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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

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

Безопасность технологических процессов
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологического процесса производства полиэтилена низкой плотности в ООО «РН-СтройКонтроль»

Студент Д.В. Федотов
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель к.т.н., доцент, В.А. Филимонов
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа содержит; 69 с., 7 рис., 9 табл., 24 источников.

Охрана труда, техносферная безопасность, производственная безопасность, травматизм.

Объект исследования – ООО «РН-СтройКонтроль»

Целью выпускной работы является знакомство с деятельностью ООО «РН-СтройКонтроль», а также способах обеспечения техносферной безопасности на объекте исследования.

В разделе «Характеристика производственного объекта» рассмотрена характеристика опасного производственного объекта, план расположения основного технологического оборудования и технологическая карта процесса производства полиэтилена низкой плотности.

В разделе «Анализ безопасности объекта» проанализирована безопасность оборудования на объекте исследования; пожарная безопасность; произведена идентификация опасных производственных факторов на рабочих местах; рассмотрена статистика травматизма как на опасных производственных объектах, так и среди работников исследуемого предприятия.

В разделе работы «Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов» были рассмотрены технические устройства, исключающие данные воздействия на работников исследуемой организации.

В разделе «Охрана труда» дана характеристика системы управления охраной труда в организации и план мероприятий по повышению безопасности проведения работ на рабочих местах.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрен перечень продуктов, загрязняющих атмосферу, и концентрация

загрязняющих веществ в выбросах и составлена программа экологического контроля выбросов в атмосферу.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены данные о размерах вероятных зон действия поражающих факторов для наиболее опасного по последствиям сценария аварийной ситуации и разработан план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на исследуемом объекте.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчёт величины годового экономического эффекта от мероприятий по улучшению условий труда.

Содержание

Введение ……. 5

1 Характеристика производственного объекта …… 7

2 Анализ безопасности объекта ……... 15

2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов …… 17

2.2 Анализ индивидуальных средств защиты ……. 18

2.3 Анализ безопасности оборудования …… 20

2.4 Анализ безопасности при проведении обслуживания продуктопроводов ……. 22

2.5 Анализ пожарной безопасности ……..... 23

2.6 Анализ индивидуальных средств защиты ……. 26

3 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов при производстве полиэтилена низкой плотности ……. 29

4 Охрана труда ……...…….. 34

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность…….. 38

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность…….. 43

7 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению

Техносферной безопасности……. 50

Заключение……... 65

Список используемой литературы и используемых источников ……. 67

Введение

В последние годы особую озабоченность вызывает испарение углеводородов и продуктов их переработки из наземных резервуаров-хранилищ. Выбросы из резервуаров для хранения отвечают не только за вклад в загрязнение атмосферы, но и за воздействие на жизнь и здоровье работников данного предприятия.

Для обеспечения качественной работы любого предприятия химической промышленности, и производства полиэтилена, в частности, важно своевременно идентифицировать источники опасности.

Анализ опасности является важным процессом и играет жизненно важную роль в исследованиях, связанных с опасными веществами.

Идентификация опасности является первым шагом в любом процессе анализа опасности и включает в себя выявление всех возможных аварий на производственном объекте.

Наиболее часто используемый прием в идентификация источников опасности является исследования.

Обязанность любого предприятия, обеспечить безопасное рабочее место относится к обязанностям работодателя, налагаемым общим правом на обеспечение разумной безопасности рабочего места, в то время как обязанность работодателя обеспечить безопасную рабочую систему относится к ответственности за обеспечение того, чтобы фактический способ ведения работы был безопасным.

В целях предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве необходимо обеспечить контроль рисков в целях улучшения условий труда и обеспечения безопасности и гигиены труда работников.

Поэтому основная цель бакалаврской работы – изучить существующие мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса производства полиэтилена низкой плотности.

Задачи для достижения цели:

- проанализировать безопасность оборудования на участке по производству полиэтилена;
- произвести идентификацию опасных производственных факторов на рабочих местах сливной железнодорожной эстакады склада ГСМ;
- проанализировать статистика травматизма как на опасных производственных объектах;
- разработать план мероприятий по повышению безопасности проведения работ на рабочих местах;
- разработать программу экологического контроля выбросов в атмосферу;
- разработать план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на объекте исследования;
- рассчитать экономический эффект от улучшения условий труда при производстве полиэтилена низкой плотности.

1 Характеристика производственного объекта

Расположение рассматриваемого объекта исследования.

ООО «РН-СтройКонтроль», юридический адрес 119049, город Москва, улица Якиманка Б., дом 33/13 строение 1.

ООО «РН-СтройКонтроль» является предприятием по производству продуктов полимерной химии, синтетических смол, полиэтилена высокого давления, полистирола вспенивающегося, пропилена, этилбензола, бензола, сжиженных углеводородных газов.

Основными операциями, производимыми с нефтепродуктами, являются: прием, хранение и переработка.

Основные производственные мощности отделения, относящегося к химической промышленности, ООО «РН-СтройКонтроль» расположены на трех отдельных производственных площадках, удаленных друг от друга на расстояние порядка 1 км и соединенных между собой межцеховыми коммуникациями:

- Площадка производства олефинов;
- Площадка производства этилбензола, стирола, полистиролов;
- Склад сжиженных углеводородных газов.

Площадка производства олефинов предназначена для производства органических продуктов, синтезируемых на основе ароматического сырья.

В состав площадки производства олефинов входят:

- Производство гидростабильного бензина и выпарка этилена;
- Производство бензола;
- Производство полиэтилена высокого давления (ПВД);
- Производство ЭП-300.

Площадка производства этилбензола, стирола, полистиролов предназначена для переработки углеводородного сырья, производства и отпуска потребителям этилбензола, стирола, вспенивающегося и ударопрочного полистирола.

В состав площадки производства этилбензола входят:

- Производство этилбензола;
- Производство стирола;
- Производство полистиролов.

Склад сжиженных углеводородных газов предназначен для:

- приема, хранения привозного сжиженных углеводородных газов (СПБТ, БТ, ПТ, ШФЛУ, фракции нормального бутана и других) с последующей откачкой на печи пиролиза производства ЭП-300;
- приема, хранения и отгрузки потребителям в железнодорожных цистернах сжиженных газов: фракции пропиленовой (пропилена), фракции бутилен – бутадиеновой;
- приема привозной фракции изопентановой (фракции нормального пентана) с последующей отправкой в железнодорожных цистернах в цех по производству полистиролов;
- приема привозного хлористого этила с последующей отправкой в железнодорожных цистернах в цех по производству полистиролов.

Промышленные площадки «Площадка производства олефинов» и «Площадка производства этилбензола, стирола, полистиролов» ООО «РН-СтройКонтроль» расположены в промышленном массиве г. Москвы.

Основные виды деятельности объекта исследования.

Компания «РН-Стройконтроль» является дочерним предприятием ОАО «НК «Роснефть», специализирующимся на химической промышленности, а также на проведении строительного контроля на объектах Роснефти по всей России.

Основной вид деятельности:

Деятельность, связанная с инженерно-техническим проектированием, управлением проектами строительства, выполнением строительного контроля и авторского надзора.

Дополнительные виды деятельности:

- Химическое производство, в частности производство полиэтилена;
- Деятельность по техническому контролю, испытаниям и анализу прочая;
- Деятельность по дополнительному профессиональному образованию прочая, не включенная в другие группировки.

Структура управления организацией объекта исследования.

Руководство текущей деятельностью производства осуществляется единоличным исполнительным органом общества. Исполнительным органом является генеральный директор.

В группу топ менеджеров входят: директор по производству; директор по охране труда, промышленной безопасности и экологии; главный инженер; директор по безопасности; административная поддержка руководителей; служба качества и ведущий специалист по кадрам.

Директору по производству подчиняются начальники производств, начальники установок и технологический персонал. Директору по охране труда подчиняются специалисты управления и отдела по охране труда. Главный инженер руководит такими службами как: служба главного механика, главного энергетика, главного метролога, центральная заводская

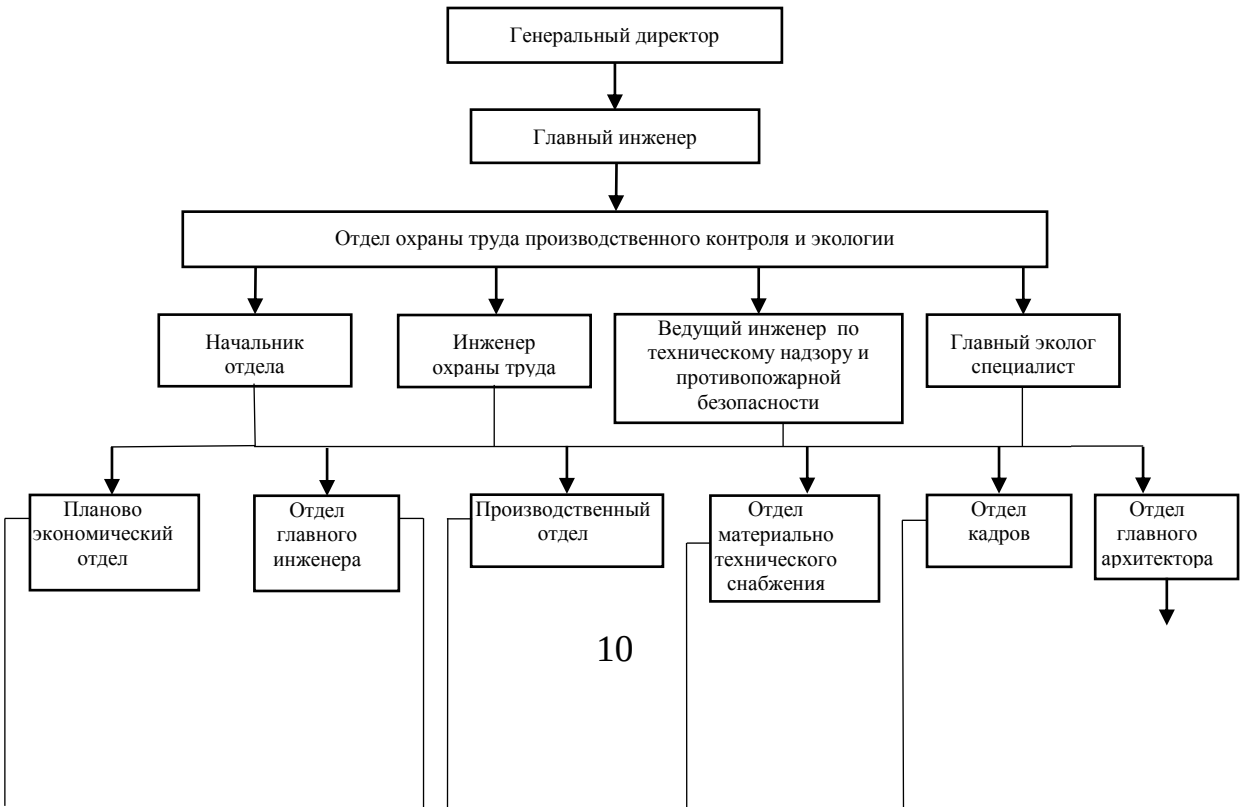
лаборатория, технический отдел, служба технического надзора, отделом постоянных непрерывных улучшений.

Организационная структура управления ООО «РН-СтройКонтроль» показана на рисунке 1.

Проектирование процессной структуры наиболее активно проводилось в 2008-2009 г. в момент внедрения требований стандарта ИСО 9001 на предприятии согласно плану внедрения. Совершенствование процессов идет непрерывно, так в 2011г. с точки зрения экологического менеджмента были уточнены ряд процессов, более четко разграничены зоны ответственности.

В настоящее время основу бизнес-системы предприятия составляют:

- система менеджмента качества (СМК), сертифицированная с 2004 г. на соответствие требованиям ИСО 9001:2008 [2];
- корпоративная система экологического менеджмента (КСЭМ), сертифицированная с 2011г на соответствие требованиям ИСО 14001:2004;
- система охраны труда и промышленной безопасности, направленная на создание и обеспечение безопасных условий труда.



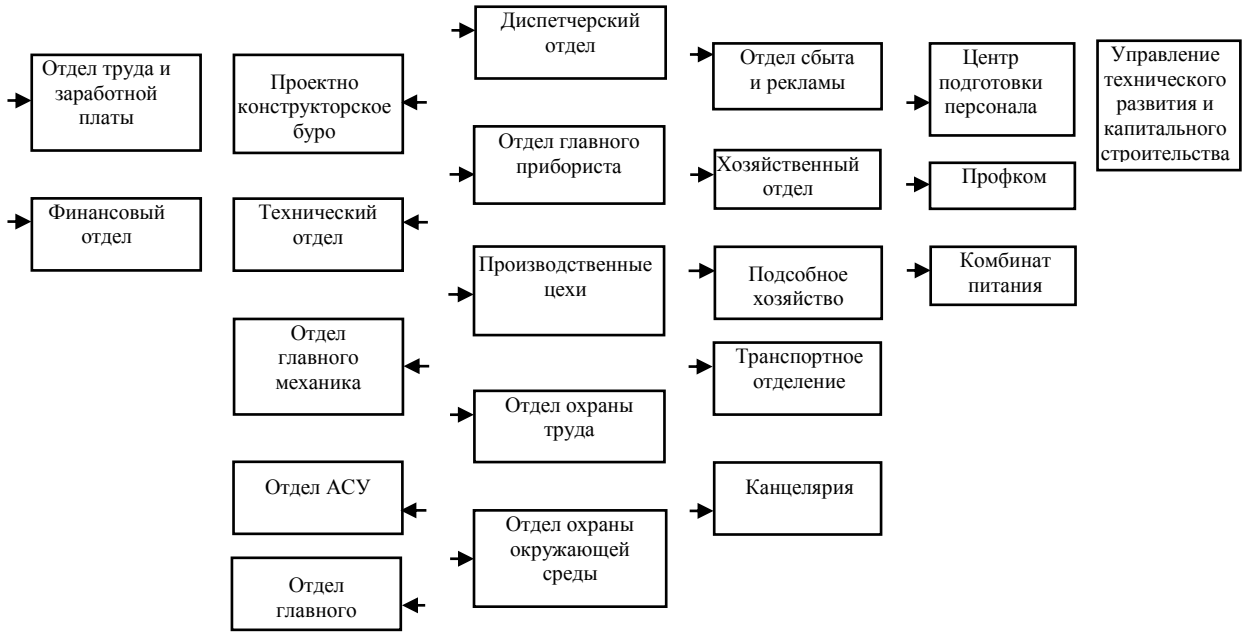


Рисунок 1 – Структура управления ООО «РН-СтройКонтроль»

Технологическое оборудование.

Установка по производству полиэтилена низкой плотности (высоко давления) включает в себя следующие основные стадии:

- «Компримирование этилена» [3],
- «Полимеризация этилена» [3],
- «Разделение расплава полиэтилена и не прореагировавшего возвратного этилена высокого давления при давлении до 280 кгс/см2» [3],
- «Разделение расплава полиэтилена и возвратного этилена низкого давления при давлении до 2,5 кгс/см2» [3],
- «Грануляция и транспортировка полиэтилена в отделение обработки и конфенкционирования» [3],
- «Охлаждение и очистка возвратного этилена высокого и низкого давления» [3],

Согласно информации «Узел компримирования предназначен для сжатия этилена до реакционного давления. При этом необходимо не только повысить плотность этилена, но и подать в реактор необходимое количество этилена. Исходя из данных по сжимаемости этилена с учетом необходимости

отвода теплоты, выделяющейся при сжатии, компримирование этилена проводят в многоступенчатых поршневых, с промежуточным охлаждением газа, компрессорах» [3].

Согласно информации «Этилен скомпримированный до давления 1550 кгс/см2 по трубопроводам, направляется в реактор – полимеризатор. Одновременно с этиленом в реактор вводится раствор инициатора для инициирования реакции полимеризации этилена. По зонности процесс может быть однозонным и двухзонным. Двухзонный процесс позволяет осуществлять полимеризацию в каждой зоне при определенном температурном режиме, который поддерживается подачей в каждую зону соответствующих растворов инициаторов» [3].

Разделение происходит за счет разницы удельных весов этилена и полиэтилена. Полиэтилен, как более тяжелый, отбивается вниз и поступает в отделитель низкого давления. Уровень полиэтилена в ОВД поддерживается регулятором уровня. Отделившийся этилен отводится через верхний штуцер на стадию охлаждения и очистки газа.

Согласно информации «Разделение полиэтилена от этилена осуществляется в пленке за счет тангенциального ввода полиэтилен-этиленовой смеси. Полиэтилен стекает вниз и поступает на стадию гранулирования, а этилен отводится через штуцер на очистку в циклон-ловушку» [3].

Узел гранулирования представляет собой комплекс узлов машинного оборудования:

Экструдер осуществляет подачу расплава полиэтилена шнеком к фильере, снабжен камерой дегазации этилена из полиэтилена при помощи вакуума, создаваемого вакуум-насосом.

Для придания полиэтилену специфических свойств в экструдер могут вводиться различные добавки насосом.

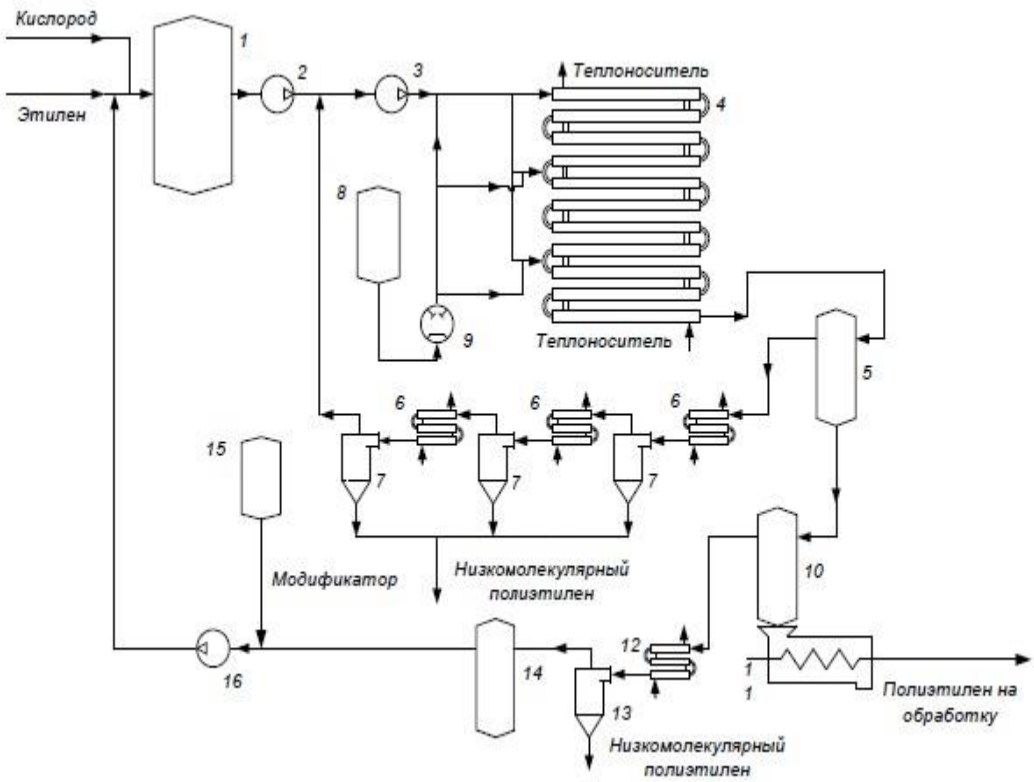
Охлаждение возвратного этилена высокого давления осуществляется в холодильнике, обвязанном таким образом, что любая секция холодильника может быть первой по ходу.

Охлажденный газ проходит очистку от низкомолекулярного полиэтилена, возвратный газ высокого давления поступает в смесительную емкость, где смешивается со свежим газом высокого давления и, поступает в процесс.

Описание технологической схемы.

Согласно информации «Этилен с установки газоразделения или хранилища подается под давлением 1-2 МПа и при температуре 10-40 °С в ресивер Р1 (см. рисунок2), где в него вводится возвратный этилен низкого давления. Смесь сжимается компрессором промежуточного давления К1 до 25-30 Мпа, соединяется с потоком возвратного этилена промежуточного давления, сжимается компрессором реакционного давления К2 до 150 МПа и направляется в реактор Р. Кислородный инициатор вводится с помощью насоса Н1 в реакционную смесь непосредственно перед реактором. В реакторе происходит полимеризация этилена при температуре 185–200°С. На данной схеме приведен реактор трубчатого типа, однако могут использоваться и автоклавные реакторы. Образовавшийся в реакторе расплавленный полиэтилен вместе с непрореагировавшим этиленом непрерывно выводится из реактора через дросселирующий клапан КД1 и поступает в отделитель промежуточного давления ОПД1, где поддерживается давление 25-30 МПа и температура 160-220 °С. При этих условиях происходит разделение полиэтилена и непрореагировавшего этилена. Расплавленный полиэтилен из нижней части отделителя вместе с растворенным этиленом через дросселирующий клапан КД2 поступает в отделитель низкого давления ОНД1. Этилен (возвратный газ промежуточного давления) из отделителя ОПД1 проходит систему охлаждения и очистки (холодильники Х1-3, циклоны Ц1-3), где происходит ступенчатое охлаждение до 30-40 °С и выделение низкомолекулярного

полиэтилена, и затем подается на всасывание компрессора реакционного давления К2. В отделителе низкого давления ОНД1 при давлении 0,5 МПа и температуре 160-200°С из полиэтилена выделяется растворенный и унесенный механически этилен (возвратный газ низкого давления), который через систему охлаждения и очистки (холодильник Х4, циклон Ц4) поступает в ресивер. Из ресивера сжатый бустерным компрессором К3 возвратный газ низкого давления (с добавленным в него при необходимости модификатором) направляется на смешение со свежим этиленом. Расплавленный полиэтилен из отделителя низкого давления ОНД1 поступает в экструдер Э1, а из него в виде гранул пневмо- или гидротранспортом направляется на конфекционирование и дополнительную обработку» [3].



1– ресиверы этилена; 2 – компрессор промежуточного давления; 3 – компрессор реакционного давления; 4 – трубчатый реактор; 5 – отделитель промежуточного давления; 6 – холодильники; 7– циклоны; 8 – емкость для инициатора; 9 – дозировочный насос; 10 – отделитель низкого давления; 11 –

экструдер; 12 – холодильники; 13 – циклоны; 14 – ресиверы этилена; 15 – емкость для модификатора; 16 – бустерный компрессор

Рисунок 2 – Технологическая схема получения полиэтилена низкой плотности

В данном разделе рассмотрена характеристика опасного производственного объекта, план расположения основного технологического оборудования и технологическая карта процесса производства полиэтилена низкой плотности.

2 Анализ безопасности объекта

Технологические процессы при производстве полиэтилена низкой плотности в ООО «РН-СтройКонтроль».

Краткое описание технологической схемы производства полиэтилена высокого давления (ПВД).

Свежий этилен с установки ЭП-300 с давлением до 2,0 МПа поступает на прицеховую эстакаду, где разделяется на четыре потока по числу технологических линий. Затем свежий этилен через ресивер поступает в 4-х ступенчатый горизонтальный компрессор. После каждой ступени сжатия газ проходит межступенчатые холодильники и маслоотделители, в которых (в маслоотделителях от этилена отделяется компрессорное масло). После 4-ой ступени сжатия, охлаждения и маслоотделения этилен с давлением до 25,0 МПа поступает в смесительную емкость, где смешивается с возвратным этиленом газом высокого давления. Из смесительной емкости этилен-газ поступает на компрессор 2-го каскада. Компрессор 2-го каскада 2-х ступенчатый, 6-ти цилиндровый. После каждого цилиндра газ проходит через холодильники и с давлением 155,0 МПа, поступает в реактор полимеризации.

Одновременно с этиленом в реактор подается раствор инициатора. Процесс полимеризации происходит при давлении до 150,0 МПа и температуре 200-277 ºС, процесс экзотермический. Конверсия этилена в реакторе за один проход достигает 15-17% масс.

Выходящий из реактора полиэтилен вместе с непрореагировавшим этиленом - полиэтиленовая смесь с температурой до 277ºС охлаждается в продуктовом холодильнике, где тепло полимеризации снимают водяным паром, с давлением до 1,8 МПа. Из продуктового холодильника этилен-полиэтиленовая смесь проходит отделитель высокого давления (ОВД), в котором происходит отделение этилена от полиэтилена. Степень отделения этилена составляет 95%. Выходящая из ОВД полиэтилен - этиленовая смесь поступает в отделитель низкого давления (ОНД). В ОНД происходит отделение оставшегося этилена, растворенного в полиэтилене. Выделившийся в ОВД и ОНД этилен поступает на узел очистки возвратного газа, где из него извлекают низкомолекулярный полиэтилен на сепараторах и фильтрах.

Полиэтилен, стекая с низа ОНД, поступает на линию грануляции. После грануляции с линии грануляции гранулы полиэтилена пневмотранспортом направляются в отделение обработки (конфекционирования).

В отделении обработки осуществляется прием, анализ качественных показателей и усреднение гранулированного полиэтилена по показателю текучести расплава, расфасовка полиэтилена в полиэтиленовые мешки и хранение готовой продукции - полиэтилена высокого давления.

Согласно информации «Исходным сырьём для получения полиэтилена является этилен. При нормальных условиях этилен – бесцветный газ с температурой кипения равной 103,80 С. Предел взрываемости 3–34% объемных. Устойчив при нагревании до температуры 3500 С, выше разлагается с выделением метана, ацетилена, водорода и твёрдого углерода. Растворим в спиртах, дихлорэтане, эфире, плохо растворим в воде» [3].

Согласно информации «Получают пиролизом непредельных углеводородов при 870–8300 С. Для этой цели используют попутные газы, выделяющиеся при добыче нефти, природные углеводородные газы. В настоящее время для производства полиэтилена применяют три технологии» [3]:

Полимеризация этилена при высоком давлении (ПЭВД).

Согласно информации «Осуществляется по реакции радикальной полимеризации этилена в конденсированной газовой фазе мономера в присутствии радикальных инициаторов (кислород, органические перекиси) при давлении 150–300 МПа и температуре 200–2800 С. Такой полиэтилен называют полиэтиленом высокого давления или низкой плотности. Он имеет плотность r = 920–930 кг/м3, молекулярную массу от 80000 до 500000, степень кристалличности 50–65%. Высокомолекулярный полиэтилен образуется только при высокой концентрации этилена, чему способствует создание высокого давления (при давлении реакции концентрация этилена выше примерно в 450–500 раз, чем при атмосферном давлении)» [4].

2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов в процессе производства полиэтилена низкой плотности

Опасные и вредные факторы подразделяются на:

Факторы физического воздействия:

- «действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [4];
- «струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним» [4];
- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [4];
- «факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [4];

- «факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания» [4];

- «факторы, связанные с механическими колебаниями» [4];

- «факторы, связанные с акустическими колебаниями» [4].

Факторы химического воздействия:

- «токсические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные» [4];

- «косвенно действующие на организм работающего факторы, обусловленные свойствами этих химических веществ воспламеняться, гореть, тлеть, взрываться и т.п.» [4];

- «вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [4];

- «вещества, представляющие опасность при аспирации» [4].

Факторы биологического воздействия:

- «продукты жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов» [4];

- «иные острые или хронические заболевания, причина которых может быть так или иначе связана с условиями труда» [4].

Факторы психофизиологического воздействия:

- «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [4];

- «статические, связанные с рабочей позой» [4];

- «стереотипные рабочие движения» [4];

- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [4].

2.2 Анализ индивидуальных средств защиты в ООО «РН-СтройКонтроль»

Окружающая воздушная среда на площадке по производству полиэтилена низкой плотности может быть загрязнена аэрозолями и/или газами и парами. Может также иметь место недостаток кислорода.

Согласно информации «В целях минимизации негативного воздействия вредных производственных факторов на сотрудников корпорации, были разработаны и внедрены стандартные требования к спецодежде, спецобуви и другим средствам индивидуальной защиты» [6].

Согласно информации «Сотрудники получают самые современные средства индивидуальной защиты в виде специальной одежды и обуви, касок, респираторов и защитных очков» [6].

При выборе СИЗОД также необходимо учитывать температуру и влажность воздуха, концентрации вредных веществ, содержание кислорода и другие факторы, характеризующие тяжесть и условия труда.

Принцип защитного действия противогаза, в зависимости от исполнения, основан на фильтрации вредных паров, газов и аэрозолей (пыли, дыма и тумана, сорбции, хемосорбции и катализе парогазообразных вредных веществ.

Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания

По принципу действия различают две группы СИЗОД:

фильтрующие (противогазы и респираторы) и изолирующие (воздушные и кислородные дыхательные аппараты, шланговые противогазы).

Существуют два различных метода обеспечения индивидуальной защиты органов дыхания от воздействия окружающей воздушной среды (рисунок 2):

- очистка воздуха (фильтрующие СИЗОД);
- подача чистого воздуха или дыхательной смеси на основе кислорода от какого-либо источника (изолирующие СИЗОД).

Фильтрующие СИЗОД используются при температуре окружающей среды от минус 400С до плюс 400С, с содержанием кислорода в воздухе не

менее 17% объёмных и суммарном содержании паро- и газообразных вредных веществ:

- не более 0,1% объемных для фильтров 1 класса защиты;
- не более 0,5% объёмных для фильтров 2 класса защиты;
- не более 1,0% объёмного для фильтров 3 класса защиты, за исключением паров ртути, объёмная доля которых в воздухе не должна превышать 0,0001%, присутствующих в воздухе рабочей зоны.

Сотрудники, стаж которых на производственных предприятиях менее трех лет, имеют отличительные знаки – красные каски с надписью “Внимание” и спецодежду с шевронами “Внимание”.

Персонал, занятый на работах, связанных с загрязнением, бесплатно обеспечивается смывающими и обеззараживающими средствами.

В 2019 году на приобретение средств индивидуальной защиты в компании было израсходовано около 2,6млн руб.

2.3 Анализ безопасности оборудования

Рассмотрим технические характеристики продуктопроводов на ООО «РН-СтройКонтроль», отделение химического производства.

Таблица 1 - Перечень основных технологических трубопроводов

№	Наименование трубопровода, нефтепродукт	Внутренний диаметр, мм.	Длина, м.	Максимальный расход, т/час
1	2	3	4	5
Площадка производства олефинов				
1	Трубопровод бензола	50	350	10
2	Трубопровод бензола на БГП	100	350	16
3	Трубопровод фракции C_9 об.1932 - об.1926	100 80	20 180	8
4	Трубопровод фракции C_9 об.1842 - Хим. завод	80	700	8

№	Наименование трубопровода, нефтепродукт	Внутренний диаметр, мм.	Длина, м.	Максимальный расход, т/час
1	2	3	4	5
5	Трубопровод смолы пиролиза об.1864 - Хим. завод	100	400	30
6	Трубопровод очищенного пироконденсатаоб.1842 - об.1932	80	380	25
7	Трубопровод мазута граница АЗП - об.1998	150	415	35
8	Трубопровод мазута об.1998 - об.1997	150 100 80 50	98 110 10 8	9
9	Трубопровод мазута об.1997 - об.1998	100 50	165 8	5
10	Трубопровод пироконденсата эст.07-4 - об.1842	80	140	20
11	Трубопровод пироконденсата об.1989 - об.1932	100 80	450 220	30
12	Трубопровод бензина НК-115 эст.15 ряда - об.1934	300	650	80
13	Трубопровод бензина НК-180 эст.15 ряда - об.1934	300	650	50
14	Трубопровод бензина НК-115 об.1934 - об.1926	300	400	80
15	Трубопровод бензина НК-180 об.1934 - об.1926	300	400	50
16	Трубопровод смолы пиролиза об.1926 - об.1863	100	400	10

Продолжение таблицы 1

	2	3	4	5
17	Трубопровод пироконденсата об.1929 - об.1989	80	900	25
18	Трубопровод керосина об.1926 - об.1929	50	500	60
19	Трубопровод керосина об.1929 - об.1926	50	500	60
20	Трубопровод пироконденсата об.1989 - об.1926	50	800	15
Площадка производства этилбензола, стирола, полистирола				
1	Трубопровод смолы производства этилбензола об.1476 - об.1477	50	90,5	1
2	Трубопровод этилбензола об.1476 - об.1092а	50	310	10
3	Трубопровод полиалкилбензолов об.1476 - об.1481	50	138,5	2

4	Трубопровод полиалкилбензолов об.1481 - об.1476	50	138,5	2
5	Трубопровод осушенного бензола об.1476 - об.1092А	80	106	24
6	Трубопровод хлористого этила об.1480 - об.1476А	50	459	5
7	Трубопровод реакционной массы об.1476 - об.1481	150	279	25
8	Трубопровод реакционной массы об.1476 - об.1092А	100	320	22
9	Трубопровод реакционной массы об.1092А - об.1476	100	320	22
10	Трубопровод бензольной шихты об.1092А - об.1476	80	366	22
11	Трубопровод возвратный бензола об.1476 в об.1092А	80	162	15
12	Трубопровод этилбензольной шихты об.1092 - об.1477	80	400	20
13	Трубопровод возвратный этилбензола об.1477 - об.1092	50	130	35
14	Трубопровод стирола об.1477 - об.1480	50	150	20
15	Трубопровод углеводородного конденсата об.1477 - об.1092	80	400	20
16	Трубопровод углеводородного конденсата об.1092 - об.1477	80	400	20
17	Трубопровод стирола об.1480 - об.1072	80	625	45

Продолжение таблицы 1

18	Трубопровод этилбензола об.1092 - об.1072	50	501	20
19	Трубопровод стирольного кольца	120	420	20
20	Трубопровод изопентановой фракции	50	505	8

Для надземных технологических трубопроводов максимальное время автоматического закрытия клапанов – 12 сек., для ручного – 120 сек.

Согласно информации «Возможными причинами и факторами, способствующими возникновению и развитию аварий на объектах ООО «РН-СтройКонтроль» могут быть:0

Отказы (неполадки) оборудования: физический износ, механические повреждения; коррозия металла внешних, внутренних стенок и днища резервуара, внутренняя коррозия металла, коррозия металла стенок трубопроводов» [7].

Согласно информации «Ошибочные действия персонала:

- несоблюдение правил технической эксплуатации;
- ошибки при проведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми переходными режимами.

Внешнее воздействие природного и техногенного характера.

Противоправные действия людей, приводящие к умышленному созданию аварийной ситуации» [7].

2.4 Анализ безопасности при проведении обслуживания продуктопроводов

При разгерметизации технологических трубопроводов разлив нефтепродукта будет распространяться по территории промышленной площадки в сторону естественного уклона местности. Таким образом, площадь разлива нефтепродукта в этом случае будет ограничена естественным повышением рельефа местности, а также зданиями и сооружениями, расположенными на территории площадки.

2.5 Анализ пожарной безопасности

Основными источниками зажигания при обращении нефтепродуктов являются:

- электрические искры;
- тепловые проблемы;
- самовозгорание;
- прочие источники;

- разряды статического электричества;
- нагретые элементы, узлы и пр.;
- фрикционные искры;
- пирофорные отложения;
- искры металла;
- открытое пламя;
- искры топлив.

Согласно информации «Наиболее часто в качестве источников зажигания выступают разряды статического электричества, а также фрикционные и электрические искры и пирофорные отложения. Большая часть источников зажигания связана с осуществлением технического обслуживания или ремонтных работ (резервуаров, цистерн и пр.)» [7].

Уровень производственного травматизма в организации и отрасли в целом.

Показатели аварийности на потенциально опасных производственных объектах (ОПО) в РФ в 2019 году по сравнению с 2018 годом снизились на 14,3%, а количество смертельных случаев — на 6,8%, следует из проекта итогового доклада о результатах деятельности Ростехнадзора в 2019 году.

Уровень аварийности и смертельного травматизма по всем видам надзоров в целом имеет устойчивую тенденцию к снижению. За период с 2014 по 2019 год аварийность снизились на 33,6% (с 226 до 150), а количество смертельных случаев — на 38% (с 266 до 165). Если сравнивать значения за два последних года, то по отношению к 2018 году в 2019 показатели аварийности снизились на 14,3%, а количество смертельных случаев — на 6,8%", — говорится в документе.

Количество аварий в области промышленной безопасности снизилось на 7,5% (в 2019 году — 123, в 2018 году — 133). При этом в 2019 году по сравнению с 2018 годом число аварий на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности выросло на 58% (2019 год — 19 аварий, 2018 год — 12 аварий); на подъемных сооружениях — на 18% (2019

год — 53 аварии, 2018 год — 45 аварий); на оборудовании, работающем под давлением — на 67% (2019 год — пять аварий, 2018 год — три аварии).

Число людей, пострадавших на ОПО, в 2019 году по сравнению с 2018 годом снизилось на 1,6% (в 2019 — 363 человека, в 2018 — 369 человек), в том числе уровень смертельного травматизма сократился на 10% (в 2019 — 126 человек, в 2018 — 136 человек). Число погибших непосредственно в результате аварий в 2019 году по сравнению с 2018 годом сократилось на 4% (в 2019 году — 24 человека, в 2018 году — 25 человек).

Данные проведенного анализа травматизма в виде диаграмм показаны на рисунках 3-5.

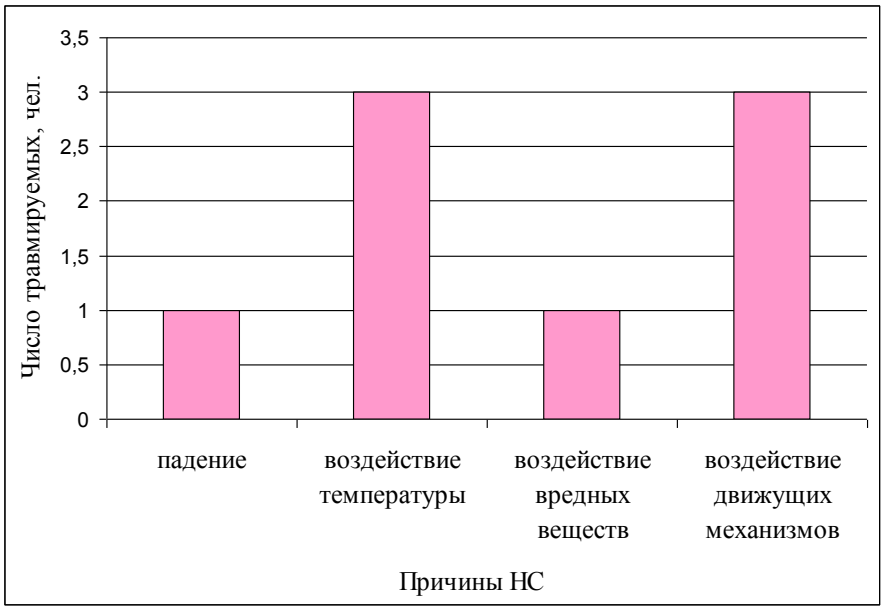


Рисунок 3 – Показатели числа травмируемых по причинам несчастных случаев

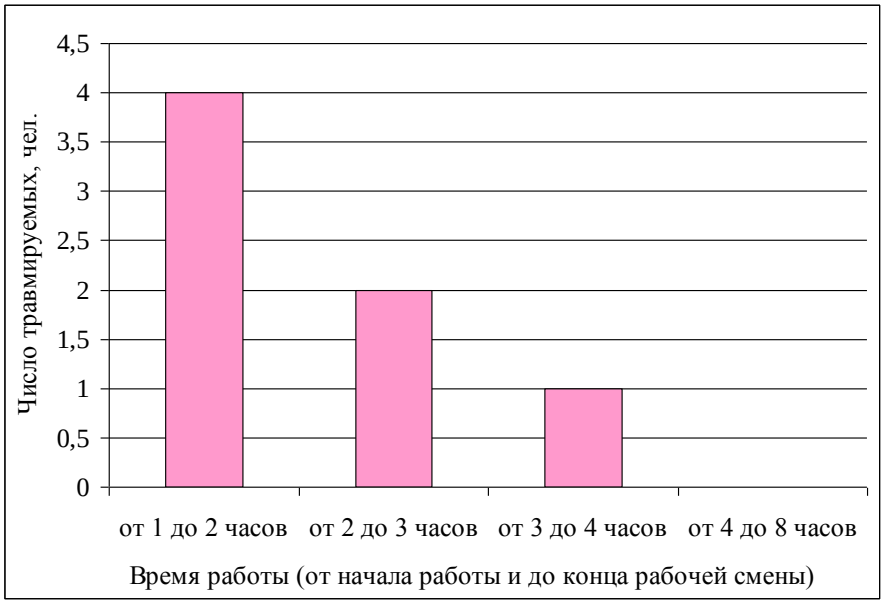


Рисунок 4 – Показатели числа травмируемых по времени работы

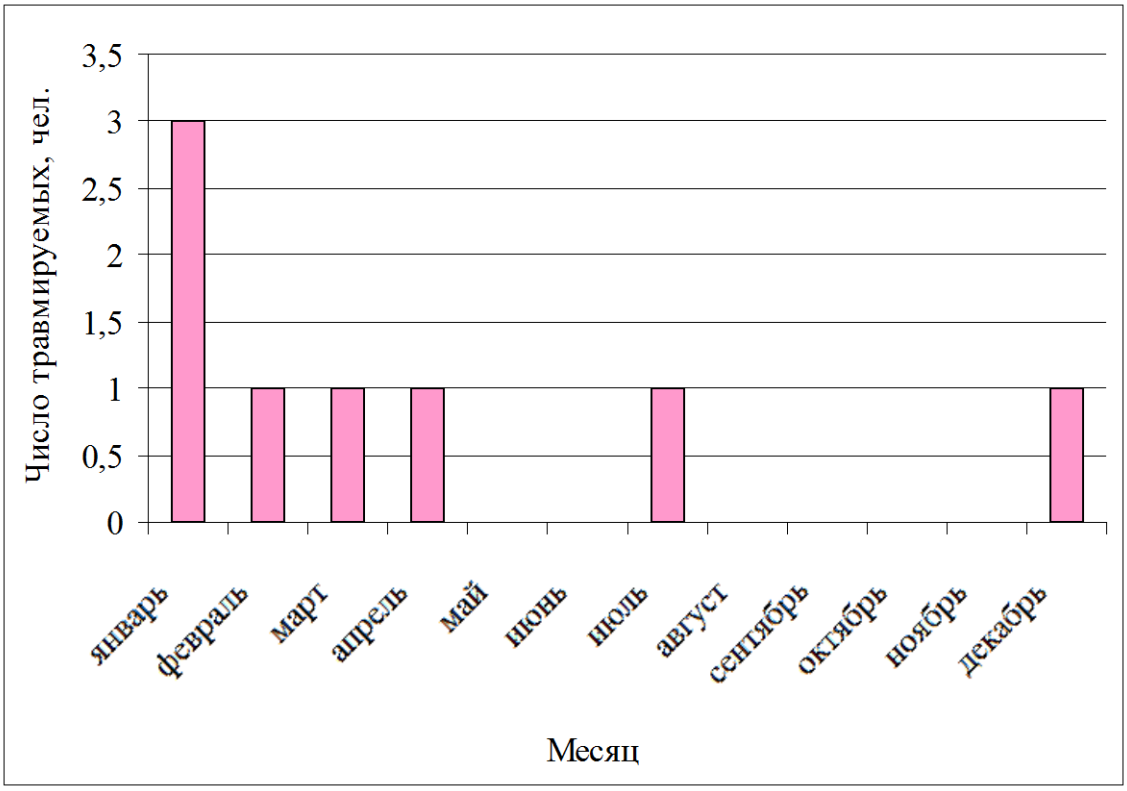


Рисунок 5 – Показатели числа травмируемых по месяцам

2.6 Анализ индивидуальных средств защиты

«Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью, мылом и другими средствами гигиены» [6].

«Персонал должен быть одет в хорошо подогнанную спецодежду, не имеющую свободно развевающихся концов (полы, пояса, рукава и т.д.), которые могут быть захвачены вращающимися частями насоса. Запрещается наматывать на руку или на пальцы обтирочный материал при обтирке подшипников вращающихся механизмов» [6].

Обеспечение работников цеха по производству полиэтилена низкой плотности производится за счет средств ООО «РН-СтройКонтроль» в

соответствии с типовыми нормами.

Основными работниками сливной цеха по производству полиэтилена низкой плотности ООО «РН-СтройКонтроль» являются операторы установок, слесари, электрики.

Нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других СИЗ работникам на предприятии ООО «РН-СтройКонтроль» разрабатывает отдел по охране труда в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1110 [13], результаты выдачи СИЗ оператору установок по производству полиэтилена низкой плотности представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые сотруднику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)

Оператор	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №1110 п.330	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [13]	Выполняется
		«Перчатки с полимерным покрытием» [13]	Выполняется
		«Средство индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующее и изолирующее» [13]	Выполняется
		«Перчатки из полимерных материалов» [13]	Выполняется
		«Очки защитные» [13]	Выполняется

В ходе исследования средств защиты, выданных операторам установок, слесарям и электрикам цеха по производству полиэтилена низкой плотности ООО «РН-СтройКонтроль» было выяснено, что работники на данных рабочих местах полностью обеспечены спецодеждой, обувью и другими СИЗ согласно п. 67 Постановления Минтруда РФ от 26 декабря 1997 г. N 67 «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» [6], а именно:

- «костюм брезентовый;
- сапоги кирзовые;
- рукавицы брезентовые;
- плащ непромокаемый;
- куртка на утепляющей прокладке;
- брюки на утепляющей прокладке;
- валенки» [6].

3 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов при производстве полиэтилена низкой плотности

Выбор объекта исследования, обоснование.

Одним из опасных производственных факторов является загрязнение воздуха рабочей зоны.

Рекомендуемое изменение.

Для устранения данного фактора рассмотрим устройства принудительной вентиляции.

Патент RU2509962C1 – Система вентиляции промышленного предприятия.

Согласно информации патента «Изобретение относится к области инженерного оборудования производственных зданий и может быть использовано при оборудовании промышленных предприятий. Система вентиляции промышленного предприятия содержит вытяжной воздуховод загрязненного воздуха, в который включен вентилятор с электродвигателем. Электродвигатель соединен с блоком автоматического регулирования расхода воздуха, связанным с оптическим датчиком концентрации пыли, состоящего из излучателя и приемника, которые установлены в аэродинамических каналах. Таким образом, предложенная система вентиляции промышленного предприятия позволяет более объективно оценить условия труда и повысить качество регулирования системы вентиляции» [10].

Согласно информации «Система вентиляции промышленного предприятия содержит вытяжной воздуховод 1 загрязненного воздуха (см. рисунок 6), в который включен вентилятор 2 с электродвигателем 3. Электродвигатель 3 соединен с блоком автоматического регулирования расхода воздуха 4, связанным с оптическим датчиком концентрации пыли 5,

состоящего из излучателя 6 и приемника 7, которые установлены в аэродинамических каналах 8» [10].

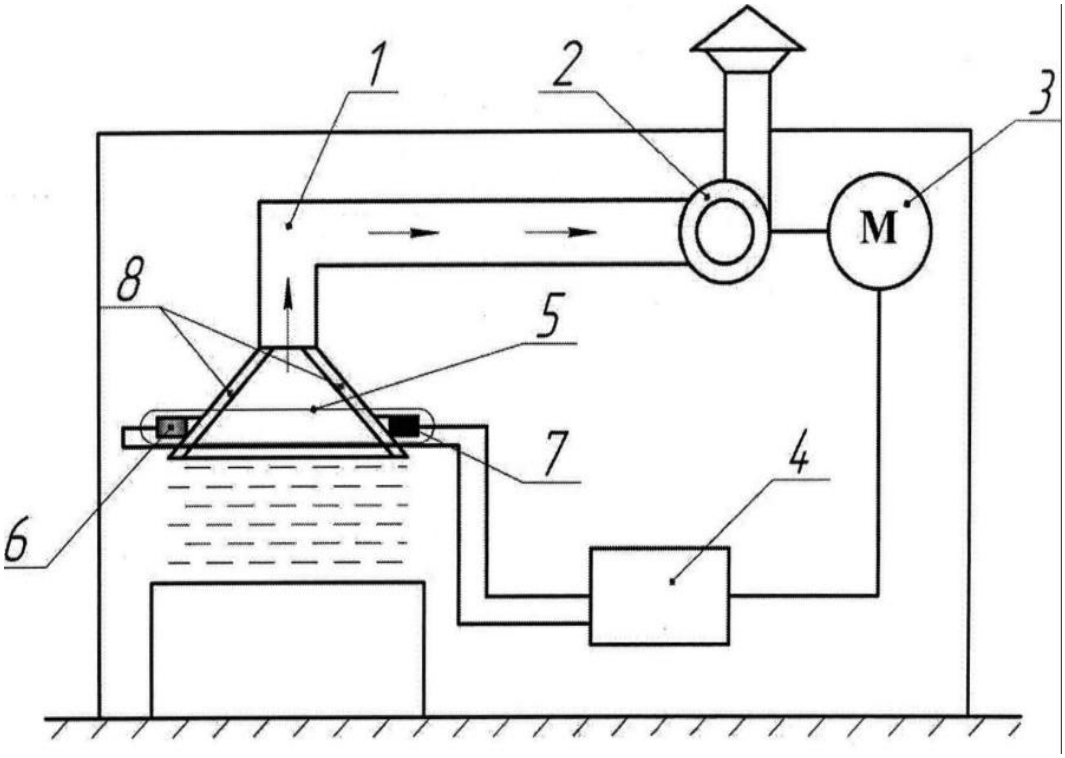


Рисунок 6 – Система вентиляции промышленного предприятия

Патент SU1366806A1 – Система принудительной вентиляции помещения.

Согласно информации патента «Изобретение позволяет повысить экономичность вентиляции путем утилизации тепла вытяжного воздуха, а также предотвратить конденсацию влаги на стене помещения (П). Б вертикальном канале 2 установлены горизонтальные воздуховоды (ВВ) 8, сообщенные с П 1 и атмосферой. На участках ВВ 8, примыкающих-к внутренней поверхности стены 4, выполнена перфорация 9. В верхней части стены П 1 установлен вентилятор 7, подключенный входом к каналу 2. Тепло вытяжного воздуха, удаляемого через отверстие 6 в нижней части перегородки 3 по каналу 2, через стенки ВВ 8 передается воздуху, поступающему в П 1 из атмосферы. На внутреннюю поверхность стены 4 настилается воздух с наружной температурой, создавая на поверхности

прослойку, которая исключает контакт вытяжного воздуха с охлажденной поверхностью стены. (см. рисунок 7)» [11].

Система принудительной вентиляции помещения работает следующим образом:

Согласно информации «При работе вентилятора 7 в канале 2 и помещении 1 создается разрежение и воздух из атмосферы поступает через воздуховоды 8 в помещение 1. Из помещения нагретый воздух удаляется через отверстие 6 в нижней части перегородки 3 по каналу 2. При этом тепло вытяжного воздуха через стенки воздуховодов 8 передается воздуху, поступающему в помещение 1 из атмосферы, за счет чего он нагревается. При работе вентилятора 7 через перфорацию 9 в воздуховодах 8 на внутреннюю поверхность стены 4 настилается воздух с наружной температурой, создавая на поверхности прослойку, которая исключает контакт вытяжного воздуха с охлажденной поверхностью стены 4. Это препятствует конденсатообразованию на внутренней поверхности стены 4. Из верхней части канала 2 воздух удаляется вентилятором 7 через отверстие в стене 4. Использование системы принудительной вентиляции помещения Позволяет экономить тепло, расходуемое на нагревание приточного воздуха в холодное время года, и предотвращает конденсацию влаги на внутренней поверхности стены» [11].

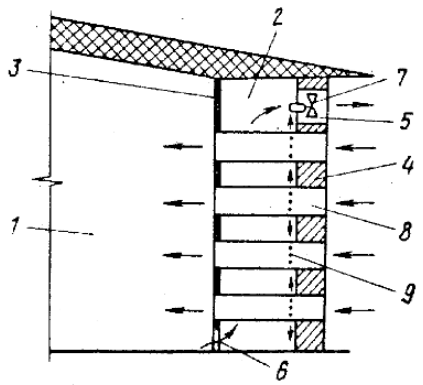


Рисунок 7 – Система принудительной вентиляции помещения

Патент RU2479795C2 – Система вентиляции промышленного предприятия.

Согласно информации патента «Изобретение относится к системе вентиляции промышленного предприятия и содержит вытяжной воздуховод загрязненного воздуха, в который включен вентилятор с электродвигателем, датчик концентрации вредных веществ, заслонки, расположенные по периметру меньшего диаметра вытяжного воздуховода загрязненного воздуха. Система включает также внешний вытяжной воздуховод загрязненного воздуха, по периметру большего диаметра которого расположены внешние датчики концентрации вредных веществ, которые также как и датчик концентрации вредных веществ соединены с двухпозиционными регуляторами концентрации, исполнительным элементом, электромагнитными исполнительными органами, электродвигателем. Технический результат - повышение надежности и упрощение конструкции за счет исключения возможности распространения вредных веществ по всему объему помещения в случаях значительного повышения их концентрации, также исключения использования регулятора расхода воздуха и преобразователя частоты вращения электродвигателя» [12].

Согласно информации «Система вентиляции промышленного предприятия содержит вытяжной воздуховод загрязненного воздуха 1 (см. рисунок 8), внешний вытяжной воздуховод загрязненного воздуха 2, в которые включен вентилятор 3 с электродвигателем 4. По периметру меньшего диаметра вытяжного воздуховод загрязненного воздуха 1 расположены заслонки 5, соединенные с электромагнитными исполнительными органами 6. По периметру большего диаметра внешнего вытяжного воздуховода загрязненного воздуха 2 расположены внешние датчики концентрации вредных веществ 7, которые также как и датчик

концентрации вредных веществ 8 соединены с двухпозиционными регуляторами концентрации соответственно 9 и 10. Исполнительный элемент 11 управляет электромагнитными исполнительными органами 6 и электродвигателем 4» [12].

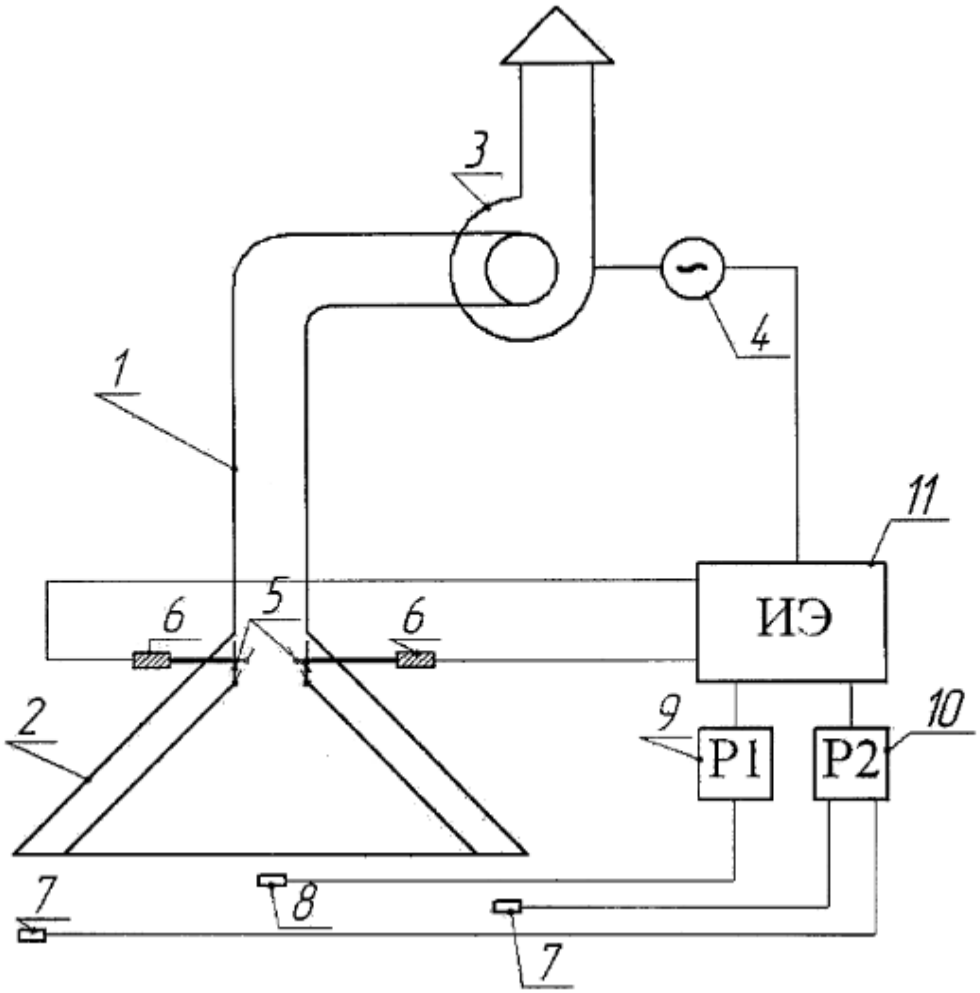


Рисунок 8 – Система вентиляции промышленного предприятия

Новизна предложенного технического решения заключается в то, что, предложенная система вентиляции промышленного предприятия позволяет исключить распространение вредных веществ по всему объему помещения в случаях значительного повышения концентрации вредных веществ и упростить конструкцию системы вентиляции за счет установки внешнего вытяжного воздуховода загрязненного воздуха, по периметру большего

диаметра которого расположены внешние датчики концентрации вредных веществ.

4 Охрана труда

Структура системы управления охраной труда в ООО «РН-СтройКонтроль» представлена на рисунке 9.

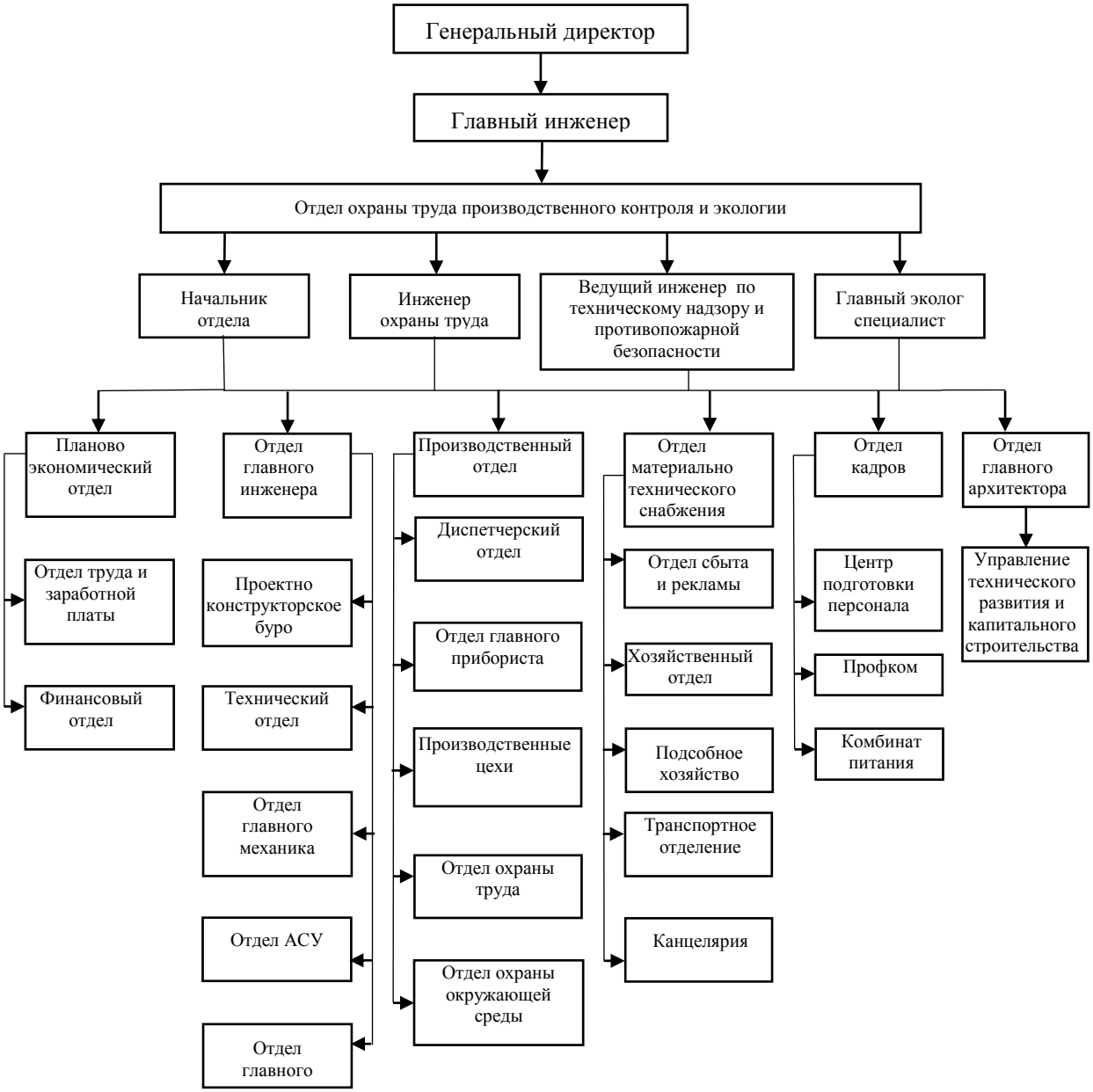


Рисунок 9 – Структура системы управления охраной труда в ООО «РН-СтройКонтроль»

Процесс проведения инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в ООО «РН-СтройКонтроль» рассмотрен в таблице 3.

Таблица 3 – Процесс разработки целевого инструктажа по охране труда работника принятого на работу в ООО «РН-СтройКонтроль»

Действие (процесс)	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
Составление проекта инструкции по целевому	Инженер по охране труда и технике	Должностная инструкция электромонтера,	Проект инструкции по целевому инструктажу для
инструктажу для оператора по производству полиэтилена	безопасности	нормативные документы по пожарной безопасности.	оператора по производству полиэтилена
Согласование проекта инструкции по целевому инструктажу для оператора по производству полиэтилена	Главный инженер	Проект инструкции по целевому инструктажу для оператора по производству полиэтилена	Согласованная инструкция по целевому инструктажу для оператора по производству полиэтилена
Введение в действие инструкции по целевому инструктажу для оператора по производству полиэтилена	Инженер по охране труда и технике безопасности	Согласованная инструкция по целевому инструктажу оператора по производству полиэтилена	Отчет о введении в действие инструкции по целевому инструктажу для оператора по производству полиэтилена
Проведение целевого инструктажа при приеме на работу на должность оператора по производству полиэтилена	Начальник ООО «РН-СтройКонтроль»	Инструкция по охране труда оператора по производству полиэтилена	Отчет начальника станции ППС о проведении вводного инструктажа, отметка в журнале прохождения целевого инструктажа оператора по производству полиэтилена

Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда в ООО «РН-СтройКонтроль».

Согласно информации «Основными задачами программы являются:

- формирование экономических и организационных принципов, обеспечивающих и стимулирующих создание работодателем здоровых и безопасных условий труда;
- совершенствование системы управления охраной труда;
- снижение уровня производственного травматизма, риска профессиональных заболеваний, улучшение состояния условий и охраны труда;
- совершенствование организации обучения в области охраны труда;
- совершенствование социального партнерства в области охраны труда субъектов социально-трудовых отношений» [14].

Для повышения безопасности проведения работ на рабочих операторов установок по производству полиэтилена низкой плотности и улучшения условий труда внедрить систему вентиляции промышленного предприятия.

План мероприятий по повышению безопасности проведения работ на рабочих операторов установок по производству полиэтилена низкой плотности представлен в таблице 4.

Таблица 4 - План мероприятий по повышению безопасности проведения работ на рабочих операторов установок по производству полиэтилена низкой плотности

Рабочее место	Меры по улучшению условий труда	Ответственное лицо	Дата выполнения
1	2	3	4
Оператор	Внедрение системы вентиляции промышленного предприятия	Главный инженер ООО «РН-СтройКонтроль»	2020 год

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Оператор	Разработать инструкцию для работников цеха по производству полиэтилена низкой плотности по правилам безопасной работы	Главный инженер ООО «РН-СтройКонтроль»	2020 год
	Провести обучение работников цеха по производству полиэтилена низкой плотности по правилам эксплуатации	Методист учебного центра	2020 год
	Контролировать соблюдение работниками цеха по производству полиэтилена низкой плотности правил эксплуатации и безопасной работы на установках	Начальник производства	постоянно

Мероприятия Программы определены на основе материала раздела 2, данного отчета, и анализа состояния условий и охраны труда работников в ООО «РН-СтройКонтроль».

«Система основных мероприятий объединяет работы по следующим направлениям:

- Организационные мероприятия;
- Технические мероприятия;
- Санитарно-бытовое обеспечение;
- Лечебно-профилактические мероприятия;
- Социально-экономические мероприятия» [14].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду.

Согласно информации «В соответствии с дополнительным Планом Действий в области Экологии и Социальной ответственности, ООО «РН-СтройКонтроль» разрабатывает программу, нацеленную на снижение потребления чистой воды. Наблюдения за уровнем и загрязнением подземных вод в районе действующего предприятия и установки сбора и переработки шламовых стоков ведутся по существующей пьезометрической сети, состоящей из 6 скважин, 2 раза в год. Техногенного воздействия эксплуатация действующих производств на промплощадке установки сбора и переработки шламовых вод на подземную гидросферу не оказывают. Все формы статистических отчетов по охране окружающей среды 2ТП-"воздух", 2ТП-"отходы", 2ТП-"токсичные отходы",4-ОС,18-КС- составляются, согласовываются в установленные сроки. Ежегодно в июне-июле проводится инспекционный контроль по продлению сертификата интегрированной системы менеджмента в области качества, охраны окружающей среды, охраны труда и предупреждения профзаболеваний по стандартам ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001» [18].

Согласно информации «Деятельность ООО ООО «РН-СтройКонтроль» связана с образованием значительного количества твердых и опасных отходов производства и потребления. Для обеспечения деятельности в правовом поле законов РФ предприятие руководствуется:

- Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- Документом об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;

- Лицензией на осуществление деятельности по сбору, использованию и обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов» [18].

Согласно информации «Каждое вышеупомянутое направление воздействия на окружающую среду контролируется. Для этого на предприятии создан и успешно функционирует производственный экологический контроль. В рамках производственного экологического контроля санитарной лабораторией предприятия (аттестат аккредитации санитарной лаборатории ООО «РН-СтройКонтроль» - ROCC RU.0001.511031 от 11.10.2005 г.) выполнено» [18]:

- «19716 анализов качества выброшенных газов, атмосферного воздуха промплощадки и санитарно-защитной зоны, в том числе, 1150 анализов сверх графика аналитического контроля.
- 2895 анализов качества сточных вод различных категорий, в том числе сверх планового графика - 912.
- 813 анализов качества атмосферного воздуха промплощадки в местах временного размещения отходов производства и потребления. Нарушений норм содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не зафиксировано» [18].

Согласно информации «На предприятии принята постоянно действующая программа по снижению выбросов парниковых газов. На данный момент ООО «РН-СтройКонтроль» использует приблизительно 40% выделяемого в процессе получения синтез-газа СО2 для производства карбамида. На «Тольяттикаучуке» существует план по увеличению использование СО2 в производстве карбамида и других продуктов. В 2017 году запущено производство пищевой углекислоты (в режиме СП) » [18].

Разработка программы достижения целевых и плановых экологических показателей.

«В отчетном году не смотря на существенный рост выпуска продукции и освоение новых мощностей, фактический валовый выброс вредных веществ в атмосферу уменьшился на 2% и составил 57,6% от разрешенного нормативами. За счет уменьшения средних концентраций в выбросах после установки каталитической очистки цеха слабой азотной кислоты достигнуто общее снижение выбросов аммиака и окислов азота. На промплощадке ООО «РН-СтройКонтроль» в форме совместного предприятия реализован проект по частичному использованию выбросов углекислого газа в качестве сырья для производства жидкой пищевой углекислоты. Установка, разработанная датской фирмой Union Engineering, позволила сократить выбросы предприятием диоксида углерода на 2100 тн. Указанный проект стал первым в городе, осуществлённым в соответствии с обязательствами России как участника Киотского протокола об ограничении выбросов парниковых газов» [18].

Согласно информации «Другим важным аспектом природоохранной деятельности ООО «РН-СтройКонтроль» является планомерное решение вопросов снижения водопотребления. Использование системы возврата осветленного стока на повторное водоснабжение позволило сократить потребление речной воды на 465,4 тыс. м3/год. Эксплуатация собственных иловых площадок существенно сократила нагрузку на городские очистные сооружения: объем стоков уменьшен на 87,6 тыс. м3, концентрация взвешенных веществ снижена в 4,2 раза. Проводится целенаправленная работа по использованию отходов производства в качестве вторичных ресурсов, что также дает ощутимый экологический эффект. Такой продукции реализовано 18,7 тыс. тонн, это на 4,7% больше, чем в 2018 году. В собственном исследовательском центре были продолжены разработки в этом направлении: созданы два новых продукта, востребованных в строительной и резинотехнической промышленности» [18].

Согласно информации «Антропогенные воздействия вследствие работы испытателя установки взрывозащитного электрооборудования:

1. Выброс изобутана из реакторов;
2. Выброс формальдегида;
3. Образование отхода «Мусор и смет с производственных помещений малоопасный»;
4. Образование отхода «Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная»;
5. Выброс в атмосферный воздух азота диоксида (IV);
6. Выброс в атмосферный воздух азота оксида (II);
7. Сброс нитрит-ионов со сточными водами;
8. Сброс сульфатов со сточными водами;
9. Потребление электроэнергии;
10. Сброс хлоридов со сточными водами;
11. Нерациональное использование ресурсов» [18].

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

Для снижения выбросов в атмосферу вредных веществ, можно установить рядом со стендом испытателя установки И8 газоочистное оборудование.

Установки очистки газа по ГОСТ 17.2.1.04-77 [семнадцать два один ноль четыре семьдесят семь] – это комплекс сооружений, предназначенный для отделения или превращения в безвредное состояние веществ, исходящих из промышленного источника и загрязняющих атмосферу [9]. В зависимости от агрегатного состояния, улавливаемого или обезвреживаемого вещества установки, подразделяются на газоочистные и пылеулавливающие.

Согласно информации «Устройствами для пылеулавливания являются циклоны, которые основаны на центробежные силы, смесь, которая поступает в устройство по штуцеру, носит направленное движение вниз по дуге. Частички пыли улетучиваются от центробежной силы к стенкам циклона, падают вниз и скапливаются в приемнике бункера. Из приёмника пыль улетучивается в затвор. «При небольших тратах и эксплуатационных расходах циклоны обеспечивают очистку газов с эффективностью 85 – 98 % от частиц пыли размером более 10 мкм [микромиллиметров]». Циклоны используются перед эффективными приборами газоочистки. В ряде случаев эффект от циклона достаточен для выброса газов в атмосферу» [18].

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

Аварийная остановка установки производится в следующих случаях:

- при отключении электроэнергии;
- при отсутствии технологического воздуха;
- при отсутствии оборотной (захоложенной) воды;
- при возникновении загазованности на установке выделения;
- при возникновении пожара на установке выделения.

Во всех случаях аварийной остановки необходимо доложить руководству установки, диспетчеру предприятия, персоналу смежных цехов и смежных мест.

Для ликвидации загорания каучука, полиэтиленовой пленки применяется: вода, асбестовое полотно, песок, пенные, порошковые огнетушители.

На установке выделения по периметру помещения расположены пожарные краны, запитанные оборотной водой из сети оборотного водоснабжения, пожарные краны укомплектованы рукавами и стволами.

Для ликвидации загорания электродвигателей применяются углекислотные, порошковые (только для тушения электроустановок напряжением до 1000 вольт) огнетушители, асбестовое полотно. Водой можно тушить только обесточенное электрооборудование.

Согласно информации «Неотложные работы (аварийно-спасательные и др.), которые устраняют непосредственную опасность для здоровья и жизни людей на объекте предусматривают, что будут выполняться мероприятия следующего типа:

- оповещение об опасности и информирование, о правилах поведения по существующим каналам связи и оповещения;

- определение конкретных причин угрозы жизни и здоровью людей, находящихся в зоне опасности;
- определение сил и средств, необходимых для их спасения» [20].

Организация помощи пострадавшим, при необходимости отправка их в стационарные лечебные учреждения [20].

Согласно информации «Характерными причинами аварий, взрывов, пожаров являются:

- нарушения требований должностных и производственных инструкций;
- нарушение режимов и параметров ведения технологического процесса;
- разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим розливом продукта и загазованностью;
- не исправное оборудование;
- некачественный ремонт оборудования;
- курение и использование открытого огня в неустановленных местах;
- эксплуатация неисправного электрооборудования, в т. ч. бытовых электроприборов;
- использование открытого огня в непредусмотренных для этого местах;
- нагрев трущихся частей механизмов;
- легковоспламеняющиеся металлоорганические соединения» [20].

Согласно информации «Обычными причинами, провоцирующими получение травм работниками, являются:

- неосторожность, невнимательность и необдуманность действий работников;
- нарушения или не выполнение требований должностных и производственных инструкций» [20].

Согласно информации «Возможные аварийные ситуации при испытание промышленной установки:

- Возникновение пожара;
- Получение травмы рабочим (порезы кожного покрова, удары);

- Подтекание СОЖ;
- Поражение работника электрическим током;
- Ингаляционное отравление;
- Взрыв;
- Получение ожогов;
- Травмы» [20].

Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.

В соответствии с требованиями, указанными в пункте 2 статьи 10 Федерального закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ: «Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности, предусмотренных пунктами 1, 4, 5 и 6 приложения 1 к настоящему Федеральному закону, осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах» [22].

Порядок разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию этих планов установлен Постановлением Правительством Российской Федерации от 26 августа 2013 г. №730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [21].

Планы мероприятий разрабатываются в целях обеспечения готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на таких объектах.

Согласно информации «При возникновении угрозы чрезвычайной ситуации на объекте комиссии по чрезвычайным ситуациям вводит на объекте повышенный режим функционирования. Разрабатывается прогноз возможных последствий, и информация передается оперативному дежурному штаба ГО и ЧС по прямой телефонной связи или телефонам. Поступившая информация с объекта проверяется штабом ГО и ЧС г. Тольятти и далее, по решению КЧС г. Тольятти, передается по радио населению города. Проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах» [23].

На ООО «РН-СтройКонтроль» в соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» разработан и утвержден «План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны». Документ разработан на основании «Методических рекомендаций по планированию действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов» (от 18.08.2003).

Данным документом предусмотрены объем, сроки и порядок выполнения мероприятий РСЧС (система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций):

- по предупреждению или снижению последствий крупных производственных аварий;
- при угрозе возникновения производственных аварий;
- по защите населения, материальных и культурных ценностей;
- проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- привлекаемые для этого силы и средства.

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

В случае возникновения угрозы какой-либо чрезвычайной ситуации комиссия по ЧС вводит на данном объекте производства повышенный режим функционирования.

С получением известия об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации генеральный директор предприятия вводит режим повышенной готовности и дает команду диспетчеру на оповещение руководящего состава по спискам, рабочих и служащих предприятия в зависимости от конкретной ситуации.

Согласно информации «Исходя из данной ситуации организуется проведение необходимых мероприятий:

- в течение 10 минут организовывается проведение оповещения всех работников об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, в течение 60 минут собрать руководителей подразделений и поставить ему задачи;
- через 30 минут организовывается непосредственное наблюдение за территорией объекта;
- в течение 10 минут организовать приведение в готовность специализированные формирования;
- для оказания медицинской помощи пострадавшим приводится в готовность медицинский персонал;
- в зимнее время необходимо организовать пункты обогрева в бытовых помещениях цехов, не подвергнувшихся поражению опасными факторами чрезвычайной ситуации;
- руководители структурных подразделений организовывают подготовку к выдаче персоналу средств индивидуальной защиты через 30 минут в местах их хранения в цехах;
- руководители структурных подразделений, начальник противопожарной службы организовывает проведение профилактических противопожарных мероприятий через 3 часа;

- председатель комиссии по повышению устойчивости функционирования предприятия организовывает проведение мероприятий и подготовку цехов к безаварийной остановке производства в течение 24 часов» [23].

На объектах предприятия существуют предусмотренные мероприятия РСЧС, которые декларируются на производствах ООО «РН-СтройКонтроль на основе "Плана действий по ликвидации и предупреждению чрезвычайно опасных ситуаций техногенного или природного характера на предприятии, и их примерный объём по снижению и (или) предупреждению последствий катастроф, последствий крупных аварий на производстве, стихийных бедствий, по защите растений и животных, населения, культурных и материальных ценностей. Согласно перечню на декларируемые объекты разработаны и утверждены «Планы локализации аварийных ситуаций».

«Учебно-тренировочные мероприятия с уклоном к аварийным ситуациям, которые могут произойти, проводятся в каждой смене ежегодно, для того чтобы практически изучит ПЛА. Они планируются с таким учетом, чтобы проводились не реже одного раза в год по одной или нескольким позициям оперативной части. Учебно-тренировочные занятия проводятся в сменах под руководством начальника смены, отделениях- под руководством начальника отделения» [23].

При угрозе возникновения крупных производственных аварий регион переводится в режим повышенной готовности, что подразумевает:

- информирование населения в районе возможного возникновения ЧС;
- приведение в готовность сил и средств РСЧС, имеющихся заглубленных помещений (укрытий);
- подготовка к выдаче и выдача рабочим, служащим и остальному населению средств индивидуальной защиты;
- приведение в готовность автотранспорта и загородной зоны для эвакуации (отселения) и приема населения;

- проведение мероприятий по медицинской защите населения;
- проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовка к безаварийной остановке производства.

Согласно информации «В случае, если производственная авария произошла вводится режим чрезвычайной ситуации, который предусматривает:

- оповещение органов управления РСЧС, рабочих, служащих и остального населения о возникновении ЧС;
- развертывание и приведение в готовность сил и средств РСЧС, привлекаемых к аварийно-спасательным и другим неотложным работам (АС-ДНР);
- укрытие населения в защитных сооружениях;
- обеспечение рабочих, служащих, населения средствами индивидуальной защиты;
- лечебно-эвакуационные мероприятия;
- эвакуация (отселение) населения» [23].

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Отдел по охране труда	Внедрение системы вентиляции помещения	Необходимо облегчение труда работников и снижение случаев травмирования и снижение воздействия опасных и вредных факторов	04.04 2020	Отдел главного механика	Выполнено

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

В таблице 6 представлены показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 6 – Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2017	2018	2019
Значение среднесписочной численности работников	N	чел	131	132	135
Число страховых случаев в год	K	шт.	2	1	3
Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)	S	шт.	2	1	3
Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями	T	дн	27	23	20
Значение суммы по обеспечению страхованию	O	руб	90000	88000	85000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2989117	3243161	3662762
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3	3	5
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3	3	5
Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1	1	2
Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр	q21	чел	27	28	29
Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра	q22	чел	27	28	29

Значение показателя $а_{стр}$ находится по нижеприведенной формуле:

$$а_{стр} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

$$а_{стр} = \frac{100000}{779008} = 0{,}13,$$

где О – показатель суммы по обеспечению страхования;

V – значение показателя суммы начисленных страховых взносов:

$$V = \sum ФЗП \cdot t_{стр}, \quad (2)$$

$$V = 3895040 \cdot 0{,}2 = 779008,$$

где $t_{стр}$ – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование.

Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих $в_{стр}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$в_{стр} = \frac{К \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

$$в_{стр} = \frac{6 \cdot 1000}{68} = 88{,}2,$$

где K - случаи, признанные страховыми;

N - среднесписочная численность работающих (чел.);

Показатель количества дней временной нетрудоспособности $c_{стр}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

$$c_{стр} = \frac{122}{6} = 20{,}3,$$

где T – значение числа дней временной нетрудоспособности;

S – количество страховых несчастных случаев;

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(6-3)}{6} = 0{,}5,$$

где q11 - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;

q12 – количество всех рабочих мест;

q13 - количество вредных или опасных рабочих мест;

Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров q2 рассчитываем по нижеприведенной формуле:

$$q2=q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = \frac{16}{16} = 1,$$

где q21 - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q22 - количество работников, подлежащих данным видам осмотра.

Размер надбавки рассчитывается по формуле:

$$\text{P}(\%) = \left\{\frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}}+\frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}}+\frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}}\right)}{3} - 1\right\} \cdot (1 - q_1) \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$\text{P}(\%) = \left\{\frac{(0{,}16+1{,}89+0{,}34)}{3} - 1\right\} \cdot 0{,}063 \cdot 0{,}94 \cdot 100 = 51\%.$$

Принимаем P=40%.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2020} = t_{\text{стр}}^{2019} + t_{\text{стр}}^{2019} \times \text{P} \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2020} = 0{,}008 + 0{,}4 \times 40\% = 0{,}328.$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2020} = ФЗП^{2019} \times t_{стр}^{2019} = 3662762 \times 0{,}328 = 1201385{,}9 \quad (9)$$

Исходя из проведённых расчетов, можно сделать вывод, что размер страхового взноса по новому тарифу составляет 1201385,9 рублей, при том, что коэффициент страхового тарифа составил 0,328.

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

В таблице 7 представлены данные для подсчета социальных параметров значимых действий по охране труда

Таблица 7 – Данные для подсчета социальных параметров значимых действий по охране труда

Название параметра	Усл.обз.	Ед.изм.	Показания для расчета	
			До выполнения действий по охране труда	После выполнений действий по охране труда
Количество сотрудников, чьи условия труда не соответствуют требованиям	Чi	чел.	6	3
Количество потерпевших сотрудников от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн.	3	2
Количество дней неработоспособности из-за несчастных случаев	Днс	дн.	40	20
Среднесписочный состав числящихся основных сотрудников на предприятии	ССЧ	чел.	70	68

Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ($\Delta Ч_i$):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{б} - Ч_i^{п}, \quad (10)$$

$$\Delta Ч_i = 6-3=3 \text{ чел.}$$

где $Ч_i^{б}$ - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$Ч_i^{п}$ - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий;

Показатель изменения коэффициента частоты травматизма $\Delta К_ч$ найдем:

$$\Delta К_ч = 100 - \frac{К_ч^{п}}{К_ч^{д}} \cdot 100 \quad (11)$$

$$\Delta К_ч = 100 - \frac{28,57}{44,12} \cdot 100 = 35,2,$$

где $К_ч^{б}$ – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$К_ч^{п}$ – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле:

$$К_ч = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (12)$$

$$К_ч^д = \frac{3 \cdot 1000}{68} = 44{,}12,$$

$$К_ч^п = \frac{2 \cdot 1000}{68} = 28{,}57,$$

где $Ч_{нс}$ – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих.

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма $ΔК_т$:

$$ΔК_ч = 100 - \frac{К_ч^п}{К_ч^д} \cdot 100 \quad (13)$$

$$ΔК_ч = 100 - \frac{10}{13{,}3} \cdot 100 = 25,$$

где $К_т^б$ – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

$К_т^п$ – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле:

$$К_т = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (14)$$

$$К_т = \frac{20}{2} = 10,$$

$$К_т = \frac{40}{3} = 13{,}3,$$

где $Ч_{нс}$ – количество пострадавших от несчастных случаев;

$Д_{нс}$ – число дней нетрудоспособности.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot Д_{нс}}{ССЧ}, \quad (15)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 40}{68} = 58{,}8,$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 20}{70} = 28{,}6,$$

где $Д_{нс}$ – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями;

Показатель фактического годового фонда рабочего времени $Ф_{факт}$ находится по нижеуказанной формуле:

$$Ф_{факт} = Ф_{пл} - ВУТ, \quad (16)$$

$$Ф_{факт} = 249 - 58{,}82 = 190{,}2,$$

$$Ф_{факт} = 249 - 28{,}57 = 220{,}4,$$

где $Ф_{пл}$ – фонд планового рабочего времени.

Значение прироста фактического фонда рабочего времени $\Delta Ф_{факт}$ найдем по формуле:

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi^{п}_{факт} - \Phi^{д}_{факт}, \quad (17)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 220{,}43 - 190{,}18 = 30{,}3.$$

Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле:

$$Э_{ч} = \frac{ВУТ^{д} - ВУТ^{п}}{\Phi^{д}_{факт}} \cdot Ч^{д}_{i}, \quad (18)$$

$$Э_{ч} = \frac{58{,}82 - 28{,}57}{190{,}18} \cdot 6 = 0{,}95.$$

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

Данные для расчета экономического показателя результативности действий по охране труда представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные для расчета экономического показателя результативности действий по охране труда

Название параметра	Обозначение	Ед. изм.	Данные расчетов	
			До проведения действий по охране труда	После проведения действий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	to	мин	550	500
Период обслуживания рабочего места	tобсл	мин	55	45
Время на перерыв	tотл	мин	30	45
Ставка рабочего	Сч	руб/ч	75	75
Показатель соотношений	kД	%	15	15

основной и дополнительной з/п				
Показатель отчислений на социальные потребности	Носн	%	10	10

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Длительность смены	Тсм	час	8	8
Количество смен	S	шт	2	2
Регламентированный фонд раб.час	Фпл	час	430	410
Показатель материальных убытков в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед	Р	руб.	51000	51000

Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле:

$$Э_с = М_з^д - М_з^п, \quad (19)$$

$Э_с$=135057,69-57988,22=158500.

Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле:

$$М_з = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu, \quad (20)$$

$$М_з = 80{,}9 \cdot 1112{,}96 \cdot 1{,}5 = 135057{,}69,$$

$$М_з = 35{,}7 \cdot 1082{,}88 \cdot 1{,}5 = 57988{,}22.$$

Значение среднедневной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = Т_{чс} \cdot Т \cdot S \cdot (100\% + \frac{k_{доп}}{100}), \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{дн} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \left(100\% + \frac{48\%}{100}\right) = 1112{,}96,$$

$$ЗПЛ_{дн} = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \left(100\% + \frac{44\%}{100}\right) = 1082{,}88.$$

Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле:

$$Э_з = ΔЧ_i \cdot ЗПЛ^{д}_{год} - Ч^{п}_i \cdot ЗПЛ^{п}_{год}, \quad (22)$$

$$Э_з = 4 \cdot 277127{,}04 - 4 \cdot 26937{,}12 = 29959{,}68.$$

Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot Ф_{пл} \quad , \quad (23)$$

$$ЗПЛ^{д}_{год} = 1112{,}96 \cdot 249 = 277127{,}04,$$

$$ЗПЛ^{п}_{год} = 1082{,}88 \cdot 249 = 269637{,}12.$$

Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле:

$$Э_т = \left(ФЗП^{д}_{год} - ФЗП^{п}_{год}\right) \cdot (1 + \frac{k_д}{100}\%), \quad (24)$$

$$Э_т = (2217016{,}32 - 1078548{,}48) \cdot \left(1 + \frac{10\%}{100}\%\right) = 8896.$$

$$ФЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \cdot Ч_i, \quad (25)$$

$$ФЗП^{д}_{год} = 277127{,}04 \cdot 8 = 2217016{,}32,$$

$$ФЗП^{п}_{год} = 269637{,}12 \cdot 4 = 1078548{,}48.$$

Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование:

$$Э_{осн} = \frac{Э_т \cdot Н_{осн}}{100}, \quad (26)$$

$$Э_{осн} = \frac{1252314{,}14 \cdot 26{,}4\%}{100} = 3306{,}1.$$

Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле:

$$Э_г = \sum Э_i, \quad (27)$$

$$Э_г = 29959{,}68 + 77069{,}47 + 1252314{,}6 + 3306{,}1 = 1362649{,}85.$$

Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$Т_{ед} \frac{З_{ед}}{Э_г}, \quad (28)$$

$$Т_{ед} = \frac{282000}{1362649,85} = 0,206.$$

Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле:

$$Е_{ед} = 1/Т_{ед}, \quad (29)$$

$$Е_{ед} = \frac{1}{0,206} = 4,85.$$

Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^{д} - t_{шт}^{п}}{t_{шт}^{д}} \cdot 100\%, \quad (30)$$

$$П_{тр} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \cdot 100\% = 63.$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (31)$$

$$t_{шт}^{д} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 мин,$$

$$t_{шт}^{п} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 мин.$$

Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле:

$$П_{Э_ч} = \frac{Э_ч \cdot 100\%}{ССЧ_1 - Э_ч}, \quad (32)$$

$$П_{Э_ч} = \frac{2{,}15 \cdot 100\%}{68 - 2{,}15} = 3{,}26.$$

Итак, предлагаемое устройство, является экономически эффективным мероприятием, при этом прирост труда составит 3,26.

Заключение

В настоящий момент охрана труда в ООО «РН-СтройКонтроль» охватывает множество направлений, тесно связанных между собой в единую систему. Современная нормативная правовая база четко определяет все требования в организации работы этой системы.

По результатам аттестации рабочих мест разрабатываются и внедряются мероприятия по улучшению условий труда, проводится оценка соответствия современным нормативам параметров физических и химических факторов, травмобезопасности, напряженности и тяжести трудового процесса, обеспечения необходимыми средствами индивидуальной и коллективной защиты работников, устанавливаются компенсации за вредные условия труда. Но это всего лишь одно из многих направлений охраны труда, на которые ежегодно тратится значительные денежные средства.

Помимо этого, огромное внимание уделяется работе с персоналом, поскольку, как известно, человеческий фактор в данной теме носит весомый характер. Регулярно проводятся совещания по вопросам, требующим решения, проводится пропаганда по охране труда в подразделениях компании с распространением наглядного материала. Также проводятся такие мероприятия, как конкурс среди молодых специалистов и молодых работников на лучшие знания по охране труда, соревнования добровольных пожарных дружин подразделений концерна, научно-технические конференции. ООО «РН-СтройКонтроль» участвует и в конкурсах городского и областного масштаба, в которых успешно зарекомендовал себя неоднократным победителем в различны номинациях. Таким образом формируется командный дух и единый подход к решению поставленных задач. Эти успешные показатели достигаются за счет непрерывной работы по всем направлениям без исключения.

Большой вклад в общую картину по охране труда вносит тема обеспечения средствами индивидуальной защиты работников концерна, ведь выполнение сложных и опасных работ, свойственных промышленной деятельности, определяет необходимость их применения. Все без исключения работники компании обеспечены сертифицированными современными СИЗ, которые ежегодно обновляются в соответствие с ростом технологий и расширением рынка. Только после того, как сами работники опытным путем определят плюсы и минусы предлагаемой продукции, делается вывод о необходимости ее приобретения. Так выстраивается еще одно прочное звено в данной цепочке.

Естественно, за работой всей системы охраны труда в ООО «РН-СтройКонтроль» осуществляется надзор. Согласно ежегодно разрабатываемых графиков комиссия производственного контроля проводит проверки по всем направлениям с дальнейшей разработкой корректирующих и предупреждающих мероприятий по выявленным нарушениям. Регулярно в течение года контролируются параметры физических и химических факторов на рабочих местах. На всех этапах контроля ведется мониторинг эффективности проводимой работы.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты цели и задачи, поставленные в начала, а именно: дана характеристика предприятия; проведен анализ безопасности объекта исследования; на основании анализа безопасности было предложено внедрить систему принудительной вентиляции помещений; в разделе охрана труда проанализирована СУОТ предприятия, разработана процедура проведения инструктажей, а также предложены мероприятия по улучшению условий труда; были предложены мероприятия по снижению антропогенного воздействия объекта на окружающую среду; в шестом разделе предложены и разработаны планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах; в седьмом разделе проведена оценка экономической эффективности внедряемых мероприятий.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.
2. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс] : ГОСТ ISO 9001-2011 с ГОСТ Р ИСО 9001-2008. URL: http://docs.cntd.ru/document/1200068732 (дата обращения: 30.05.2020).
3. Белокурова А.П., Химия и технология получения полиолефинов [Электронный ресурс] : URL: https://www.studmed.ru/belokurova-ap-ageeva-ta-himiya-i-tehnologiya-polucheniya-poliolefinov_2433f6715ed.html (дата обращения: 30.05.2020).
4. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200136071 (дата обращения 25.05.2020).
5. Гриневич Г. П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / Г. П. Криневич. — М. : Транспорт, 2016. - 343 с.
6. Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 26 декабря 1997 года N 67. URL: http://docs.cntd.ru/document/58830371 (дата обращения: 25.05.2020).
7. Галеев А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах : учебное пособие / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 152 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=147513 (дата обращения: 25.05.2020.)

8. Методические указания по выполнению раздела 7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014 (дата обращения: 25.05.2020).

9. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъёмно-транспортных машин : учебник / Э. И. Галай, В. В.Каверин, И. А. Колядко. – М. : Машиностроение, 2016. – 320 с.

10. Патент RU2509962C1 Система вентиляции промышленного предприятия / Т.И. Белова, В.И. Гаврищук и др. : заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс" (ФГБОУ ВПО "Госуниверситет - УНПК"). - 2012134923/12, ; заявл. 2012.08.15 ; опубл. 2014.03.20. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2509962C1_20140320 (дата обращения: 25.05.2020).

11. Патент SU1366806A1 Система принудительной вентиляции помещения. / В.А. Новак, Ю.М. Прыгунов: заявитель и правообладатель Украинский государсьвенный головной пректный и научно-исследовательский институт «Укрниигнпроседьхоз» - № 4032030 ; заявл. 1986.03.05; опубл. 1988.01.15. URL: https://yandex.ru/patents/doc/SU1366806A1_19880115 (дата обращения: 25.05.2020).

12. Патент RU2509962C1 Система вентиляции промышленного предприятия / Т.И. Белова, В.А. Безик и др. : заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс" (ФГБОУ ВПО "Госуниверситет - УНПК"). - 2011122304/12 ; заявл. 2011.06.01; опубл. 2013.04.20. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2479795C2_20130420 (дата обращения: 25.05.2020).

13. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. № 340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнение. Пункт 38 URL: https://base.garant.ru/55171456/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/ (дата обращения 25.04.2020).

14. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922 (дата обращения 25.05.2020).

15. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007» http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205145&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9484139442294515#0764278597267743 (дата обращения 25.05.2020).

16. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019) URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=353344-0&rnd=ECD28B8FFDFF230C589820AAF7E2161A&req=

doc&base=LAW&n=351274&REFDOC=353344&REFBASE=LAW#23gsg7v43v2 (дата обращения 25.05.2020).

17. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 № 4209) http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=209079&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.43647824500957966#0915572741633218 (дата обращения 21.04.2020 года).

18. Приказ от 28 февраля 2018 года № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля» URL: http://docs.cntd.ru/document/557014302 (дата обращения 25.05.2020).

19. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 20.09.2019) «О противопожарном режиме» (вместе с "Правилами противопожарного режима в Российской Федерации") URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=334152-0&rnd=ECD28B8F FDFF230C589820AAF7E2161A&req=doc&base=LAW&n=351463&REFDOC=334152&REFBASE=LAW#8n98221ws3 (дата обращения 25.05.2020).

20. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=200121-0&rnd=ECD28B8FFDFF230C589820AAF7E2161A&req=doc&base=LAW&n=349200&REFDOC=200121&REFBASE=LAW#57fdhoh8tg8 (дата обращения: 25.05.2020).

21. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. №730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных

производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: https://base.garant.ru/70442114/ (дата обращения: 25.05.2020).

22. Федеральный закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ: «Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ 1cbfca19e0307c4def8e6a5ca07741c5a795fe94/ (дата обращения: 25.05.2020).

23. Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=220518-0&rnd=ECD28B8FFDFF230C589820AAF7E2161A&req=doc&base=LAW&n=328276&REFDOC=220518&REFBASE=LAW#2hfr1zlohrw (дата обращения: 25.05.2020.)

24. Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018) «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) URL:http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885 (дата обращения 25.05.2020)