтаже.

4.4 Выбор технического решения

Контроль шума на рабочих местах проводится в процессе специальной оценки условий труда 1 раз в 5 лет и в рамках санитарно-гигиенического контроля 1 раз в год [3]. При плановом измерении шума используются интегрирующие-усредняющие шумомеры класса 1 по ГОСТ 17187-2010 «Шумомеры. Часть 1. Технические требования» [7]. Измеренные в контрольных точках уровни шума приводятся к эквивалентному уровню за 8-часовой рабочий день.

Полученный результат распространяется на весь период контроля, то есть календарный год, без учета сезонных колебаний нагрузки производственного объекта. Таким образом, колебания уровня шума на конкретных рабочих местах при изменении производственного режима работы оборудования полностью не контролируются.

«При нарастании шума в помещении персонал должен применять средства индивидуальной защиты (СИЗ) - наушники. Но неправильно оценив уровень шума, полагаясь на свою субъективную оценку, работники могут подвергнуться его воздействию, превышающего предельно-допустимый уровень (ПДУ)» [18].

«Целью предлагаемой полезной модели является создание устройства для контроля шумовой обстановки на рабочих местах производственных объектов с переменным уровнем шума, обеспечивающего взаимосвязь работы датчиков с применением СИЗ органов слуха» [18].

Полезная модель, дополнительно содержит датчик применения средств индивидуальной защиты, выполненный с возможностью подачи сигнала в блок управления на выключение измерительного тракта при снятии с него наушников и на включение при возврате их на датчик применения СИЗ (рисунок 4.1).

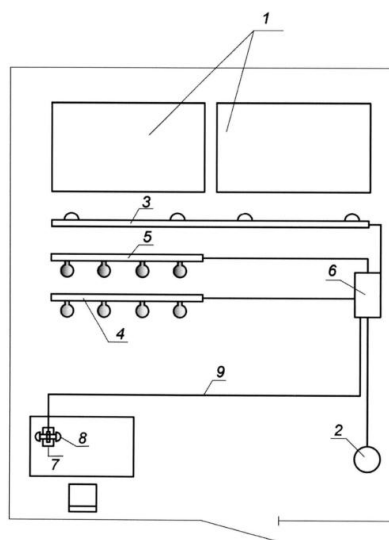


Рисунок 4.1 - Модель устройства для контроля шумовой обстановки на производственных объектах

На рисунке 4.1 показана модель устройства для контроля шумовой обстановки на производственных объектах, где:

- 1 – «производственное оборудование (источник шума);
- 2 - датчик присутствия;
- 3 - датчики шума;
- 4 - панель световой сигнализации допустимого уровня шума;
- 5 - панель световой сигнализации превышения ПДУ шума;
- 6 - блок управления;
- 7 - датчик применения СИЗ;

8 - наушники;

9 - линия связи датчика применения СИЗ» [18].

Заявляемое устройство работает следующим образом.

«При входе персонала в помещение с производственным оборудованием с переменным уровнем шума датчик присутствия срабатывает на включение измерительного режима. Датчики шума отрегулированы таким образом, чтобы при уровне шума менее ПДУ включалась панель световой сигнализации допустимого уровня шума. Далее, при превышении установленного звукового порога включается панель световой сигнализации превышения ПДУ шума» [18].

Блок управления позволяет изменять порог срабатывания световой сигнализации. При включении панели световой сигнализации превышения ПДУ шума работник должен применить СИЗ органов слуха. Датчик применения СИЗ (рычаг в нажатом положении) при снятии наушников по линии связи подает сигнал в блок управления на отключение системы измерения и сигнализации шума.

«При возврате наушников на датчик применения СИЗ происходит переход его в нажатое положение и включение измерительной системы. Отключение измерительной системы далее происходит по сигналу датчика присутствия при покидании персоналом помещения» [18].

Предлагаемая полезная модель может быть отключена при выходе работника из помещения и при применении им СИЗ в неблагоприятной шумовой обстановке. Во всех остальных случаях происходит измерение уровня шума и подача соответствующей сигнализации безопасности в присутствии работника в помещении.

Предлагаемое устройство для контроля шумовой обстановки на производственных объектах с переменным уровнем шума позволяет повысить степень защиты работников от воздействия шума, являющегося вредным производственным фактором. Оно не требует высоких затрат, является простым в монтаже.

5 Охрана труда

Охрана труда на предприятии является важным аспектом трудовой деятельности. Ее нормативы регламентируют определенные рамки рабочего процесса и создание комфортных условий для сотрудников. Но главная их отличительная черта — это обеспечение безопасности жизни и здоровья работников. Для этого активно разрабатываются и внедряются положения техники безопасности. Их назначение — это установление таких норм рабочего процесса и трудовой деятельности, которые минимизируют риски получить производственную травму или заболевание.

Организация охраны труда на производстве — это одна из основных обязанностей работодателя. Для решения такой задачи должны быть предприняты следующие шаги: в соответствии со статьей 217 ТК РФ необходимо организовать соответствующую службу или ввести должность специалиста; 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 [1].

Разрабатывается план мероприятий по улучшению условий и охраны труда. В ОА «Сызранский НПЗ» 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.

Данные мероприятия проводятся на регулярной основе в течение года. На этот же период и составляется план. Правила охраны труда и техники безопасности на предприятии — это нормы, следование которым обязательно для всех сотрудников. Распределение ответственности по данным вопросам предписывает порядок, по которому весь персонал должен быть ознакомлен с общими и должностными инструкциями. Обязанность работника выполнять данные предписания закреплена в статье 214 ТК РФ [1]. При этом специфика деятельности предприятия должна учитывать и контроль над инструктажем. Соответствующая информация предоставляется под роспись. В большинстве случаев также необходима проверка усвоенных знаний.

Законодательство предписывает, что нельзя допускать к производству сотрудников, не прошедших соответствующий инструктаж или медицинский осмотр. Отсутствие положительного результата проверки также является недопустимым. Организация трудовой деятельности на предприятии должна сопровождаться документальными нормативами. Это необходимо для внесения определенности и для отчетности перед государственными органами контроля.

В перечень необходимых документов можно включить следующие акты:

- положение по охране труда на предприятии и приказ о введении его в действие;
- план мероприятий на текущий год; отдельные нормативы по техническому и санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования;
- документированный порядок осуществления рабочего процесса, обеспечения и использования средств защиты;
- отдельные должностные инструкции по технике безопасности.

Все принимаемые документы должны быть согласованы с законодательной базой. Общие рекомендации при этом адаптируются к специфике компаний. Рекомендуется при составлении определенных актов и

разработке мероприятий проводить консультации с государственными органами надзора, а также обмениваться опытом с другими профилирующими предприятиями.

Кроме общих нормативов в предприятии должны быть предусмотрены и отдельные предписания. Это могут быть и нормы, закреплённые в общем положении по охране труда, которые касаются отдельных должностей. Но чаще ими являются типовые инструкции — соответствующие документы, включаемые в общий перечень, но являющиеся специализированными предписаниями по технике безопасности.

Они предписывают не только технические нормы для оборудования, но и защитные средства для его использования, а также порядок действий, выполняемых работником. Аналогичным образом должны быть составлены и предписания для отдельных видов работ, предусмотренных на предприятии.

Комплексная система оценки состояния производства — это меры по охране труда, направленные на выявление нарушений в рабочем процессе. Соответствующие мероприятия должны учитывать все аспекты трудовой деятельности: техническое состояние помещений, оснащения и оборудования; подготовку персонала и знание техники безопасности; санитарные и гигиенические нормы и их соответствие предписанным стандартам; расследование систематических и отдельных нарушений в работе. Данные меры являются частью общего анализа и профилактики неполадок в производстве. Такая комплексная проверка может охватывать все отделы сразу, а также учитывать чрезвычайные ситуации.

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

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

- выбор объекта и определяющих показателей;
- проверка соответствия собранных данных с юридическими и прочими

нормами;

- выявление факторов, имеющих несоответствия каким-либо нормативам;
- проработка соответствующих обоснованных мер по ликвидации.

В связи с наличием определенных этапов и типов (целевой, комплексный, внеочередной) производственный контроль может производиться одним уполномоченным лицом и в составе комиссии в соответствии с приказом. Срочные контролирующие мероприятия проводятся в соответствии с утвержденным графиком, а внеочередные дополнительно, при возникновении потребности.

Осуществление производственного контроля проходит посредством обследования:

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

Обследование отдельных объектов производственной структуры, рабочей зоны должно сопровождаться оперативным устранением недочетов, которые могли бы стать источником вреда жизни и здоровью людей.

В случае опасности возникновения чрезвычайной ситуации производственный процесс должен быть незамедлительно остановлен. Если деятельность осуществляется с помощью подрядной организации, то руководителю такого производства необходимо представить регламентирующий акт о временной остановке производственного процесса.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В связи с развитием научно-технического прогресса экологические проблемы возникают чаще и носят глобальный характер. В основном они проявились в нефтеперерабатывающей сфере. Увеличение числа выбросов и аварий отражаются на изменениях в природе (загрязнение биосферы химическими, в том числе радиоактивными веществами, выпадение кислотных дождей, увеличение парникового эффекта и озоновых дыр). Ввиду экономической выгоды НПЗ часто располагают вблизи мест проживания населения и это не может не сказаться на здоровье человека, так как:

- НПЗ используют оборудование, требующее огромного количества опасного вещества в них;
- в переработке участвует взрывоопасное, пожароопасное, токсичное сырье;
- утечка паров нефти из резервуаров для хранения нефтепродуктов через открытые люки.

В результате остро встает проблема, где антропогенное воздействие на территорию превышает экологические возможности данной территории. Процесс переработки нефти сопровождается сотней различных химических веществ, из которых почти каждое третье относится к высшим классам опасности.

Классификация промышленного мусора подразумевает его разделение на следующие виды:

1. «Отходы возвратные. Такие вещества и материалы могут оставаться на производстве с целью дальнейшего использования в рабочих процессах, отличающихся от тех, в результате которых они образовались. От них не требуют высокого качества. Часто эти отходы применяются как расходный материал. Например, отработки машинного масла используют для смазывания компонентов технических устройств наименее важного назначения» [22].

2. «Вторсырье. В данную группу входит утиль, который не может быть вовлечен в действующий процесс производства, однако является ценным сырьем для иных отраслей промышленности» [22].

3. «Невозвратные потери. Это отходы переработки, использование которых осуществлять невозможно и нецелесообразно, потому они признаются безвозвратно утраченными. Их вывозят с предприятия, складируют, в особых случаях подвергают обезвреживанию и последующему захоронению на специально отведенных для этого территориях» [22].

Промышленный мусор и отходы потребления, подразделяется на классы опасности от 1-ого - наиболее вредного до 5-ого - практически безопасного.

В процессе деятельности предприятий в качестве утильсырья и потерь образуются:

- «материалы из металла;
- пластиковые компоненты;
- золошлаковые накопления;
- кожаные, резиновые, стеклянные изделия;
- остатки древесины и меха;
- макулатура;
- строительные и текстильные материалы;
- остатки биологического происхождения;
- компоненты удобрений;
- нефтесодержащие смеси, а также радиоактивные элементы, ртуть, соединения свинца, мышьяка, сурьмы» [22].

Судьба произведенного предприятиями мусора зависит от его характеристик:

- «источника образования, отрасли промышленности;
- стадии производственного процесса, на которой он был получен;
- влияния на организм человека и состояние экологии;
- количественных показателей (массы, объема);
- пригодности к переработке;

- возможных подходящих методов утилизации» [22].

Особую опасность представляют отходы нефтепереработки. Степень утилизации отходов незначительна, и приводит к большому накоплению отходов на территории нашей страны. Для хранения этих отходов предназначены полигоны (специальные инженерные сооружения), которые должны соответствовать требованиям экологической безопасности. Эти полигоны являются источниками загрязнения окружающей среды вследствие испарения нефтепродуктов, их проникновения в грунтовые воды.

Приблизительное процентное содержание вредных выбросов в атмосферу от «Сызранского НПЗ» представлено на рисунке 6.1.

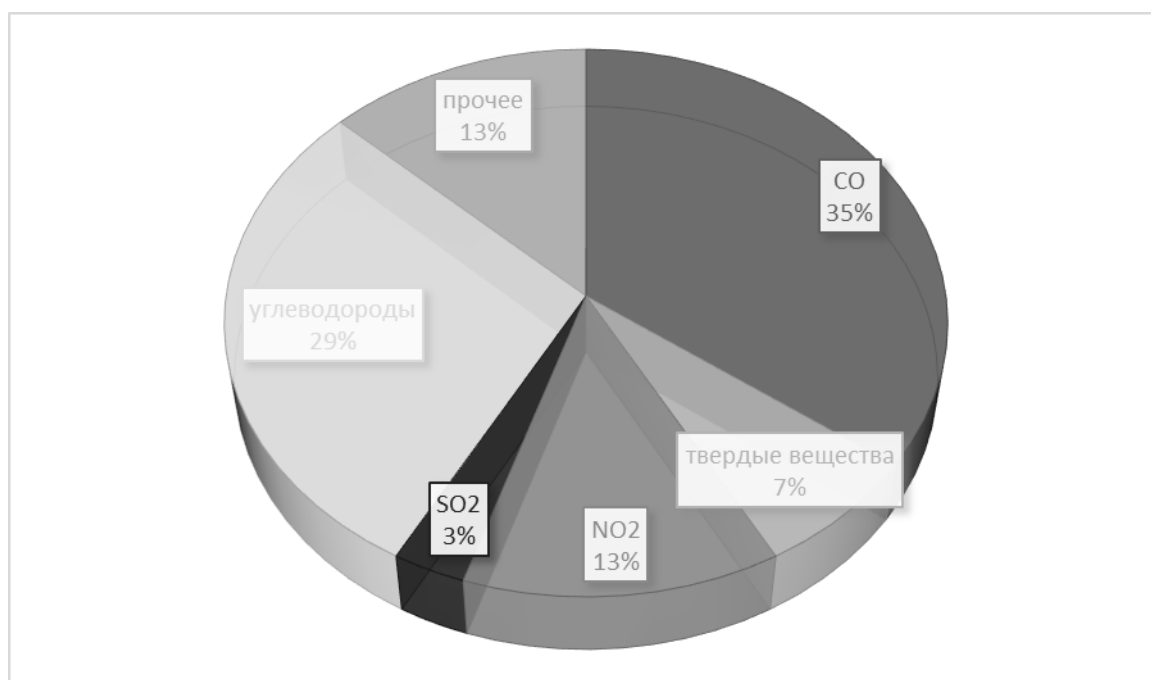


Рисунок 6.1 - Содержание химических выбросов от НПЗ в атмосфере

«Треть выбросов приходится на оксид углерода. Она вызывает сильные отравления даже при вдыхании небольших концентраций. Оксид углерода связывается с гемоглобином крови, образуя карбоксигемоглобин, который вытесняет из неё кислород, в результате этого происходит кислородное голодание. Возможны потеря сознания, судороги, нарушение кровообращения» [22].

Повышенные концентрации в атмосфере представляют смертельную опасность для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Незначительное превышение допустимой концентрации нарушает сердечно-сосудистую функцию.

«Большой процент выбросов приходится на углеводороды. Они обладают наркотическим действием и в первую очередь оказывают воздействие на центральную нервную систему, что становится причиной головных болей, раздражительности, неврозов, неврастении. На фоне отравления углеводородами может наблюдаться ослабление функций зрения и слуха» [22].

Не менее опасными химическими веществами являются диоксид азота, диоксид серы, сероводород. «Диоксид азота - высокотоксичный газ, способный привести к изменениям в организме. Он в основном оказывает воздействие на дыхательные органы, может вызвать отек лёгкого. Газ, попадая в легкие, начинает разрушать альвеолы. Также раздражает слизистые оболочки. Диоксид азота уменьшает количество эритроцитов в крови, снижается уровень гемоглобина и изменяется состав крови. Усиливает действие канцерогенных веществ, способных вызвать онкологические заболевания» [22].

Диоксид серы, как и диоксид азота - токсичный газ, который негативно воздействует на дыхательные пути и органы, вызывает головокружение, рвоту. При попадании на влажную слизистую оболочку газ образует сернистую кислоту, которая окисляется до серной кислоты, поэтому он является раздражителем для слизистых оболочек.

От избытка диоксида серы могут развиваться болезни щитовидной железы, болезни органов пищеварения, хронический бронхит или хронический ринит, астма.

«Сероводород очень опасный, высокотоксичный газ, вызывающий удушье и мгновенную смерть при передозировке. Летальный исход возможен при взаимодействии этого ядовитого газа с железом, которое содержится в молекуле гемоглобина. В ходе реакции, образовавшийся сульфид железа не даёт крови транспортировать кислород. Переизбыток сероводорода вызывает

психические расстройства, поражение нервной системы, паралич дыхательного нерва, бронхит, ринит» [22].

«Формальдегид - газ, обладающий наивысшей токсичностью. Вызывает аллергические реакции, злокачественные опухоли, изменения в организме на генном уровне» [22].

«Нефть - источник огромного количества канцерогенов. Канцерогены за короткое время всасываются в кровь, прикрепляются к ДНК жизненно важных клеток. После клетка начинает мутировать, и все изменения передаются по наследству. Мутлирующие клетки постепенно размножаются, имеют высокую склонность к развитию онкологических заболеваний. Все эти вещества негативно влияют на здоровье человека и приводят к повышению заболеваемости, смертности и ухудшению демографической обстановки. От качества окружающей среды напрямую зависит здоровье человека» [22].

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

На сегодняшний день существуют пути решения ликвидации последствий выбросов от НПЗ. К таким методам относят:

1. Каталитический. Его суть в пропуске вредных веществ по твёрдому катализатору, который в свою очередь отделяет вредные примеси.
2. Абсорбционный. Метод направлен на поглощение опасных веществ с помощью фильтров из активированного угля.
3. Электроогневой. Отходы для очистки помещают в отдельные ёмкости, далее через них пропускают наэлектризованное пламя.
4. Применение технологий с малым количеством отходов.
5. Вывод предприятий дальше от городов.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

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).

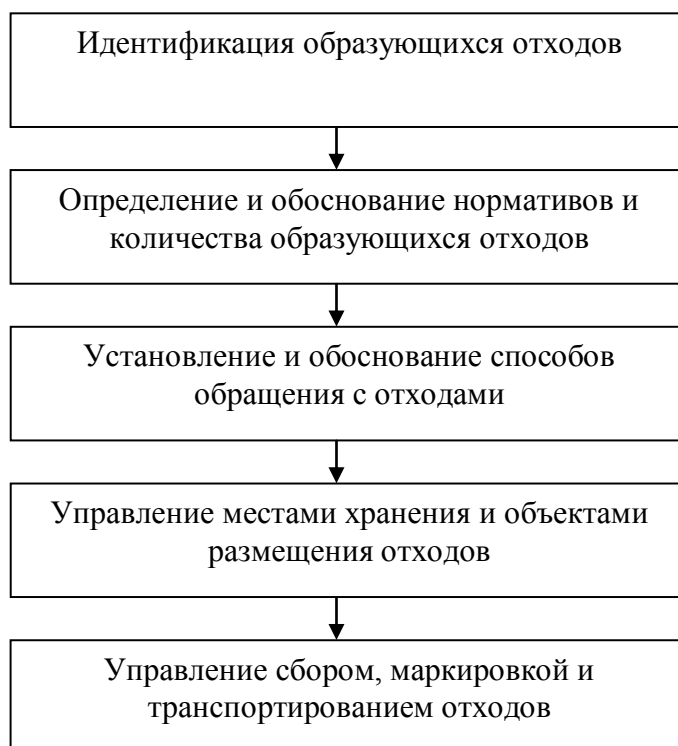


Рисунок 6.2 - Порядок управления отходами в ОА «Сызранский НПЗ»

В порядке необходимо оговорить способы контроля, а также все действия по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов. Этот документ следует предъявлять органам государственного экологического контроля при проведении проверок. В заключение можно сделать вывод, что загрязнение воздуха происходит при всевозможных производственных процессах. Экологическое состояние окружающей среды очень серьезная проблема, затрагивающая всех и каждого, поэтому для её решения нужно приложить всеобщие усилия. В настоящее время существуют способы если не ликвидации экологических проблем, то хотя бы их минимизации. Не все предприятия пытаются исправить сложившуюся ситуацию, это объясняется тем, что очистное оборудование чаще всего дорогостоящее, потребляющее энергию, имеет габаритные размеры и требует постоянного обслуживания.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Аварии техногенного характера происходят вследствие причин:

- «степень изношенности техоборудования, транспортных средств и основных производственных фондов до 90%;
- недостаточный уровень контроля вредных факторов и связанных с этим выпуском приборов обнаружения риска;
- низкий уровень коллективной и индивидуальной защиты персонала;
- недостаточная степень надёжности энергетической, транспортной, технологической систем безопасности;
- недостаточная степень компетентности персонала на потенциально опасных предприятиях;
- расширение масштабов использования радиационных, химических, биологических, пожаро- и взрывоопасных веществ, и технологий;
- несовершенство мер по предотвращению аварий и снижению числа человеческих жертв, размера материального ущерба;
- расположение объектов потенциально вредного производства вблизи населённых пунктов и систем их обеспечения;
- низкий контроль состояния потенциально опасных производственных объектов;
- снижение объёмов производства средств индивидуальной и коллективной защиты персонала;
- отсутствие систем местного оповещения относительно аварийного положения на опасных объектах» [10].

Опасность существенно повышается при наличии паники, распространении провокационной информации, неисполнительности перед уполномоченными лицами.

Технические причины аварии:

- «изъяны технологических процессов и инструментов;
- недостатки конструкции;
- недостаточность механизации работ;
- несовершенство ограждений;
- низкое качество предохранительных устройств, средств сигнализации;
- низкая степень прочности материалов;
- небезопасные характеристики материалов и образуемых реакций в ходе производства» [11].

Организационные причины аварии:

- «недостатки обслуживания территории, включая проходы и проезды;
- некорректное расположение оборудования;
- плохая организация рабочих мест;
- нарушение правил эксплуатации инструмента, оборудования, транспортных средств;
- нарушение норм транспортировки, складирования, хранения; нарушение норм планового ремонта;
- недостатки в обучении рабочих безопасности; неправильно организованные групповые работы;
- низкая степень технадзора при опасных процессах труда;
- использование механизмов не по назначению;
- отсутствие ограждений и их неисправность;
- отсутствие средств защиты;
- уклонение от соблюдения норм труда (сверхурочные рабочие смены, превышение нагрузки)» [11].

Санитарно-гигиенические причины аварии:

- «высокое содержание токсичных испарений;
- недостаточность освещения;
- уровень шума, ультразвука выше допустимого;
- неблагоприятные метеорологические условия;
- сильные радиоактивные излучения выше допустимых;

- пренебрежение средствами индивидуальной защиты;
- нарушение гигиенических норм» [11].

Личные причины аварий:

- «несоблюдение внутреннего распорядка труда;
- нарушение правил производственной техники безопасности;
- заболевание и прочие причины» [11].

Все это способно привести к аварии на производственном объекте. К психофизическим причинам следует отнести:

- «перенапряжение физического и нервно-психического характера и ошибки в связи со стрессом, монотонностью труда;
- несоответствие психофизиологических характеристик и навыков характеру выполняемой работы, возможности восприятия и переработки информации;
- несоответствие антропометрических данных (рост, вес);
- профессиональные заболевания вследствие воздействия вредных производственных факторов» [11].

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

Любая совокупность обстоятельств аварии подразделяется на фазы.

«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» [12].

«2-й уровень (Б) - характеризуется развитием аварийной ситуации с выходом за пределы блока и возможным продолжением ее в пределах технологического объекта (установки, цеха, производства)» [12].

«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» [12].

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

Мероприятия, которые необходимы для предупреждения и ликвидации ЧС:

1. Служба ГО на предприятии занимается разработкой мер для защиты работающих сотрудников от различных опасностей при ЧС.
2. Обеспечивается стабильная работа объекта даже при ЧС или наступлении войны.
3. 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.

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.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При ликвидации ЧС основной задачей спасательных подразделений является спасение людей. Необходима экстренная эвакуация обслуживающего персонала с аварийного участка от воздействия на них опасных факторов аварии. Способы эвакуации: самостоятельным выходом, в сопровождении пожарных, выносом на руках.

До прибытия скорой помощи, в случае наличия пострадавших, первая доврачебная помощь оказывается личным составом спасательных подразделений. Все происходит в соответствии с правилами оказания первой помощи.

Размещать лиц, не задействованных в тушении пожара, эвакуированных (спасенных), пострадавших, рекомендуется в административно-бытовом корпусе. Там же необходимо сосредоточить дежурство машин скорой помощи. Пути эвакуации предусмотрены по внутренним проездам в сторону автодороги по открытому воздуху. Место сосредоточения эвакуированного персонала расположено с северо-западной стороны установки. В целях защиты органов дыхания персонала применяются СИЗ. Расстановку средств спасения пострадавших осуществлять в указанных местах так, чтобы не возникало помех для тушения пожара и спасения людей.

Запрещается устанавливать средства спасения там, где они могут подвергнуться воздействию пламени, высокой температуры, интенсивного задымления или обваливающихся конструкций. Безопасное расстояние от воздействия высокой температуры определяется по критической интенсивности теплового излучения (около 128 кВт/м^2).

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

В качестве источника аварии 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» [11].

В случае возгорания первый обнаруживший его должен срочно передать сообщение в пожарную часть и руководству подразделения (цеха) или его заместителям. Когда возгорание несет угрозу производственному оборудованию, требуется в аварийном порядке 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 в доступных помещениях предприятия.

Наиболее часто требуется применение средств индивидуальной защиты в ЧС, которые предназначены для защиты дыхания. Сюда входят разные изделия:

- «фильтрующие противогазы, которые могут быть промышленными или общевоинскими;
- изолирующие противогазы;
- простейшие изделия, создающиеся из подручных материалов;
- респираторы» [10].

Все они позволяют избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека.

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» [10].

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:

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

где 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:

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

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

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

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

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \Phi \Pi^{2016} \cdot t_{cmp}^{2017} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.}$$

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2017} - V^{2016} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.}$$

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

Применение рекомендуемого устройства контроля шумовой обстановки позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	11000
Организационные работы	283300
Итого:	294300

Определить изменение численности работников (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^6 - C_i^n = 14 - 7 = 7 \text{ чел.},$$

Рассмотрим сколько теряется рабочего времени из-за временной нетрудоспособности:

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

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

Применение устройства контроля шумовой обстановки на

производственных объектах согласно патенту, RU162541 позволит увеличить трудоспособность персонала:

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

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 устройства контроля шумовой обстановки:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n = 147894 - 62781 = 69124 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

Затраты на материалы:

$$Mz_1 = BUT \cdot ЗПЛ_{он} \cdot \mu = 82 \cdot 1572 \cdot 1,5 = 147894 \quad (8.10)$$

$$Mz_2 = 41 \cdot 1032 \cdot 1,5 = 62781 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

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

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

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= \Phi ЗП_{год}^{\delta} - \Phi ЗП_{год}^n \cdot (1 + k_d / 100\%) = \\ &= 4178354 - 1623578 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2547632 \cdot 1,001 = 2507890 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.12)$$

$$\Phi ЗП_{год1} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{U}_i = 279641 \cdot 15 = 4178354 \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{год2} = ЗПЛ_{год} \cdot \mathcal{U}_i = 264589 \cdot 6 = 1623578$$

Экономический эффект:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_e &= \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = \\ &= 859630 + 71245 + 2507890 + 667851 = 4230547 \text{ руб} \end{aligned} \quad (8.14)$$

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

$$T_{e\partial} = Z_{e\partial} / \Xi_z = 5000000 / 230547 = 1,3 \text{ з.} \quad (8.15)$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{e\partial}$):

$$E_{e\partial} = 1 / T_{e\partial} = 1 / 1,3 = 0,77 \quad (8.16)$$

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

Увеличение производительности труда:

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

Годовые амортизационные отчисления:

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

Сумма в год на ремонт:

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

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

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\Xi_{p/p} = \frac{\Xi_z}{C} = \frac{278000}{240000} = 1,16 \quad (8.20)$$

Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\Xi_k = \frac{(\Xi_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(278000 - 240000)}{50667} = 0,75 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

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

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

Таким образом, применение предлагаемого технического решения в виде

применения устройства контроля шумовой обстановки в ОА «Сызранский НПЗ» согласно патенту, RU162541 окупится в течение 10,2 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

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

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит применение устройства контроля шумовой обстановки на производственных объектах согласно патенту RU162541 - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предприятия нефтехимической промышленности представляют собой источник целого ряда опасных и вредных производственных факторов (в том числе такого, как шум) для своих работников. Таким образом, снижение шума в жизнедеятельности человека является актуальной проблемой. Среди всех шумов, оказывающих воздействие на человека, выделяется шум производственного происхождения. Снижение шума до санитарных норм является одним из требований по обеспечению охраны труда.

В России производственный шум также является одним из ведущих неблагоприятных факторов на рабочих местах в большинстве отраслей промышленности. Профессиональная тугоухость приобретает в последние годы все большую социально-экономическую значимость. По данным Роспотребнадзора в настоящее время каждый третий работающий подвергается воздействию производственного шума. Это определяет рост уровней профессиональной потери слуха, особенно в структуре заболеваний, связанных с воздействием физических факторов.

На рассматриваемой установке получения водорода ОА «Сызранский НПЗ» были проанализированы основные источники шума: нагревательные печи, компрессоры, насосы. После анализа источников шума сделаны замеры шумовой нагрузки на работников установки изомеризации ОА «Сызранский НПЗ» и оценен риск в зависимости от стажа работы сотрудника.

Выяснилось, что наиболее высокий уровень риска возникновения тугоухости регистрируется на рабочих местах машинистов технологических насосов. Для управления риском на производстве необходимо: идентифицировать, анализировать, и оценить, то что должно быть предпринято в целях достижения приемлемого уровня риска.

Таким образом на рассматриваемой установке получения водорода следует применить устройство, которое позволит контролировать влияние шума на персонал.

Сущность устройства заключается в том, что оно, имея датчики шума, панели световой сигнализации уровня шума, блок управления, датчик присутствия для включения устройства только на период пребывания в помещении персонала, согласно полезной модели, дополнительно содержит датчик применения средств индивидуальной защиты, выполненный с возможностью подачи сигнала в блок управления на выключение измерительного тракта при снятии с него наушников и на включение при возврате их на датчик применения СИЗ.

После того, как работник выходит из помещения с повышенным уровнем шума, он может отключить предлагаемое устройство, в случае применения работников СИЗ, его также можно отключить.

Соответственно полученный социальный эффект - повышение степени защиты работников от вредного воздействия источников шума в ОА «Сызранский НПЗ», это благоприятно скажется на улучшении промышленной безопасности.

Технический результат достигается тем, что устройство является простым в монтаже и обслуживании, не требует специализированных навыков при его применении.

Экономический результат выражен тем, что внедрение устройства не требует высоких затрат, а рассчитанная экономическая эффективность подтверждает это.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 20.05.2018).
2. 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 26.05.2018).
3. 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).
4. 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 31.05.2018).
5. 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 30.05.2018).
6. 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 26.05.2018).
7. ГОСТ 17187-2010 (IEC 61672-1:2002) Шумомеры. Часть 1. Технические требования [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089173> (дата обращения 25.05.2018).
8. План тушения пожара установки получения водорода с блоком КЦА цеха №15 [Текст] // ОАО «СНПЗ». - М.: Роснефть, 2011. - 27 с.
9. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» [Электронный ресурс]. - URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/

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

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

12. Ариман, Р.И., Шлеина, Н.С., Широва, В.М. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / Р.И. Ариман, Н.С. Шлеина, В.М. Широва. 2-е изд., стер. — Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2016. — 247 с.

13. В Ростехнадзоре обсудили методическое обеспечение экспертизы промышленной безопасности на 2018 год [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gosnadzor.ru/news/64/2154/> (дата обращения 23.05.2018).

14. Минаева, В.В., Гапоненко, А.В. Влияние шума на организм человека [Текст] // В.В. Минаева, А.В. Гапоненко. - Международный студенческий научный вестник. - 2015. - № 3. - 26 с.

15. Волгарь, А.Д., Каримова, Л.К., Маврина, Л.Н., Галаева, З.Ф., Бобров, Н.А. Производственный шум как фактор профессионального риска на предприятиях нефтехимической отрасли [Текст] / А.Д. Волгарь, Л.К. Каримова, Л.Н. Маврина, З.Ф. Галаева, Н.А. Бобров. - Анализ риска здоровью. - 2017. - No1. - С. 116-124.

16. НПЗ. Книга нефти [Электронный ресурс]. - URL: <http://kniganefiti.ru/word.asp?word=151> (дата обращения 25.05.2018).

17. Панкова, В.Б., Таварткиладзе, Г.А., Мехамедова, Г.Р. Профессиональная тугоухость: новые подходы к диагностике, экспертизе трудоспособности и реабилитации / В.Б. Панкова, Г.А. Таварткиладзе, Г.Р. Мехамедова [Текст] // Медицина экстремальных ситуаций. - 2013. - № 1. - С. 25-29.

18. Патент RU162541. Устройство контроля шумовой обстановки на производственных объектах. Авторы: Ткаченко И.Г., Сусликов С.П., Шаблин С.Г., Гераськин В.Г., Кислун А.А., Висинева М.В. 10.06.2016. Бюллетень №16 [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#

[1525412199478](#) (дата обращения 23.05.2018).

19. Патент US 20150223000 A1 (PLANTRONICS) [Электронный ресурс]. - URL: <https://patents.google.com/patent/US20040155722> (дата обращения 22.05.2018).

20. Ретроспективный анализ и закономерности формирования профессиональной тугоухости в современных условиях / Е.А. Преображенская, И.В. Янина, Е.Л. Синева, И.Н. Федина, Л.В. Липатова [Текст] // Медицина труда и промышленная экология. - 2015. - № 10. - С. 31-35.

21. Схема сигнализатора шума [Электронный ресурс]. - URL: <http://microom.ru/signalizators/16-shema-signalizatora-shuma.html> (дата обращения 26.05.2018).

22. Федотов, А.Б. Экологические последствия отходов промышленности [Текст] / А.Б. Федотов. – М. : Юрайт, 2016. – 1220 с.

23. Ben Guarini. The ‘extremely flammable’ chemical behind the fire in the flooded Texas plant // The Washington Post, 2017. [Electronic resource]. - URL: https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2017/08/31/the-extremely-flammable-chemical-behind-the-fire-in-the-flooded-texas-plant/?utm_term=.a5986c857689 (date of circulation on 26.05.2018).

24. CSB Releases New Computer Animation of 2010 Deepwater Horizon Blowout // CSB, 2014 [Electronic resource]. - URL: <https://www.csb.gov/csb-releases-new-computer-animation-of-2010-deepwater-horizon-blowout/> (date of circulation on 29.05.2018).

25. Christian Fries Bach, Irena Maiden. Industrial safety: saving lives, health and the environment // Industrial Safety in Industry, 2017 [Electronic resource]. - URL: <https://www.safety.ru/zarubejnyy-opit/promyshlennaya-bezopasnost-spasenie-zhizney-zdorovya-i-okruzhayushchey-sredy> (date of circulation on 30.05.2018).

26. John Flesher. Michigan, Enbridge Make Deal on Pipeline Safety // IEN, 2015 [Electronic resource]. - URL: <https://www.ien.com/safety/news/20984051/Michigan-Enbridge-make-deal-on-pipeline-safety> (date of circulation on 31.05.2018).

27. Rafael Moure-Erase. The Danger of Combustible Dust // The New York Times, 2015 [Electronic resource]. - URL: <https://www.safety.ru/zarubejny-opit/opasnost-goryuchey-pyli> (date of circulation on 25.05.2018).