

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Зайцев Александр Александрович

1. Тема Обеспечение производственной безопасности технологического процесса на установке изомеризации ОАО «Сызранский НПЗ»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы _____

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д. _____

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Охрана труда,

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях,

8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план предприятия.

2. План расположения оборудования на участке.

3. Технологическая схема процесса.

4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

5. Диаграммы с анализом травматизма.

6. Схема предлагаемых изменений.

7. Лист по разделу «Охрана труда».

8. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

| | | |
|--|-----------|----------------|
| | _____ | _____ |
| | (подпись) | (И.О. Фамилия) |
| Руководитель выпускной квалификационной работы | | Т.Ю. Фрезе |
| | _____ | _____ |
| | (подпись) | (И.О. Фамилия) |
| Задание принял к исполнению | | А.А. Зайцев |
| | _____ | _____ |
| | (подпись) | (И.О. Фамилия) |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Зайцева Александра Александровича
по теме Обеспечение производственной безопасности технологического процесса на установке изомеризации ОАО «Сызранский НПЗ»

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| Введение | 18.05.17 | 18.05.17 | Выполнено | |
| 1. Характеристика производственного объекта | 18.05.17 – 19.05.17 | 19.05.17 | Выполнено | |
| 2. Технологический раздел | 20.05.17 – 22.05.17 | 22.05.17 | Выполнено | |
| 3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда | 23.05.17 – 24.05.17 | 24.05.17 | Выполнено | |
| 4. Научно-исследовательский раздел | 25.05.17 – 29.05.17 | 29.05.17 | Выполнено | |
| 5. Раздел «Охрана труда» | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» | 30.05.17 – 30.05.17 | 30.05.17 | Выполнено | |
| 8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной | 31.05.17 – 31.05.17 | 31.05.17 | Выполнено | |

| | | | | |
|----------------------------------|------------------------|----------|-----------|--|
| безопасности» | | | | |
| Заключение | 01.06.17 – 01.06.17 | 01.06.17 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |
| Приложения | 02.06.17 – 02.06.17 | 02.06.17 | Выполнено | |

Руководитель выпускной квалификационной
работы

(подпись)

Т.Ю.Фрезе

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.А.Зайцев

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Представленная бакалаврская работа написана на базе действующей технологической установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 «Сызранский НПЗ».

Обеспечение промышленной безопасности на предприятиях является актуальной проблемой в условиях современного производства. Тенденция внедрения новых технологий на опасных производственных объектах с одной стороны и непрерывное старение промышленного оборудования с другой, заставляют искать новые подходы к проблемам обеспечения промышленной безопасности.

С развитием новых промышленных производств, стремительно развивается нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и экологии – необходимы новые технические регламенты, поэтому Ростехнадзор регулярно выпускает новые директивы. Соответственно, обеспечение промышленной безопасности и соблюдение требований экологической безопасности становится все более актуальным, с учетом участившихся экологических и техногенных катастроф [11].

Целью работы является анализ производственной безопасности установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 ОАО «Сызранский НПЗ».

Объектом исследования бакалаврской работы является установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280. Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности на установке. Установка предназначена для получения высокооктанового компонента товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV".

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 59 листов расчетно-пояснительной записки, 10 листов графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 7 |
| 1 Характеристика производственного объекта..... | 9 |
| 1.1 Расположение..... | 9 |
| 1.2 Производимая продукция..... | 10 |
| 1.3 Технологическое оборудование..... | 10 |
| 1.4 Виды выполняемых работ..... | 11 |
| 2 Технологический раздел..... | 12 |
| 2.1 План расположения основного технологического оборудования..... | 12 |
| 2.2 Описание технологического процесса..... | 13 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке..... | 23 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих..... | 24 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте..... | 25 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов..... | 28 |
| 3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280..... | 28 |
| 3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов..... | 28 |
| 4 Научно-исследовательский раздел..... | 30 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование..... | 30 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности..... | 30 |
| 4.3 Рекомендуемое изменение..... | 31 |
| 4.4 Выбор технического решения..... | 32 |
| 5 Охрана труда..... | 33 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 38 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..... | 38 |

| | |
|--|----|
| 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду..... | 39 |
| 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000..... | 39 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 42 |
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на данном объекте..... | 42 |
| 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций..... | 43 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС..... | 43 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС..... | 44 |
| 7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ..... | 44 |
| 7.6 Использование средств индивидуальной защиты..... | 45 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 46 |
| 8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий..... | 46 |
| 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам..... | 46 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма..... | 48 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты работникам организации..... | 52 |
| 8.5 Оценка производительности труда..... | 54 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 55 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 57 |

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение промышленной безопасности на предприятиях является актуальной проблемой в условиях современного производства. Тенденция внедрения новых технологий на опасных производственных объектах с одной стороны и непрерывное старение промышленного оборудования с другой, заставляют искать новые подходы к проблемам обеспечения промышленной безопасности.

С развитием новых промышленных производств, стремительно развивается нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и экологии – необходимы новые технические регламенты, поэтому Ростехнадзор регулярно выпускает новые директивы. Соответственно, обеспечение промышленной безопасности и соблюдение требований экологической безопасности становится все более актуальным, с учетом участившихся экологических и техногенных катастроф [11].

Целью работы является анализ производственной безопасности установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 ОАО «Сызранский НПЗ».

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать ОАО "СНПЗ" как опасный производственный объект, то где он находится территориально, производимые им виды услуг;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, рассмотреть технологические схемы обслуживания автотранспортного предприятия, оценить статистику получения травм в ОАО "СНПЗ";
- выбрать техническое решение, обеспечивающее улучшение безопасности проведения технологических процессов из базы существующих патентов;
- проанализировать существующие способы охраны труда и окружающей среды;

- рассмотреть способы реагирования на чрезвычайную или аварийную ситуацию, при ее случае в ОАО "СНПЗ";

- оценить экономический эффект от внедрения технического решения на базе существующего патента.

Объектом исследования бакалаврской работы является установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280. Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности на установке. Установка предназначена для получения высокооктанового компонента товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV".

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 59 листов расчетно-пояснительной записки, 7 рисунков и 15 таблиц.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Установка предназначена для получения высокооктанового компонента товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV".

Сырьем установки изомеризации является смесь фракции НК-70°C с установки ЭЛОУ-АВТ-6 и бензолсодержащей фракции (БСФ) с установок риформинга ЛГ 35/11-300 и ЛЧ 35/11-600.

Годовое потребление по фракциям при этом составляет [21]:

- фракция НК-70°C (пентан-гексановая фракция) – 200,0 тыс.т/год;
- бензолсодержащая фракция – 80,0 тыс.т/год.

Сырье:

– смесь фракции НК-70 °С с установки АВТ-6 и бензолсодержащей фракции (БСФ) с установок риформинга;

– подпиточный водородсодержащий газ (ВСГ) на гидроочистку (с установки риформинга);

– водород на изомеризацию.

Готовая продукция: изомеризат.

Побочная продукция:

- углеводородный газ гидроочистки;
- очищенный газ стабилизации.

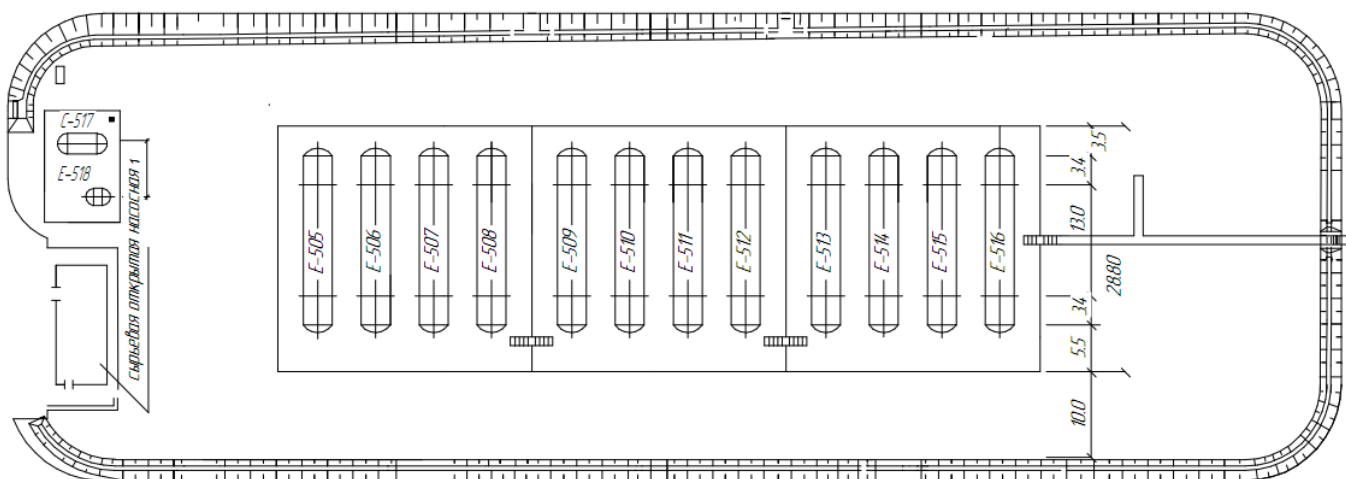


Рисунок 1.1 - План-схема установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280

По технологическому процессу установка изомеризации ПГИ-ДИГ/280 разбита на две секции: Секция 100 и Секция 200.

1.2 Производимая продукция

«На установке изомеризации ОАО «Сызранский НПЗ» производится высокооктановый компонент товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV". На установку поступает сырье в виде смеси фракции НК-70°С с установки ЭЛОУ-АВТ-6 и бензолсодержащей фракции (БСФ) с установок риформинга ЛГ 35/11-300 и ЛЧ 35/11-600. Готовой продукцией является изомеризат, побочной продукцией углеводородный газ гидроочистки и очищенный газ стабилизации» [6].

1.3 Технологическое оборудование

В состав установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 входят [21]: производственный корпус, состоящий из газовой компрессорной и трансформаторной подстанции ТП-10, операторная, постамент № 1, постамент № 2, постамент № 3, РП - 0,4 кВ, промежуточный парк сырья, сырьевая открытая насосная промежуточного парка.

Здание производственного корпуса одноэтажное, без чердачное, I степени огнестойкости, прямоугольной формы. Размеры в плане 54×24 м. Высота крыши здания – 15,6 м. Общая площадь помещений – 1812,3 м². Компрессорная - 720 м²; склады – 25,44 м²; трансформаторная подстанция (ТП-10) с комплектным распределительным устройством (КРУ - 6 кВ) – 98,35 м². Контрольная трансформаторная подстанция (КТП – 6/0,4 кВ) – 282,57 м². Щит станции управления (ЩСУ – 0,4 кВ) – 413,48 м². Вентиляционная камера – 272,44 м².

Установка изомеризация находится в северной части завода и занимает территорию примерно 163 м х 80 м². Рядом с установкой расположены следующие объекты завода:

–с западной стороны – установка ЛЧ 35/11-600 , с разрывом до крайнего сооружения в 45 м;

–с северной стороны – РП – 0,4 кВ, с разрывом до крайнего сооружения в 70 м;

–с южной стороны – установка 43/102-2бл., с разрывом до крайнего сооружения в 30 м;

–с восточной стороны – установка ЭЛОУ-АВТ-6, с разрывом до крайнего сооружения в 40 м.

1.4 Виды выполняемых работ

«Основным видом выполняемых работ на установке изомеризации является производство высокооктанового компонента товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV"» [6].

2 Технологический раздел

2.1 План расположения основного технологического оборудования

План расположения основного технологического оборудования установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 представлен на рисунке 2.1.

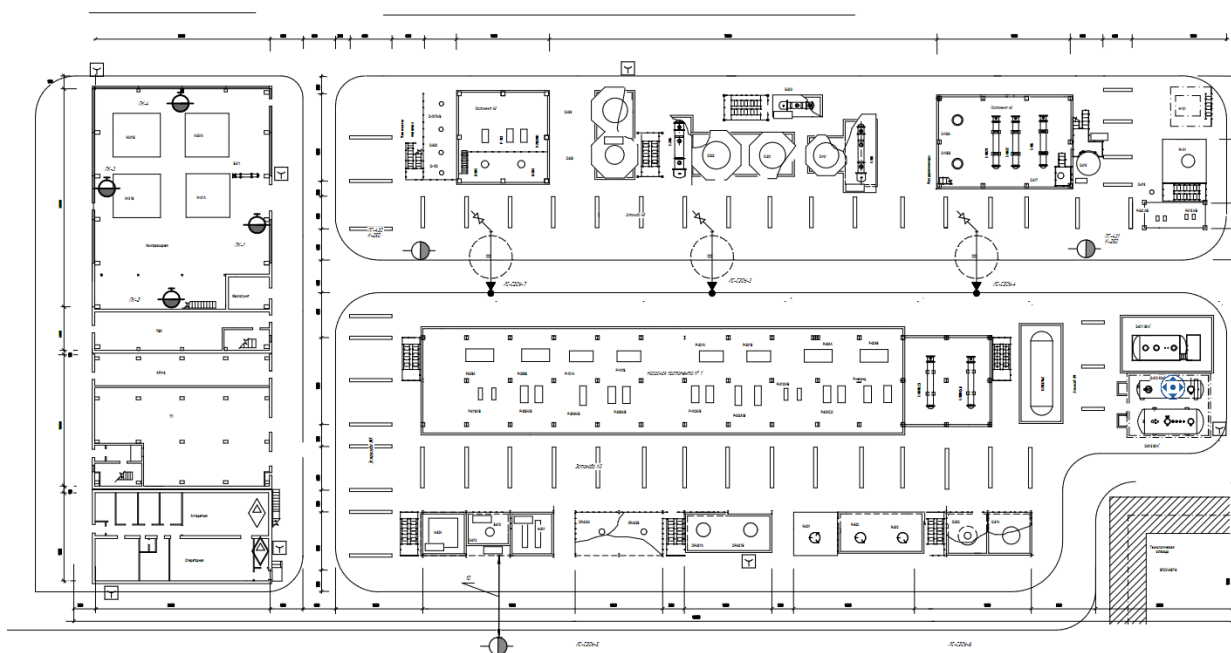


Рисунок 2.1 - План расположения оборудования установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 [21]

«В перечень технологического оборудования установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 входят: блок подготовки сырья, реакторный блок гидрирования, реакторный блок изомеризации, блок стабилизации, блок колонны деизогексанизации, узел регенерации осушителей, аварийное резервирование воздуха для КИП и А, узел охлаждения подшипников насосов, дренаж и аварийное освобождение аппаратов и трубопроводов» [6].

Состав блоков технологического оборудования установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Состав блоков [21]

| НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА | КАТЕГОРИЯ БЛОКА | ОБОРУДОВАНИЕ ВХОДЯЩЕЕ В БЛОК |
|--|-----------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Блок 1 (блок сырьевой емкости гидроочистки) | I | D-101, D-105, F-101 A/B, P-101 A/B, P-103 |
| Блок 2 (реакторный блок секции гидроочистки) | II | R-101, D-102, D-103, D-107 A/B, H-101, E-101 1/2/3/4/5/6, A-101, K-101 A/B, P-105 |
| Блок 3 (блок отпарной колонны) | I | C-101, D-104, D-108 A/B, E-102 1/2, E-103, E-104, E-105, A-102, P-102 A/B, V-106 |
| Блок 4 (блок сырьевой емкости изомеризации) | I | D-201, P-201 A/B |
| Блок 5 (блок подготовки сырья) | I | R-201, DR-201 A/B, DR-202 A/B, D-202, D-210, H-201, E-201, E-202, E-203, E-208, E-210, E-211, A-201, A-204, K-201 A/B, P-207 A/B, V-201 |
| Блок 6 (блок емкости продуктов гидрирования) | I | D-203, D-211, D-212, D-213, D-215, E-213, E-217, P-217, P-218 A/B |
| Блок 7 (реакторный блок секции изомеризации) | II | R-202, R-203, D-204, D-214, E-218, P-202 A/B, P-203 A/B, P-219 A/B, P-221, M-201 |
| Блок 8 (блок стабилизации) | I | C-201, C-203, D-205, D-206, E-204, E-205, E-209, A-202 1/2, P-205 A/B, P-210 A/B, V-202 |
| Блок 9 (блок ДИГ) | I | C-202, D-207, D-208, E-206, E-207, A-203 1/2/3/4/5/6/7/8, P-206 A/B, P-208 A/B, P-209 A/B, V-203, F-201 A/B |

2.2 Описание технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.2.

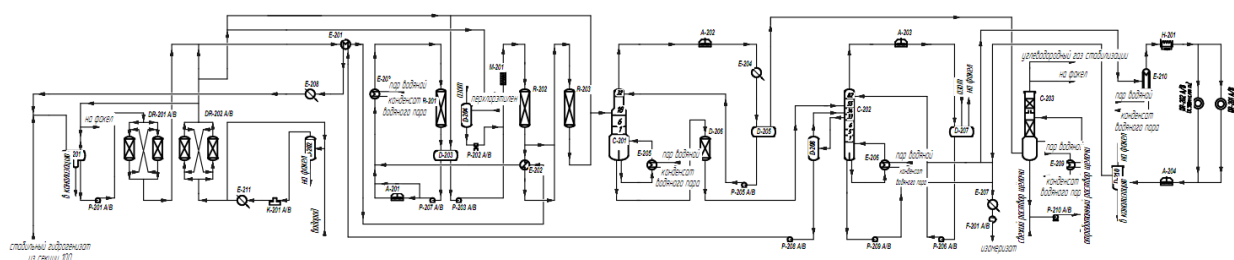


Рисунок 2.2 - Схема технологического процесса установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 [21]

Сырье – стабильный гидрогенизат из секции предварительной гидроочистки с давлением $4,0 \text{ кгс/см}^2$ и температурой $40 \text{ }^\circ\text{C}$ поступает в секцию 200 установки ПГИ-ДИГ/280 в сырьевую емкость изомеризации D-201. В эту же емкость насосом P-208 А/В в качестве рецикла подается боковой погон колонны ДИГ С-202. Для стабильной работы насоса P-208 А/В предусмотрена емкость D-208, уровень в которой регулируется контуром с клапаном, установленным на линии вывода бокового погона из С-202.

Из емкости D-201 насосами P-201 А/В с регулированием расхода объединенное сырье (стабильный гидрогенизат + рецикл) подается в адсорберы - осушители DR-201 А/В. Назначение аппаратов осушки сырья – обеспечение отсутствия влаги в потоке углеводородов перед поступлением его в реакторы с катализатором изомеризации ATIS-2L, поскольку вода необратимо отравляет этот катализатор.

Аппараты осушки работают последовательно, за исключением тех периодов, в течение которых они находятся в режиме регенерации, когда в эксплуатации остается только один из них. Гидроочищенное сырье поступает в аппарат осушки жидкого сырья сверху, проходит нисходящим потоком через осушающий агент и выводится снизу. Затем через одну из линий переключения аппаратов осушки поток направляется в другой аппарат осушки жидкого сырья и проходит через него так же нисходящим потоком. Через некоторое время адсорбент в первом по ходу аппарате осушки насыщается влагой, на что указывает автоматический анализатор влаги, расположенный между двумя аппаратами осушки. В это время возникает необходимость в регенерации этого аппарата. Аппарат осушки с отработанным адсорбентом выводят из эксплуатации, закрыв соответствующую запорную арматуру. Второй подключенный последовательно аппарат осушки становится теперь единственным работающим аппаратом осушки сырья. Кран анализатора влаги переключается в положение, позволяющее вести текущий контроль содержания влаги в потоке, выходящем из этого, находящегося в

эксплуатации, аппарата осушки. После того как регенерация аппарата осушки завершена, он готов к дальнейшей работе. Переключение производится таким образом, что аппарат осушки, в котором проводилась регенерация, занимает теперь хвостовое положение, а аппарат осушки, занимавший до регенерации хвостовое положение, остается в положении головного. Через некоторое время адсорбент в головном аппарате осушки становится отработанным и аппарат отключается для проведения регенерации, а в эксплуатации остается только хвостовой аппарат осушки.

Уставка регулятора этого контура корректируется вручную в зависимости от количества бензола в сырье, которое показывает анализатор, установленный на линии нагнетания насоса Р-201 А/В. Оставшийся водород (второй поток) подается к реакторам изомеризации. При этом расход водорода корректируется автоматически путем регулирования рецикла компрессора К-201 А/В. Осушенный ВСГ используется также для создания водородной "подушки" в сырьевой емкости D-201 и в емкости продуктов гидрирования D-203, а также при пуске установки для создания давления в колонне стабилизации С-201.

Реакторный блок гидрирования

Осушенное объединенное сырье после DR-201 А/В смешивается с осушенным водородом после DR-202 А/В в тройнике смешения. Полученная газосырьевая смесь нагревается последовательно в межтрубных пространствах теплообменников Е-201 и Е-202 и с температурой 88°С смешивается с используемым для разбавления рециклом реактора гидрирования. Затем, при необходимости, полученная смесь дополнительно подогревается водяным паром с давлением 27,0 кгс/см² и температурой 235,0 °С в теплообменнике Е-203 до температуры 116,4°С / 142,3 °С (начало / конец цикла) и поступает в реактор гидрирования R-201.

В реакторе R-201 при давлении 21,1 кгс/см² протекает процесс гидрирования бензола до циклогексана. Реакция высоко экзотермична. Выходящий из реактора поток направляется в испарительную емкость

продуктов гидрирования D-203. Условия в реакторе R-201 подобраны таким образом, что поток, выходящий из него, представляет собой практически одну жидкую фазу. Однако, некоторое количество паров в нем все-таки может присутствовать. Давление в аппарате D-203 регулируется с помощью водородной "подушки", сброс от которой, представляющий собой водород и пары из реактора R-201, осуществляется в стабилизационную колонну.

Основная часть продуктов гидрирования из емкости D-203 насосом P-207 A/B возвращается в реактор R-201 в режиме регулирования расхода и используется для разбавления сырья с целью снижения концентрации бензола. При условиях начала цикла часть рециклового потока – разбавителя охлаждается в воздушном холодильнике рецикла реактора A-201, в то время как остальная часть проходит по линии байпаса этого воздушного холодильника, что необходимо для обеспечения возможности регулирования температуры на входе реактора гидрирования.

В случае низкого содержания бензола в сырье или при условиях конца цикла работы катализатора, когда реакторы изомеризации работают при более высокой температуре, температура на входе первого реактора изомеризации регулируется путем подачи в теплообменник E-203 пара среднего давления. Воздушный холодильник A-201 при этом не требуется и полностью байпасируется. Основным фактором регулирования температуры в реакторе гидрирования является подача разбавляющего сырья рециркулирующего потока. Расход рециклового потока регулирует температуру на выходе из реактора R-201, в то время как степень охлаждения рециркулирующего потока регулирует температуру на входе реактора. Расход рециркулирующего потока разбавителя должен быть отрегулирован оператором таким образом, чтобы перепад температуры в реакторе R-201 за счет выделяющегося тепла реакции не превышал 20 °С.

Реакторный блок изомеризации

Балансовое количество продуктов гидрирования – сырье реакторов изомеризации – из испарительной емкости D-203 подается насосом P-203

А/В с каскадным регулированием соотношения расходов сырья и водорода, которое обеспечивается работой клапана-регулятора, установленного на байпасной линии компрессора К-201 А/В, с коррекцией по уровню в емкости D-203. В сырье реактора изомеризации из емкости D-204 насосом Р-202 А/В непрерывно вводится небольшое количество хлоридной добавки, что необходимо для поддержания хлоридного баланса катализатора изомеризации. Эта добавка восполняет потерю хлорида, который уносится с поверхности катализатора с выходящим из реакторов потоком. Рекомендуемой хлоридной добавкой является тетрахлорэтилен – C_2Cl_4 . При нормальной работе реакторов тетрахлорэтилен полностью превращается в HCl .

Перед входом в реактор изомеризации первой ступени эта смесь проходит через статический смеситель М-201, обеспечивающий гомогенное смешивание. Полученная смесь направляется в реактор изомеризации первой ступени R-202 или R-203 (в зависимости от того, какой из этих реакторов в настоящий момент является реактором первой ступени). Температура на входе в реактор первой ступени составляет $130,0\text{ }^{\circ}C / 155,0\text{ }^{\circ}C$ (начало / конец цикла), давление $36,0\text{ кгс/см}^2$. Реакторы изомеризации R-202 и R-203 установлены последовательно один за другим.

На различных этапах работы блока изомеризации каждый реактор может находиться или в первом, или во втором по ходу положении. Кроме того, возможна работа только одного реактора на время замены катализатора во втором. По высоте каждого реактора установлены термпары для текущего контроля активности катализатора по температуре в слое.

После выхода из первого реактора поток газопродуктовой смеси направляется в теплообменник изомеризации Е-202, где частично отводится теплота реакции, выделившаяся в первом реакторе. Необходимая степень отвода тепла достигается посредством регулирования расхода газосырьевой смеси в линии байпасирующей теплообменник Е-202 в зависимости от температуры смеси, поступающей во второй по ходу реактор. Частично охлажденный поток с температурой $120,0\text{ }^{\circ}C / 145,0\text{ }^{\circ}C$ (начало / конец

цикла) направляется во второй по ходу реактор, где протекают завершающие реакции процесса.

Реакторы оснащены линиями продувки осушенным водородом, которые расположены на входе в каждый реактор. Продувка водородом используется для удаления углеводородов из реакторов перед выгрузкой из них катализатора. Выходящий из второго по ходу реактора продуктивный поток через клапан-регулятор давления поступает на тарелку №18 стабилизационной колонны С-201.

Блок стабилизации. В стабилизационной колонне при давлении 15,0 кгс/см² происходит удаление из изомеризата газовой фазы – водорода, хлористого водорода, а также углеводородов С₁-С₄, поступивших в составе сырья и образовавшихся в результате крекинга. Тепло, необходимое для отпарки газовой фазы, поступает в колонну С-201 с "горячей струей" циркулирующего через ребойлер Е-205 кубового продукта. В трубное пространство ребойлера подается водяной пар с давлением 27,0 кгс/см² и температурой 235,0 °С. Количество подводимого в колонну тепла контролируется с помощью каскадного контура по регулированию расхода конденсата, выходящего из ребойлера Е-205, в зависимости от температуры на тарелке №29 колонны С-201 и уровня жидкой фазы в уравнительном сосуде ребойлера V-202.

Нижний продукт стабилизационной колонны с температурой 170,4 °С направляется в колонну отгонки изогексана – деизогексанизатор С-202, проходя при этом через аппарат D-206 с защитным слоем адсорбента для удаления хлоридов, что необходимо для предотвращения попадания хлорида в остальную часть установки в случае сбоя в работе стабилизационной колонны С-201.

Пары верхнего погона колонны стабилизации, состоящие из легких углеводородных компонентов сырья колонны, с температурой 89,1 °С / 87,6 °С (начало / конец цикла) направляются в воздушный холодильник-конденсатор А-202-1/2, а затем в водяной холодильник-конденсатор Е-204,

откуда с температурой 40 °С поступают в емкость орошения колонны стабилизации D-205. В емкости D-205 происходит сепарация жидкой и газовой фаз верхнего продукта колонны C-201.

Жидкость откачивается из D-205 с регулированием расхода с коррекцией по уровню в этой емкости насосом P-205 А/В. Колонна рассчитана таким образом, что вся жидкость из емкости D-205 подается в колонну C-201 на верхнюю тарелку в качестве орошения. Избыток может выводиться в ОЗХ только при пуске. Давление в емкости D-205 поддерживается клапаном-регулятором давления на линии вывода газа из этой емкости в скруббер щелочной промывки C-203.

Отходящий газ колонны стабилизации из емкости орошения D-205 поступает на отмывку от HCl в нижнюю часть скруббера C-203 под слой раствора NaOH. Затем восходящим потоком он проходит через насадку, орошаемую щелочным раствором. Очищенный газ выходит с верха скруббера и через клапан-регулятор давления направляется в общезаводскую сеть очищенного топливного газа. Свежий раствор щелочи NaOH с концентрацией 10 % мас., поступающий из ОЗХ, периодически закачивается в нижнюю часть скруббера C-203, откуда насосом P-210 А/В подается на верх насадки и под нее. При этом в противотоке происходит контактирование щелочного раствора с поднимающимся потоком кислого газа и нейтрализация последнего. Щелочной раствор циркулирует в скруббере с помощью насосов P-210 А/В до тех пор, пока концентрация щелочи не упадет до 2 % мас.

Температура циркулирующего раствора поддерживается равной 50 °С за счет подогрева в теплообменнике E-209, теплоносителем в котором является пар с давлением 7,0 кгс/см² и температурой 180,0 °С. Температура щелочного раствора должна поддерживаться на несколько градусов выше температуры подаваемого газа, что необходимо для устранения потенциальной опасности вспенивания, обусловленной любой конденсацией углеводородов. В качестве насадки в скруббере используются графитовые

кольца Рашига. Периодически (примерно один раз в неделю) часть отработанного щелочного раствора выводится в ОЗХ, а в скруббер закачивается порция свежего раствора щелочи с концентрацией 10 % мас. из ОЗХ.

Блок колонны деизогексанизации. Нижний продукт стабилизационной колонны с температурой 93,6 °С после клапана-регулятора расхода с коррекцией по уровню в кубе колонны С-201 поступает в качестве питания на тарелку №55 колонны деизогексанизации (ДИГ) С-202 для дальнейшего фракционирования. При необходимости этот поток может быть пропущен через аппарат D-206, представляющий собой ловушку хлоридов. В случае нормальной работы колонны С-201 аппарат D-206 может быть байпасирован.

В колонне С-202 при давлении 2,4 кгс/см² происходит разделение углеводородов С₅, 2,2-диметилбутана и 2,3-диметилбутана от других изомеров С₆ и более тяжелых компонентов, содержащихся в нижнем продукте стабилизационной колонны С-201. Низкооктановые метилпентаны и н-гексан с температурой 104,1 °С выводятся из колонны С-202 боковым погоном через емкость D-208, откуда насосом Р-208 А/В в качестве рециклового потока возвращаются в сырьевую емкость изомеризации D-201, где смешиваются со стабильным гидрогенизатором – сырьем секции 200.

Давление в емкости D-207 регулируется подачей верхнего продукта ДИГ в паровой фазе по линии, байпасирующей А-203 1/2/3/4/5/6/7/8, с регулированием перепада давления между С-202 и D-207. Большая часть жидкости из емкости D-207 насосом Р-206 А/В возвращается в колонну в качестве орошения с регулированием по расходу. Балансовое количество верхнего продукта колонны ДИГ от насоса Р-206 А/В делится на две части.

Одна часть отбирается до клапана, регулирующего балансированный расход верхнего продукта, для использования в качестве регенерирующего агента с целью восстановления адсорбционной способности адсорбентов в осушителях сырья DR-201 А/В и водорода DR-202 А/В после насыщения их водой. Вторая часть с регулированием расхода с коррекцией по уровню в

емкости орошения D-207 объединяется с нижним (кубовым) продуктом колонны С-202, содержащим, в основном, углеводороды С₇ и нафтены С₆. Нижний продукт колонны С-202 с температурой 132,5 °С подается на смешение с верхним продуктом насосом Р-209 А/В с контролем расхода каскадным регулированием по величине уровня в кубе этой колонны.

В эту же линию, объединяющую верхний и нижний продукты колонны С-202 поступает и отработанный регенерирующий агент из емкости D-210 с температурой 50 °С. Объединенный продукт поступает в холодильник Е-207, после которого с температурой 40 °С выводится с установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 в ОЗХ в качестве товарного продукта – изомеризата. Расход товарного изомеризата регистрируется счетчиком коммерческого учета. Тепло, необходимое для четкой ректификации углеводородов вводится в колонну ДИГ циркуляцией расчетного количества кубового продукта через ребойлер Е-206.

В трубное пространство ребойлера Е-206 подается водяной пар с давлением 7,0 кгс/см² и температурой 180,0 °С. Количество подводимого в колонну тепла контролируется с помощью каскадного контура по регулированию расхода конденсата, выходящего из ребойлера Е-206, в зависимости от температуры на тарелке №5 колонны С-202 и уровня жидкой фазы в уравнительном сосуде ребойлера V-203.

Узел охлаждения подшипников насосов

Охлаждающая жидкость – триэтиленгликоль – доставляется автотранспортом и по уровню заливается в емкость D-214. Из емкости D-214 триэтиленгликоль забирается насосом Р-219 А/В и через клапан-регулятор давления в коллекторе на входе в насосную подается в межтрубное пространство водяного холодильника Е-218. Охлажденный до температуры 40 °С триэтиленгликоль поступает к подшипникам и бачкам с уплотнительной жидкостью насосов Р-203 А/В, Р-207 А/В, Р-217, Р-218 А/В, Р-219 А/В. После охлаждения подшипников и систем уплотнения насосов нагретый триэтиленгликоль возвращается в емкость D-214, избыточное

давление в которой равно $1,1 \text{ кгс/см}^2$ поддерживается азотной «подушкой» с клапанами-регуляторами давления.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

В таблице 2.2 Представлен анализ ОВПФ на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280.

Таблица 2.2 – Анализ ОВПФ на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280

| Технологический процесс производства изомеризата на установке ПГИ-ДИГ/280 | | | |
|---|--------------------------------|--|--|
| Операция | Оборудование | Вещество | ОВПФ |
| Подготовка сырья | Блок подготовки сырья | стабильный гидрогенизат из секции предварительной гидроочистки | «Физические: неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего; повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень шума; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения Химические: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [3]. |
| Гидрирование | Реакторный блок гидрирования | Осушенное объединенное сырье | |
| Изомеризация | Реакторный блок изомеризации | Балансовое количество продуктов гидрирования | |
| Стабилизация | Блок стабилизации | удаление из изомеризата газовой фазы – водорода, хлористого водорода, а также углеводородов, поступивших в составе сырья и образовавшихся в результате крекинга. | |
| Фракционирование | Блок колонны деизогексанизации | Нижний продукт стабилизационной колонны | «Психофизиологические: статические нагрузки, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3]. |
| Регенерация и осушка | Узел регенерации осушителей | часть верхнего продукта колонны ДИГ | |
| Охлаждение | Узел охлаждения подшипников | Охлаждающая жидкость | |

Продолжение таблицы 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|---|------------------|---|
| Освобождение | Дренаж и аварийное освобождение аппаратов и трубопроводов | Продукты дренажа | |

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

При работе на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 необходимо соблюдать нормы использования СИЗ (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

| Должность | НПА | СИЗ | Выполнение |
|--------------------|---|---|-------------|
| Оператор установки | Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н | «Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [2]. | выполняется |
| | | «Перчатки с полимерным покрытием» [2]. | выполняется |
| | | «Очки защитные» [2]. | выполняется |
| | | «Средство индивидуальной защиты органов дыхания изолирующее» [2]. | выполняется |
| | | «Кожаные полусапоги с подошвами и каблуками из маслобензостойкой резины» [2]. | выполняется |

Таким образом, на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ работы профсоюзных организаций по контролю за состоянием охраны труда в организациях и на предприятиях показывает, что

одной из существенных проблем в сфере охраны труда по-прежнему является производственный травматизм и профессиональная заболеваемость.

Несмотря на принимаемые ежегодно меры организационного и финансового характера добиться существенного снижения количества несчастных случаев и количества пострадавших в них работников пока не удастся, в том числе по количеству несчастных случаев с тяжелым исходом.

Так, по данным за 2016 год на предприятиях пострадало 124 чел., из них с тяжелым исходом – 12 случаев (2015 г- 10 случаев), со смертельным исходом – 8 случаев (2015 г. - 9 случаев). В организациях Росгидромета зафиксировано за 2016 г. 47 несчастных случаев (2015 год - 42 случая), из них с тяжелым исходом 7 случаев (2015 год - 8 случаев), со смертельным исходом – 12 случаев (2015 год - 11 случаев).

Рассмотрим динамику происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» в целом и на установке изомеризации в частности (табл.2.4 и 2.5).

Таблица 2.4 - Статистика происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» [6]

| Наименование показателя | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Итого |
|--------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Количество происшествий | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 17 |
| В том числе, по причинам | | | | | | |
| Нарушение тех.процесса | 2 | 2 | 1 | - | 1 | 6 |
| Несоблюдение правил ОТ | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| Неосторожность | 1 | 1 | - | 1 | - | 3 |

Как можно увидеть из таблицы, число происшествий на заводе имеет тенденцию к сокращению. Отообразим данные таблицы 2.4 в виде диаграммы.

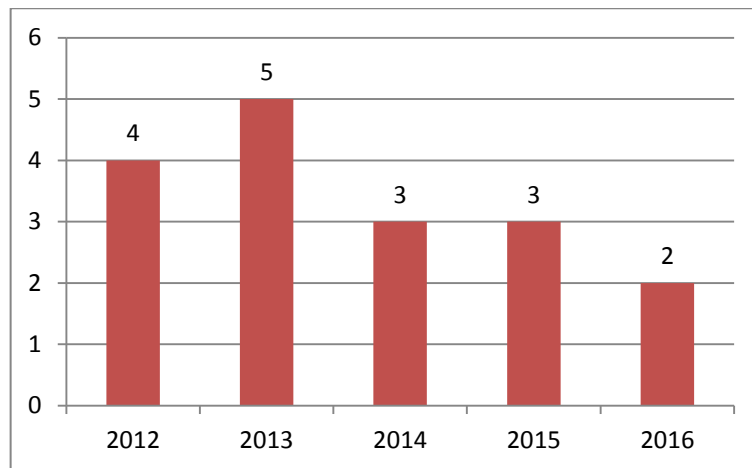


Рисунок 2.3 – «Количество происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» за 2012-2016 годы» [6].

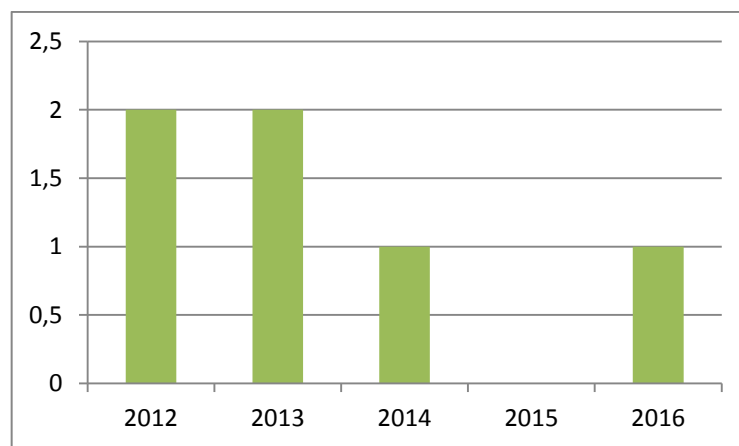


Рисунок 2.4 – «Распределение происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» за 2012-2016 годы по причине нарушения технологического процесса» [6].

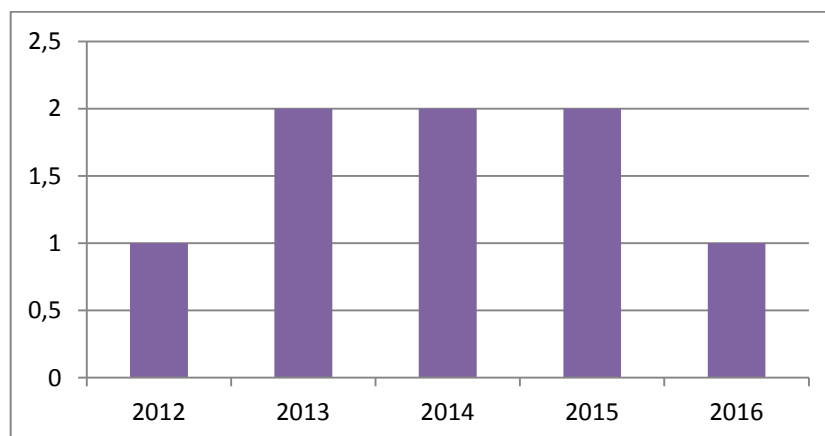


Рисунок 2.5 – «Распределение происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» за 2012-2016 годы по причине несоблюдения правил ОТ» [6].

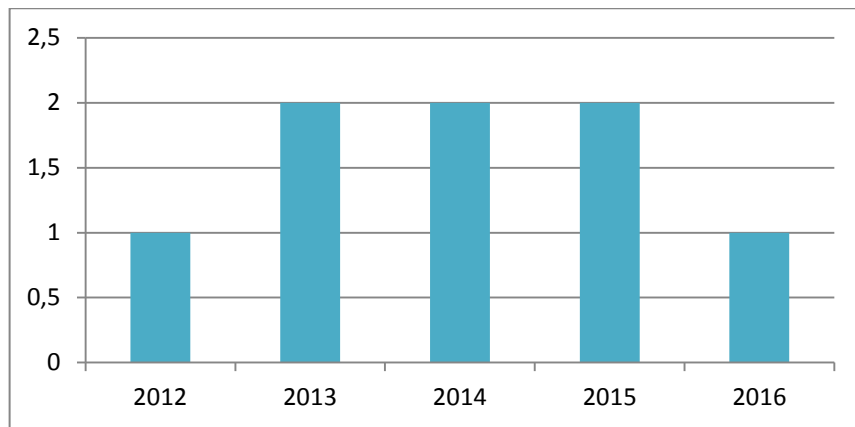


Рисунок 2.6 – «Распределение происшествий в ОАО «Сызранский НПЗ» за 2012-2016 годы по причине неосторожности» [6].

Таблица 2.5 - Статистика происшествий на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 [7]

| Наименование показателя | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Итого |
|--------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Количество происшествий | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| В том числе, по причинам | | | | | | |
| Нарушение тех.процесса | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Несоблюдение правил ОТ | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Неосторожность | - | - | - | - | - | - |

Делая выводы по таблице 2.5, можно сказать, что в последние пять лет на установке зафиксировано два происшествия.

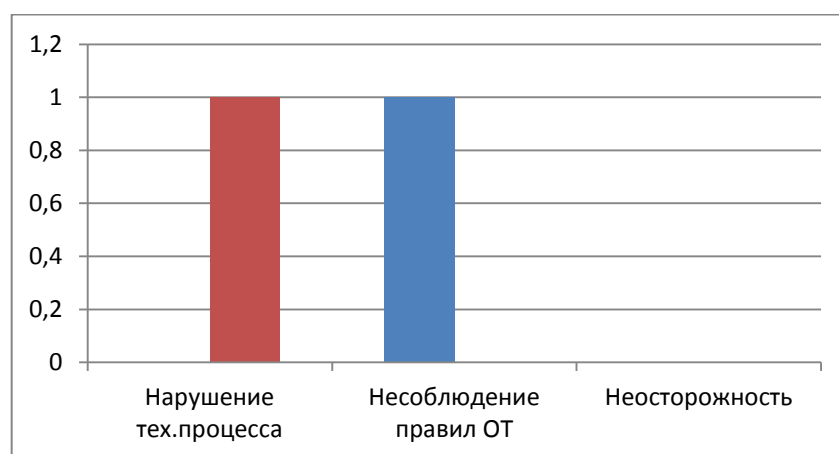


Рисунок 2.7 – «Распределение происшествий в 2013 и 2016 году на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 по видам происшествий» [6].

В 2013 году по причине несоблюдения правил охраны труда, а в 2016 году - из-за нарушения технологического процесса (выход из строя устаревшей модели газоанализатора).

Итак, в ОАО "Сызранский НПЗ" наблюдается положительная динамика уменьшения травматизма, но предприятию еще есть над чем работать. Основными причинами получения различного рода травм на производстве явились непринятие мер по предупреждению травмоопасных ситуаций, необеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, ослабление контроля за техническим состоянием инструмента, за соблюдением работниками правил и инструкций по охране труда, то есть невыполнение своих обязанностей должностными лицами. Отмечается, что одним из существенных недостатков является то, что фиксируются лишь последствия, приведшие к несчастным случаям, а не причины их возникновения. Существенным недостатком является также то, что обеспечение профилактических мер по охране труда часто производится по остаточному принципу, что не способствует снижению производственного травматизма.

Анализ травматизма со смертельным исходом показывает, что в 2017 году количество несчастных случаев по сравнению с прошлым годом не снижается. За январь, февраль 2017 года, так же как и в аналогичном периоде 2016 года на автотранспортных предприятиях было зарегистрировано пять случаев смертельных случаев производственного травматизма.

В 2017 году несчастные случаи со смертельным исходом произошли в организациях, поднадзорных Северо-Западному (2 случая), Центральному, Сибирскому, Северо-Уральскому управлениям Ростехнадзора.

Среди главных задач предприятия ОАО "Сызранский НПЗ" на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными

рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280

В таблице 2.2 Представлен анализ ОВПФ на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280. Таким образом, на рабочих установки ПГИ-ДИГ/280 действуют следующие факторы: «неподвижные и движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего, повышенный уровень общей вибрации и шума, отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения, вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм, статические нагрузки, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3].

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

Таблица 3.2 - Мероприятия по улучшению и условий труда

| Технологический процесс производства изомеризата на установке ПГИ-ДИГ/280 | | | | |
|---|------------------------------|---|---|--|
| Операция | Оборудование | Вещество | ОВПФ | Мероприятия по снижению ОВПФа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Подготовка сырья | Блок подготовки сырья | стабильный гидрогенизат | «Физические: неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего» [3]. | «защитное заземление; зануление; применение СИЗ; применение местного освещения; ограждение; регламентируемые перерывы труда и отдыха; внедрение новых систем газоанализаторов» [3].. |
| Гидриров. | Реакторный блок гидриров. | Осушенное объединенное сырье | | |
| Изомериз.я | Реакторный блок изомеризации | Балансовое количество продуктов гидрирования | | |
| Стабилиз. | Блок стабилизации | удаление из изомеризата газовой фазы – водорода, хлористого водорода, а также | | |

Продолжение таблицы 3.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|--|--|---|
| | | углеводородов C ₁ -C ₄ , поступивших в составе сырья и образовавшихся в результате крекинга. | «повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень шума; отсутствие или недостаток | |
| Фракционирование | Блок колонны деизогексан | Нижний продукт стабилиз. колонны | естественного освещения Химические: вещества, обладающие острой | |
| Регенерация и осушка | Узел регенерации осушителей | Часть верхнего продукта колонны ДИГ | токсичностью по воздействию на организм | |
| Охлажд. | Узел охлаждения подшипн. насосов | Охлаждающая жидкость | Психофизиологически: статические нагрузки, связанные с рабочей позой; | |
| Освобожд. | Дренаж и аварийное освобожд. аппаратов и трубопров. | Продукты дренажа | динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3]. | |

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования выбирается рабочее место оператора на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«В 2015 году согласно ФЗ "О специальной оценке условий труда" в ОАО «Сызранский НПЗ» была проведена специальная оценка условий труда (СОУТ). Обратимся к ведомости, отображающей результаты СОУТ оператора установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280» [6].

«Оператор на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 должен занимать рабочее место соответственно классу 3.3, но при проведении СОУТ выяснилось, что показания загазованности имеют неудовлетворительные значения. Ко всему прочему в 2016 году произошел несчастный случай на этой установке в связи с выходом из строя газоанализатора. Поэтому на данный момент рабочее место оператора установки изомеризации отвечает классу 3.4» [6].

Таким образом, на установке изомеризации ПГИ-ДИГ/280 можно рекомендовать внедрение нового газосигнализатора согласно Патенту Dräger Safety DEMKO 07 ATEX 0654417X PTV 07 ATEX 1016. EN 61241-0:2006, который даст возможность подавать сигнал о превышении загазованности, а значит уменьшить класс труда на 3.3.

4.3 Рекомендуемое изменение

Поскольку на установке изомеризации был зафиксирован несчастный случай из-за выхода из строя газоанализатора, и в рамках проведения СОУТ была рекомендована его замена, то предлагается внедрение датчика-газоанализатора Dräger PIR 7000 [21]. «Он предназначен для стационарного

непрерывного контроля концентрации взрывоопасных газов и паров, содержащих углеводороды, в соответствующей атмосфере. Модель Dräger PIR 7000 используется для обнаружения диоксида углерода (CO₂) в окружающем воздухе или в других соответствующих атмосферах. Оптическая 4-лучевая технология обеспечивает исключительную долговременную стабильность сигнала. Газоизмерительная головка поставляется с M25 или 3/4" NPT соединением» [5].

«Прочный корпус из нержавеющей стали защищает электронные и оптические элементы. Следовательно, воздействию окружающей среды подвергаются только коррозионностойкие материалы.

Благодаря обширному ассортименту принадлежностей головку можно адаптировать почти к любому приложению. Индикатор состояния, проточная ячейка и адаптер для функциональной проверки показывают различные состояния устройства: режим измерения указывается постоянно светящимся зеленым индикатором, а неисправности – постоянно светящимся желтым» [5].

4.4 Выбор технического решения

«Прибор позволяет быстро и просто калибровать точку нуля и чувствительность. Для выполнения соответствующих функций калибровки используется магнитный инструмент. Индикаторы поддерживают процедуру калибровки, выдавая простые структуры световых импульсов» [5].

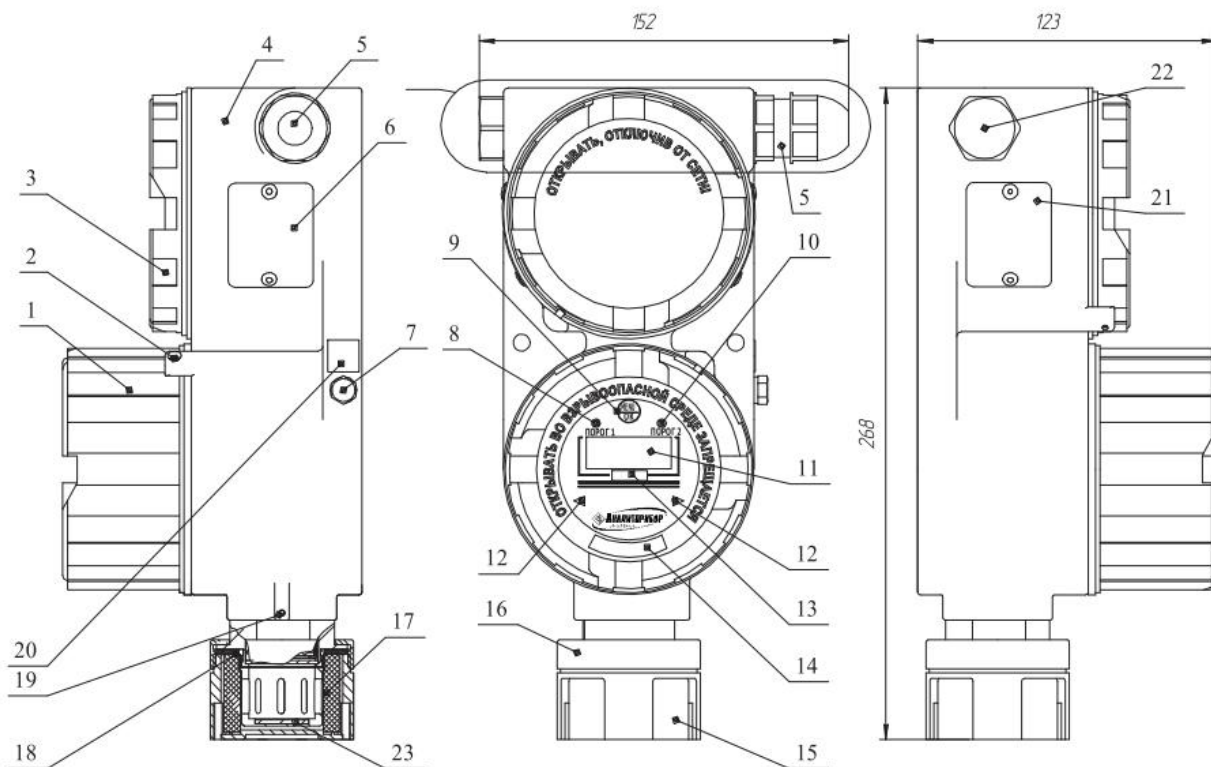


Рисунок 4.1 – «Внешний вид датчика-газоанализатора Dräger PIR 7000»

[5]

«Параметризация Dräger PIR 7000 согласно патента Dräger Safety DEMKO 07 ATEX 0654417X PТВ 07 ATEX 1016. EN 61241-0:2006. является существенным аспектом функциональной безопасности. Такие настройки, как полное отклонение, калибровочные значения или настройка нижнего предела взрываемости (НПВ) существенно влияют на вывод измеренного значения газоизмерительной головки» [5].

5 Охрана труда

Организация работы по охране труда ОАО «Сызранский НПЗ» возложена на работодателя. Он обеспечивает работникам безопасные условия труда, отвечающие государственным требованиям (абз. 4 ч. 2 ст. 22, ст. 212 ТК РФ). Организация работы по охране труда в организации это подготовка, принятие и выполнение решений с целью обеспечить безопасность жизни, сохранить здоровье и работоспособность сотрудников в процессе трудовой деятельности. Так как в компании трудоустроено более 50 человек, руководством предприятия была создана служба охраны труда (ч. 1 ст. 217 ТК РФ) [1]. Работа по охране труда ОАО «Сызранский НПЗ» включает проведение с работниками инструктажей по охране труда, организацию их стажировок. Организация работы по охране труда предусматривает разработку и утверждение большого количества документов.

Работа по охране труда также предполагает контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты, контроль за расследованием и учетом несчастных случаев на производстве.

С 2014 года к задачам организации работы по охране труда ОАО «Сызранский НПЗ» добавилась еще одна – подготовка и проведение СОУТ на рабочем месте для выявления вредных или опасных производственных факторов.

Минимальные обязанности по охране труда, согласно ст. 214 ТК РФ, имеет каждый работник ОАО «Сызранский НПЗ». Необходимо обучаться методам безопасной работы и оказанию первой помощи, немедленно извещать руководство о возникновении опасных ситуаций, своевременно проходить предписанные законом медосмотры.

Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14 гласит, что службу рекомендуется создавать в виде отдельного подразделения, подчиненного руководителю организации или его заместителю. Именно это

подразделение по факту выполняет большинство обязанностей по охране труда, возложенных законом на работодателя, а также контролирует выполнение требований охраны труда работниками. В выполнении многих задач службе охраны труда обязаны помогать руководитель организации и руководители подразделений[14].

Помимо службы охраны труда, в организации созданы комитеты по охране труда, в которые входят представители трудового коллектива, профсоюзов и руководства. Их цель – организовывать взаимодействие между коллективом и руководством по вопросам охраны труда.

Для расследования несчастных случаев на производстве созданы специальные комиссии. При легком несчастном случае в комиссию входят специалист по охране труда, представители работодателя и профсоюза. При тяжелом несчастном случае состав комиссии усиливается представителями государственных органов.

Специалисты службы охраны труда делятся на три категории: первая, вторая и без категорий. Функциональные обязанности по охране труда иных сотрудников приводятся в инструкциях, разрабатываемых профильными подразделениями и службой охраны труда, и утверждаемых руководством организации. Обязанности службы охраны представлены на листе графического материала "Охрана труда".

Таким образом, в любой крупной организации вопросами охраны труда должно заниматься целое подразделение, сотрудники которого имеют тематическое образование либо прошли необходимую переподготовку. Также в этой работе принимает участие руководство организации, профсоюзы и каждый отдельный сотрудник [13].

В ОАО «Сызранский НПЗ» большой процент работников подвергается шумовым перегрузкам в течение рабочего дня. Поэтому рассмотрим охрану труда на примере защиты от шума и вибрации.

Уровень шума на рабочем месте сотрудника не должен превышать значений, предусмотренных государственными стандартами и санитарными правилами.

Для снижения уровня шума ОАО «Сызранский НПЗ» применяются:

- средства и методы коллективной защиты, снижающие шум в источниках возникновения и на путях распространения;
- средства индивидуальной защиты от шума.

Индивидуальная защита слуха — это применение работником противошумных шлемов, вкладышей и наушников (п. 2.5 ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88)).

В зависимости от конструктивного исполнения защита слуха от шума производится с помощью (п. 5 ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79)):

- противошумных наушников, закрывающих ушную раковину снаружи;
- противошумных вкладышей, перекрывающих наружный слуховой проход;
- противошумных шлемов и касок;
- противошумных костюмов [19].

Противошумные наушники. Защита слуха с использованием наушников снижает шумовую нагрузку на работника на 20–30 дБ.

Противошумные вкладыши. Такая защита слуха снижает шумовую нагрузку на 10–20 дБ.

Противошумные шлемы и каски используют при высоких уровнях шумов в комбинации с наушниками и вкладышами. Их применение снижает шумовую нагрузку на 30–50 дБ.

Как правило, для работников, выполняющих работы в условиях повышенного уровня шума, типовыми нормами предусмотрена выдача наушников противошумных или вкладышей противошумных со сроком носки «до износа». Если выдача средства защиты слуха не предусмотрена типовыми нормами, но работник трудится в условиях повышенного уровня

шума, ему дополнительно к перечню СИЗ по типовым нормам нужно выдать наушники противошумные или вкладыши противошумные со сроком носки «до износа». Основанием для выдачи будут результаты проведения специальной оценки условий труда.

Если выдаваемые противошумные вкладыши не допускают многократного применения их выдают как одноразовый комплект. Такой порядок установлен в пункте 19 Межотраслевых правил обеспечения работников СИЗ, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 1 июня 2009 г. № 290н.

СИЗ защиты органа слуха подлежат декларированию. Это указано в приложении 4 «ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности средств индивидуальной защиты».

Таблица 5.1 – Схема декларирования СИЗ защиты органа слуха

| Наименование СИЗ | Форма подтверждения соответствия | Класс риска | Схема декларирования | Примечание |
|--------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------|--|
| СИЗ органов защиты слуха | декларирование | первый | ЗД, 4Д | В соответствии с типовыми схемами декларирования |

То есть сертификации СИЗ защиты органа слуха не подлежат. Это означает, что нельзя понизить класс условий труда при использовании работниками СИЗ защиты органа слуха.

Процедура проведения СОУТ в ОАО «Сызранский НПЗ» приведена на рисунке 5.1.

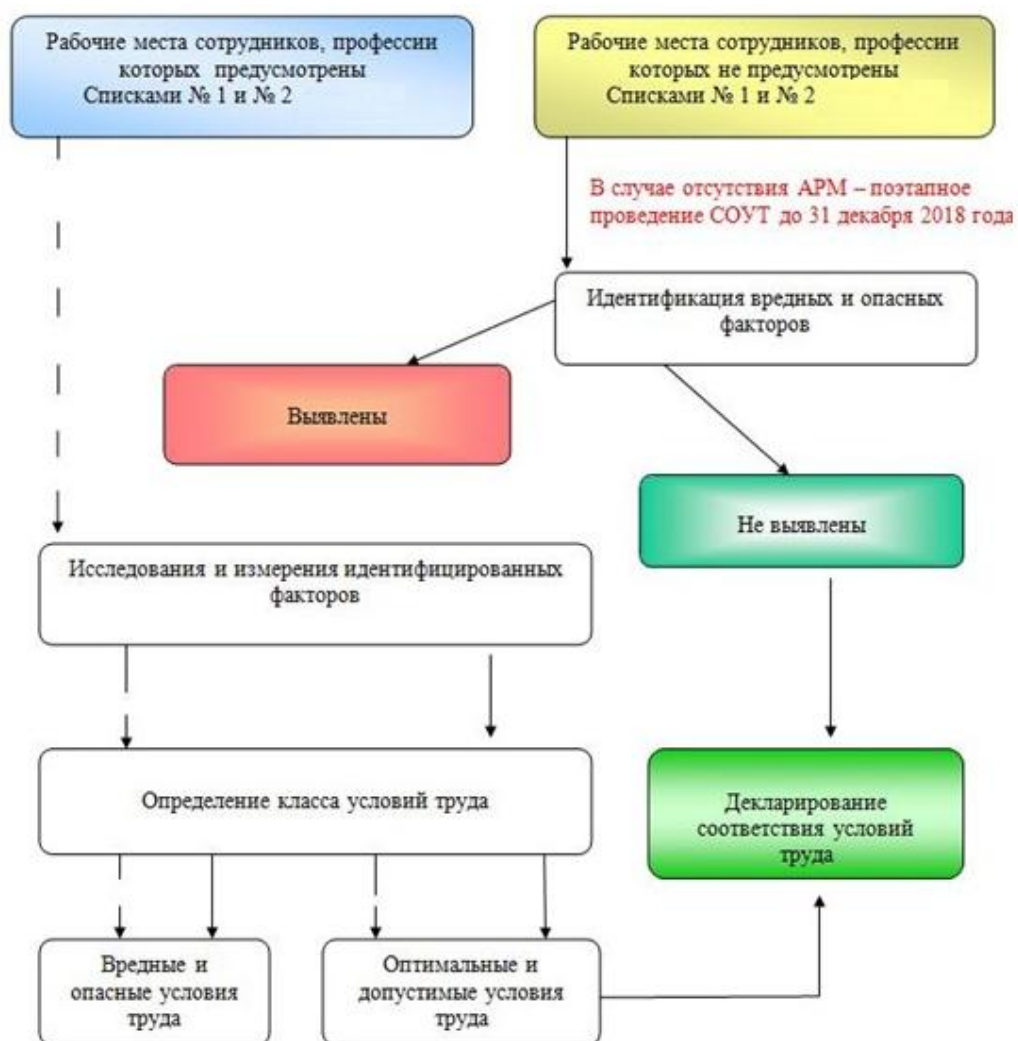


Рисунок 5.1 - Процедура проведения СОУТ в ОАО «Сызранский НПЗ»

Минимальные обязанности по охране труда, согласно ст. 214 ТК РФ, имеет каждый работник. Обучаться методам безопасной работы и оказанию первой помощи, немедленно извещать руководство о возникновении опасных ситуаций, своевременно проходить предписанные законом медосмотры.

Среди главных задач предприятия на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на

участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Оценка воздействия на окружающую среду в ОАО "СНПЗ" - документ, комплексно описывающий все виды воздействия предприятия, хозяйствующего субъекта на окружающую среду. ОВОС в ОАО "СНПЗ" является правовой процедурой, обязательной при разработке любого процесса.

Целью проведения экологической экспертизы в ОАО "СНПЗ" является определение соответствия документации, обосновывающей намечаемую хозяйственную, либо другую деятельность согласно экологическим требованиям и техническим регламентам, требованиям, установленным законодательством в области охраны окружающей среды для предотвращения негативного влияния деятельности хозяйствующего субъекта на окружающую среду.

Как составляющая комплексного обследования ОАО "СНПЗ", экологическая экспертиза дает возможность оценить экологический риск, измерить показатели объекта, оценить возможное загрязнение почвы, воздуха, воды. Экологическая экспертиза является не только мониторингом текущей ситуации, но также планированием будущей деятельности объекта с целью восстановления экологического баланса, благодаря разработанным рекомендациям.

Проект ОВОС в ОАО "СНПЗ" разрабатывается для принятия экологически выверенного и грамотного решения о ведении той или иной хозяйственной деятельности. Проведение ОВОС немаловажно для совершения любых мероприятий и безопасности окружающей среды в целом. Опираясь на статью 32 ФЗ РФ «Об охране окружающей среды», разработка ОВОС строится на основе с планируемой деятельности: хозяйственной или иной, которая может прямо или косвенно воздействовать на окружающую среду.

При этом следует сопоставлять материалы ОВОС с устанавливающими их федеральными исполнительными органами в сфере охраны окружающей среды.

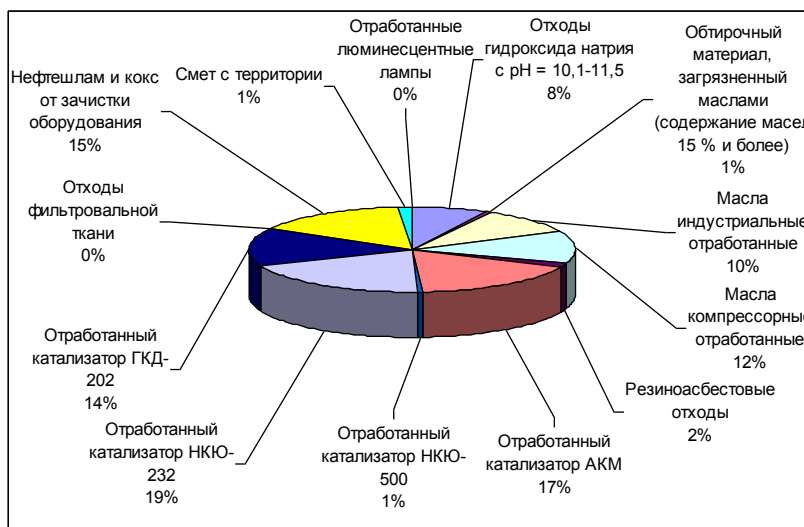


Рисунок 6.1 - Диаграмма основных отходов в процентном отношении

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

В рамках Года экологии по указу президента России В.В. Путина Управляющей компанией утверждена Программа мероприятий ОАО "СНПЗ", для реализации которой на предприятии разработан «План мероприятий по охране окружающей среды ОАО "СНПЗ" на 2017 год- Год экологии». Основные мероприятия на 2017 год:

- согласование проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу;
- прохождение процедуры аккредитации и получение нового аттестата аккредитации санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ);
- строительство градирни «условно-чистого оборотного цикла»;
- чистка отложений водозаборных сооружений;
- чистка чаши монолитного водосбросного бассейна;
- применение реагентных методов очистки на существующем оборудовании очистных сооружений энергоцеха.

6.3 Разработка документированной процедуры

Разработка ОВОС начинается на предпроектной стадии. Проект ОВОС относится к виду деятельности по обнаружению, анализу и учету прямых последствий воздействия на ОС хозяйственной или иной деятельности для принятия грамотного решения о возможном или невозможном ее ведении. Процедура ОВОС представлена на рисунке 6.2.

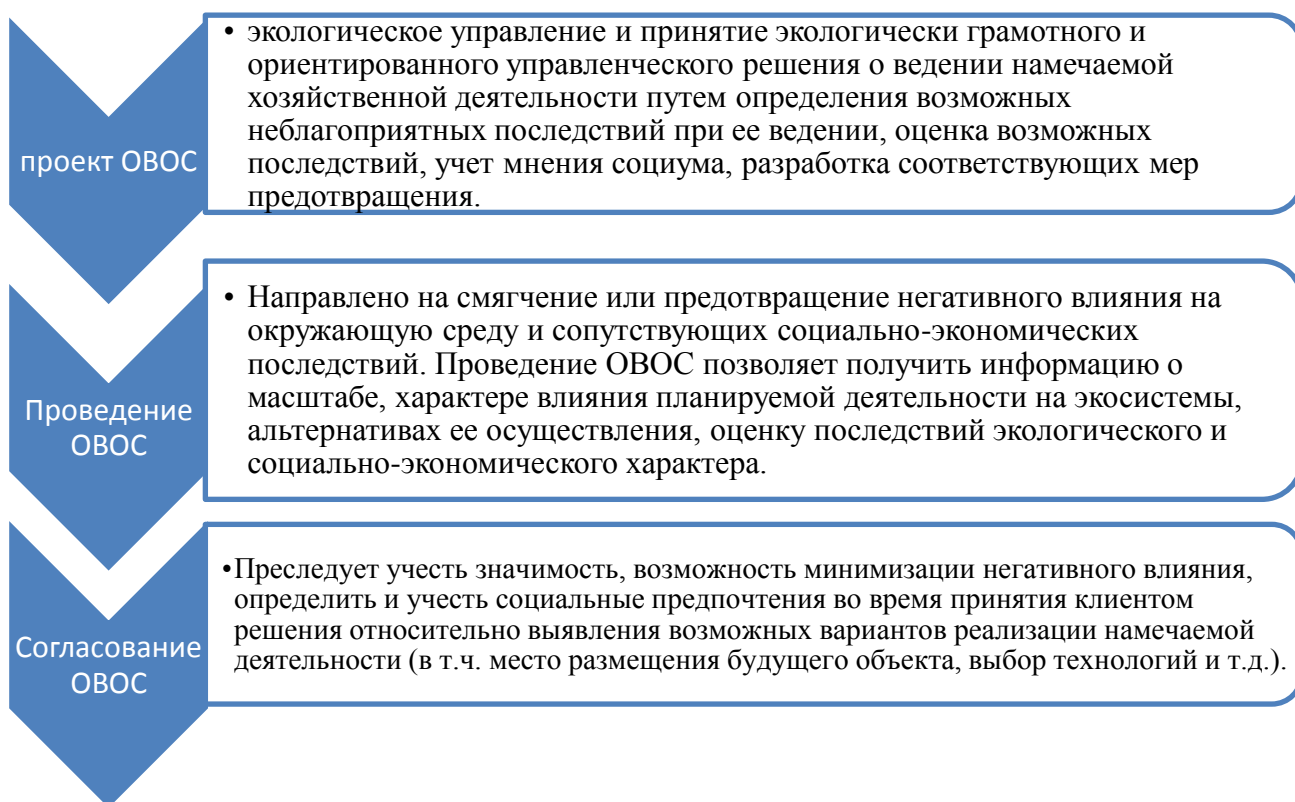


Рисунок 6.2 - Процедура ОВОС в ОАО "СНПЗ"

Процедура экологического аудита представлена на рисунке 6.2.



Рисунок 6.3 - Процедура экологического аудита ОАО "СНПЗ" [19]

Экологический риск - количественно определенная мера опасности возникновения неблагоприятного влияния на окружающую природную среду и ухудшения здоровья людей по экологического причинам. Количественная оценка экологического риска нужна для определения важности проблем, связанных со здоровьем людей и состоянием среды обитания и для своевременного принятия соответствующих мер.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Согласно Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Защита населения - комплекс взаимоувязанных по месту, времени проведения, цели ресурсам мероприятий РСЧС, направленных на устранение или снижение на пострадавших территориях до приемлемого уровня угрозы жизни и здоровью людей в случае реальной опасности возникновения или в условиях реализации опасных и вредных факторов стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф» [4].

«Мероприятия по защите людей от источников ЧС должны планироваться в объемах, гарантирующих непревышение нормативного воздействия на них возможных поражающих факторов для расчетной ЧС.

В условиях возникновения ЧС мероприятия по защите должны осуществляться в объемах, обеспечивающих непревышение допустимого нормативного воздействия на людей реализовавшихся поражающих факторов.

Если в силу складывающихся обстоятельств установленные нормативы допустимых опасных воздействий могут быть превышены, мероприятия по защите людей надлежит проводить по направлениям и в масштабах, позволяющих максимально ослабить это воздействие» [4].

Технологические процессы в ОАО «СНПЗ» несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации. Типичные сценарии аварий, которые могут произойти в результате деятельности ОАО «СНПЗ» представлены на рисунке 7.1.

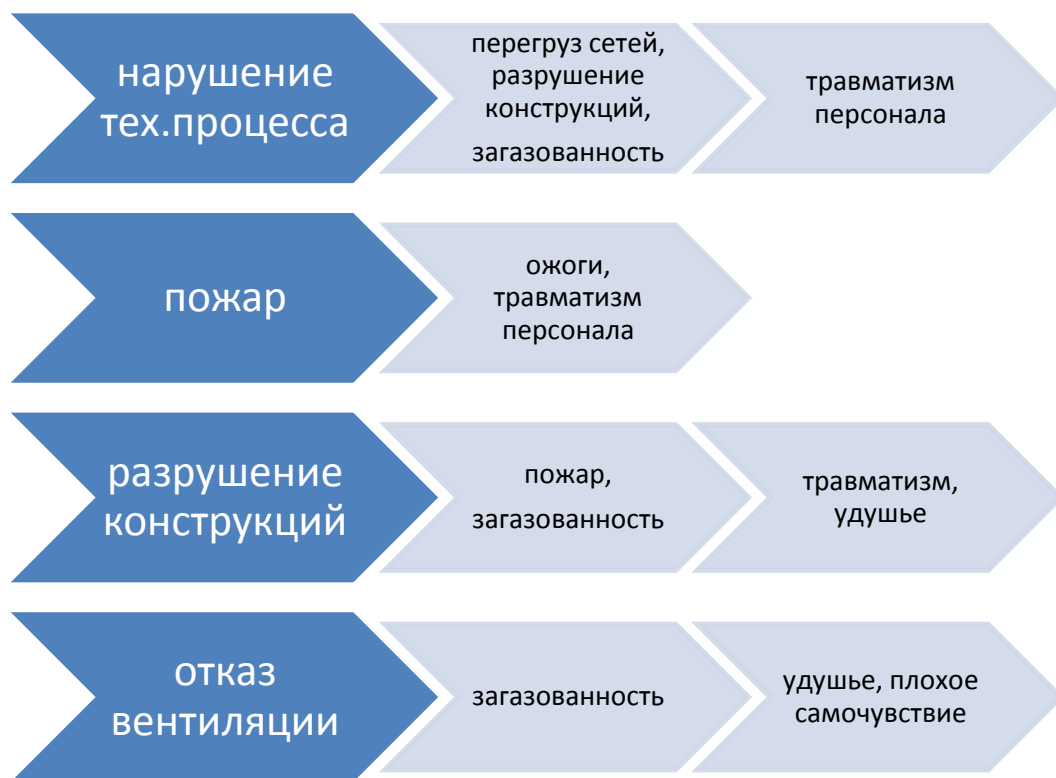


Рисунок 7.1 - Типичные сценарии аварий ОАО «СНПЗ»

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Аварийные ситуации проходят в несколько циклов. Каждый из них имеет свой индекс и особенности его характеризующие. Первый уровень «А» - подразумевает зарождение самой аварии, также в этом цикле происходит начальное ее развитие. Обычно этот уровень аварии происходит на одном технологическом блоке и не влияет на смежный. В таком случае персонал объекта может локализовать аварию, не привлекая дополнительные подразделения.

Следующий уровень – «Б» обусловлен выходом аварии за пределы определенного технологического блока или цеха. Чтобы осуществить данный уровень аварии уже необходимы специализированные пожарные части, формирования газоспасательных и медицинских подразделений, персонал самого объекта и технологически связанных с ним объектов.

На последнем уровне «В» авария выходит за пределы предприятия.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

В ОАО «СНПЗ» проводятся различные методы по предупреждению чрезвычайных ситуаций, в соответствии с действующей редакцией Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Безопасность людей в ЧС должна обеспечиваться:

- снижением вероятности возникновения и уменьшением возможных масштабов источников природных, техногенных и военных ЧС;

- локализацией, блокированием, подавлением, сокращением времени существования, масштабов и ослабления действия поражающих факторов и источников ЧС;

- повышением устойчивости функционирования систем и объектов жизнеобеспечения и профилактикой нарушений их работы, могущих создать угрозу для жизни и здоровья людей;

- организацией и проведением защитных мероприятий в отношении населения и персонала аварийных и прочих объектов при возникновении, развитии и распространении поражающих воздействий источников ЧС, а также осуществлением аварийно-спасательных и других неотложных работ по устранению непосредственной опасности для жизни и здоровья людей, восстановлению жизнеобеспечения населения на территориях, подвергшихся воздействию разрушительных и вредоносных сил природы и техногенных факторов;

- ликвидацией последствий и реабилитацией населения, территорий и окружающей среды, подвергшихся воздействию при ЧС» [4].

«Мероприятия по подготовке к действиям по защите населения в ЧС следует планировать и осуществлять дифференцированно по видам и степеням возможной опасности на конкретных территориях и с учетом насыщенности этих территорий объектами промышленного назначения, гидросооружениями, объектами и системами производственной и социальной инфраструктуры; наличия, номенклатуры, мощности и размещения потенциально опасных объектов; характеристик, в том числе по стоимости и защитным свойствам в условиях ЧС, имеющихся зданий и сооружений и их строительных конструкций; особенностей расселения жителей; климатических и других местных условий» [4].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Эвакуацию следует проводить в случае угрозы возникновения или появления реальной опасности формирования в этих зонах под влиянием разрушительных и вредоносных сил природы, техногенных факторов и применения современного оружия критических условий для безопасного нахождения людей, а также при невозможности удовлетворить в отношении жителей пострадавших территорий минимально необходимые требования и нормативы жизнеобеспечения. Эвакуацию следует осуществлять путем организованного вывода и (или) вывоза населения в близлежащие безопасные места, заранее подготовленные по планам экономического и социального развития соответствующих регионов, городов и населенных пунктов и оборудованные в соответствии с требованиями и нормативами временного размещения, обеспечения жизни и быта людей» [4].

7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ

«Для защиты жизни и здоровья населения в ЧС следует применять следующие основные мероприятия гражданской обороны, являющиеся составной частью мероприятий РСЧС:

- укрытие людей в приспособленных под нужды защиты населения помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- эвакуацию населения из зон ЧС;
- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов;
- проведение мероприятий медицинской защиты;
- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах ЧС» [4].

«Укрытие населения в приспособленных помещениях и в специальных защитных сооружениях следует проводить по месту постоянного проживания или временного нахождения людей непосредственно во время действия поражающих факторов источников ЧС, а также при угрозе их возникновения» [4].

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Комплексом аварийно-спасательных работ необходимо обеспечить поиск и удаление людей за пределы зон действия опасных и вредных для их жизни и здоровья факторов, оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в лечебные учреждения, создание для спасенных необходимых условий физиологически нормального существования человеческого организма.

В зонах поражения необходимо организовать жизнеобеспечение населения и личного состава формирований, привлекаемых к участию в спасательных и других неотложных работах.

Планирование, организация исполнения и непосредственное руководство проведением мероприятий по защите населения в ЧС находятся в компетенции органов исполнительной власти на местах, постоянно действующих территориальных комиссий по чрезвычайным ситуациям, соответствующих территориальных, функциональных и ведомственных звеньев РСЧС, специализированных органов управления, сил и формирований ГО, диспетчерских (дежурных) служб предприятий и других объектов» [4].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

«Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи (СИЗ) в системе защитных мероприятий в зонах ЧС должны предотвращать сверхнормативные воздействия на людей опасных и вредных аэрозолей, газов и паров, попавших в окружающую среду при разрушении оборудования и коммуникаций соответствующих объектов, а также снижать нежелательные эффекты действия на человека светового, теплового и ионизирующего излучений» [4].

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «В качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания следует использовать общевойсковые, гражданские и промышленные противогазы, выпускаемые промышленностью респираторы (в том числе выпускаемые для производственных целей), простейшие и подручные средства (противопыльные тканевые маски и повязки). В качестве средств индивидуальной защиты кожи надлежит использовать общевойсковые защитные комплекты, различные защитные костюмы промышленного изготовления и простейшие средства защиты кожи (производственная и повседневная одежда, при необходимости пропитанная специальными растворами)» [4].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2017} = (V^{2016} - O^{2016}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2016} –страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2016} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Размер скидки по формуле:

$$\begin{aligned} C \% &= 1 - a_{cmp} / a_{вэд} + b_{cmp} / b_{вэд} + c_{cmp} / c_{вэд} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = \\ &= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62 / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\% \end{aligned} \quad (8.2)$$

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$t_{cmp}^{2016} = t_{cmp}^{2015} - t_{cmp}^{2015} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297 \quad (8.3)$$

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \Phi З П^{2015} \cdot t_{cmp}^{2016} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.} \quad (8.4)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Delta = V^{2016} - V^{2015} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.} \quad (8.5)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма

Применение технологического решения должно повысить прибыль от деятельности предприятия.

Таблица 8.3 - Характеристика затрат по предлагаемой замене

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|---|-------------|
| Разработка, согласование и утверждение проектной документации | 11000 |
| Строительно-монтажные работы | 12170 |
| Стоимость оборудования | 260000 |
| Материалы и комплектующие | - |
| Пуско-наладочные работы | 11130 |
| Итого: | 294300 |

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^{\phi} - C_i^n, \quad (8.6)$$

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

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

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

где $D_{нс}$ – число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала:

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

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации

Уровень годовой экономии:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\delta} - Mz^n \quad (8.9)$$

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

Затраты на материалы:

$$Mz = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (8.10)$$

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

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

Среднедневная заработная плата:

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

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

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

Годовая экономия фонда заработной платы:

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

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

$$\PhiЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times Ч_i \quad (8.13)$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\delta} = 277127,04 \times 15 = 4156905,6$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^n = 269637,12 \times 6 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект:

$$\mathcal{E}_e = \mathcal{E}_s + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.14)$$

$$\mathcal{E}_e = 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$)

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_e \quad (8.15)$$

$$T_{\text{ед}} = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г.}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{\text{ед}}$):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \quad (8.16)$$

$$E_{e0} = 1/1,2 = 0,83$$

8.5 Оценка производительности труда

Увеличение производительности труда:

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^6 - \mathcal{E}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

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

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:

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

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.

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 ($N_{ок}$):

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

где \mathcal{E}_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

T – число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

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

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит капитальное вложение - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа написана на базе установки изомеризации ПГИ-ДИГ/280 ОАО «Сызранский НПЗ». Установка предназначена для получения высокооктанового компонента товарного автомобильного бензина, позволяющего выпускать топливо с пониженным содержанием серы, бензола и ароматики в целом, соответствующее требованиям стандарта "ЕВРО-IV".

В ОАО "Сызранский НПЗ" наблюдается положительная динамика уменьшения травматизма, но предприятию еще есть над чем работать. Основными причинами получения различного рода травм на производстве явились непринятие мер по предупреждению травмоопасных ситуаций, необеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, ослабление контроля за техническим состоянием инструмента, за соблюдением работниками правил и инструкций по охране труда, то есть невыполнение своих обязанностей должностными лицами. Отмечается, что одним из существенных недостатков является то, что фиксируются лишь последствия, приведшие к несчастным случаям, а не причины их возникновения. Существенным недостатком является также то, что обеспечение профилактических мер по охране труда часто производится по остаточному принципу, что не способствует снижению производственного травматизма.

Поскольку на установке изомеризации был зафиксирован несчастный случай из-за выхода из строя газоанализатора, и в рамках проведения СОУТ была рекомендована его замена, то предлагается внедрение датчика-газоанализатора Dräger PIR 7000 [21]. «Он предназначен для стационарного непрерывного контроля концентрации взрывоопасных газов и паров, содержащих углеводороды, в соответствующей атмосфере. Модель Dräger PIR 7000 используется для обнаружения диоксида углерода (CO₂) в окружающем воздухе или в других соответствующих атмосферах. Оптическая 4-лучевая технология обеспечивает исключительную

долговременную стабильность сигнала. Газоизмерительная головка поставляется с М25 или 3/4" NPT соединением» [5].

«Прибор позволяет быстро и просто калибровать точку нуля и чувствительность. Для выполнения соответствующих функций калибровки используется магнитный инструмент. Индикаторы поддерживают процедуру калибровки, выдавая простые структуры световых импульсов» [5].

Технологические процессы в ОАО «Сызранский НПЗ» несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации. В рамках Года экологии по указу президента России В.В. Путина Управляющей компанией утверждена Программа мероприятий ОАО "СНПЗ", для реализации которой на предприятии разработан «План мероприятий по охране окружающей среды ОАО "СНПЗ" на 2017 год- Год экологии». Основные мероприятия на 2017 год:

- согласование проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу;
- прохождение процедуры аккредитации и получение нового аттестата аккредитации санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ);
- строительство градирни «условно-чистого оборотного цикла»;
- чистка от отложений водозаборных сооружений;
- чистка чаши монолитного водосбросного бассейна;
- применение реагентных методов очистки на существующем оборудовании очистных сооружений энергоцеха. Среди главных задач предприятия на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации

данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

Среди главных задач предприятия на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017 N 31-ФЗ) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 2 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 3 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>
- 4 ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>.
- 5 Патент Dräger Safety DEMKO 07 АТЕХ 0654417Х РТВ 07 АТЕХ 1016. EN 61241-0:2006.
- 6 ПТП установки изомеризации с блоком предварительной гидроочистки сырья ПГИ-ДИГ/280 цеха №15 [Текст] // РН - пожарная безопасность ОАО «Сызранский НПЗ».
- 7 Айзман, Р.И., Корощенко, А.Д., Петрова, А.В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учебное пособие. Сибирское университетское издательство, 2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178838>
- 8 Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/182632>

9 Васильев, А.Д. Охрана и безопасность труда. М.: Лаборатория книги, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/191893>

10 Горбунова, Л.Н., Васильев, С.И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 1. Сибирский федеральный университет, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/183328>

11 Куклев, В.А. Основы безопасности труда: учебно-практическое пособие. УлГТУ, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185160>

12 Михайлов, Ю.М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие. М.: Директ-Медиа, 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/180406>

13 Никифоров, Л.Л., Персиянов, В.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/198847>

14 Попов, Ю.П. Ресурсы безопасности промышленного предприятия: практическое пособие по созданию корпоративного ресурса знаний юридического лица: производственно-практическое издание. М.: ЭНАС, 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179983>

15 Правила по охране труда при эксплуатации электро- установок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. М.: ЭНАС, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179930>

16 Савенко, П.П. Охрана труда. М.: Лаборатория книги, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/191641>

17 Семехин, Ю.Г., Бондин, В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185267>

18 Трудовое право: практикум. М.: СКФУ, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/205724>

19 Kwon, H.M. The effectiveness of PSM regulation for chemical industry in Korea. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2014.

20 Lee, Y.S., Choi, J.W., Kang, M.J. The effect analysis of and implementation on risk assessment scheme. OSHRI, 2015.

21 Model project plan of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. MOEL. 2013.

22 Park, D.Y., Lee, Y.S., Kang, M.J. Study on the detailed plan the introduction of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. OSHRI, 2014.

23 Yoon, H.J., Lee, H.Y., Kwon, H.M., Moon, I. Industrial application of safety information management systems. Hydrocarbon Processing. 2014.