

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)

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

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Оценка рисков эксплуатационного воздействия вибрации от технологического оборудования на работников промышленного комплекса»

| | | |
|--------------|--|---|
| Студент | <u>А.И. Климин</u> <small>(И.О. Фамилия)</small> | <u>_____</u> <small>(личная подпись)</small> |
| Руководитель | <u>М.Д. Кода</u> <small>(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)</small> | <u>_____</u> |
| Консультант | <u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u> <small>(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)</small> | <u>_____</u> |

Тольятти 2022

Аннотация

В бакалаврской работе проведена оценка рисков эксплуатационного воздействия вибрации от технологического оборудования на работников химической отрасли промышленности. Базой написания выпускной квалификационной работы является ООО «ЗапСибНефтехим».

В качестве технологического оборудования в работе рассмотрена установка изотермического хранения этилена, представлена схема установки изотермического хранения этилена и входящее в него оборудование и устройства, являющиеся источниками воздействия на аппаратчика повышенных уровней шума и вибрации, что негативно сказывается на здоровье работников и может явиться причиной повышенного травматизма. В связи с этим, в работе проведен анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях химической отрасли промышленности.

В работе проведена оценка профессиональных рисков и разработаны карты оценки рисков эксплуатационного воздействия вибрации.

Проведен анализ системы управления производственной безопасностью на предприятии химической отрасли промышленности.

Предложены устройства защиты от воздействия вибрации и других опасных и вредных производственных факторов.

Выявлено антропологическое воздействие на окружающую среду и разработаны меры по охране окружающей среды при складировании опасных отходов производства.

Проведен анализ возможных техногенных аварий и рассмотрены мероприятия по защите объекта в случае чрезвычайной ситуации.

Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем бакалаврской работы: 74 страницы, 13 рисунков, 17 таблиц, 21 источник используемой литературы, 2 Приложения.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 5 |
| Термины и определения | 7 |
| Перечень сокращений и обозначений..... | 8 |
| 1 Характеристика технологического процесса | 9 |
| 2 Анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях промышленного комплекса..... | 20 |
| 3 Оценка профессиональных рисков и разработка карт оценки рисков эксплуатационного воздействия вибрации | 26 |
| 4 Анализ системы управления производственной безопасностью на предприятиях промышленного комплекса..... | 34 |
| 5 Разработка мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков | 37 |
| 6 Охрана труда..... | 41 |
| 7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 43 |
| 8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 47 |
| 9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 56 |
| 9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда | 56 |
| 9.2 Расчет размера 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 | 57 |

| | |
|---|----|
| 9.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | 57 |
| 9.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда.. | 61 |
| 9.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда | 64 |
| 9.6 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда | 67 |
| Список используемой литературы..... | 71 |
| Заключение | 70 |
| Приложение А Заявление о финансовом обеспечении 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 | 76 |
| Приложение Б План 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..... | 77 |

Введение

Предприятия химической отрасли промышленности характеризуются потенциальным воздействием опасных и вредных факторов на работников. К таким факторам относятся: токсичность используемых веществ и продуктов, повышенный шум и вибрация, недостаточное освещение, воздействие радиоактивных веществ, источников ионизирующих излучений и др. Промышленное оборудование химических предприятий установки является источником воздействия на аппаратчика повышенных уровней шума и вибрации, негативно сказывается на здоровье работников и может явиться причиной повышенного травматизма. Все это свидетельствует о том, что оценка рисков эксплуатационного воздействия вибрации от технологического оборудования на работников химической отрасли промышленности необходима и актуальна.

Объектом исследования является процесс обслуживания промышленного оборудования химической отрасли промышленности.

Предметом исследования – риски для работников вследствие воздействия на них вибрации от промышленных установок.

Цель работы – провести оценку рисков эксплуатационного воздействия вибрации от технологического оборудования на работников химической отрасли промышленности и предложить устройства по их защите от ОВПФ.

Задачи, поставленные в работе:

- представить характеристику технологического процесса;
- провести анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях химической отрасли промышленности;
- провести оценку профессиональных рисков и разработать карты оценки рисков эксплуатационного воздействия вибрации;

- провести анализ системы управления производственной безопасностью на предприятии химической отрасли промышленности ООО «ЗапСибНефтехим»;
- предложить устройства защиты от воздействия вибрации и других опасных и вредных производственных факторов;
- выявить антропологическое воздействие на окружающую среду и разработать меры по охране окружающей среды при складировании опасных отходов производства;
- провести анализ возможных техногенных аварий и предложить мероприятия по защите объекта в случае чрезвычайной ситуации;
- провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Вибрационная болезнь – профессиональное заболевание, возникающее в результате длительного воздействия повышенного уровня производственной вибрации на организм работающего, отличающееся полиморфностью клинической симптоматики и особенностями течения.

Оценка профессиональных рисков – это определение вероятности причинения вреда здоровью работников в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении ими обязанностей по трудовым договорам и принятие решения о допустимости уровней профессиональных рисков.

Управление профессиональными рисками - комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков.

Перечень сокращений и обозначений

АСУТП – автоматическая система управления технологическим процессом.

АЭ – акустико-эмиссионные.

ГОСТ – государственный стандарт.

дБА - акустический децибел.

ЕСУПБ – единая система управления производственной безопасностью.

ЗапСибНефтехим – Западно-сибирский нефтехимический комбинат.

КиГ - компримирование и газоразделение.

КИП – контрольно-измерительные приборы.

кПа – кило Паскаль.

НД – низкое давление.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОПР – оценка профессиональных рисков.

ПАЭ – преобразователи акустической эмиссии.

ПУВ – предварительные усилители во взрывозащищенном исполнении.

ПЭ – производство этилена.

ПЭВП – производство этилена высокой плотности.

ПЭНП – производство этилена низкой плотности.

РФ – Российская Федерация.

СР – станция рабочая.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

ШЧР – шкаф части регистрирующей.

1 Характеристика технологического процесса

Базой написания выпускной квалификационной работы является ООО «ЗапСибНефтехим».

ООО «ЗапСибНефтехим» входит в корпорацию «Сибур» и располагается по адресу: Тюменская область, г. Тобольск, территория «Восточный промышленный район», квартал 9, дом 1/1.

ООО «ЗапСибНефтехим» это химическое предприятие, продукцией которого являются: полиэтилен, полипропилен, мономеры (бутадиен и изобутилен), сжиженные газы (пропан, изобутан, н-бутан), легковоспламеняющиеся жидкости (изопентан, н-пентан, гексан), а также метил-трет-бутиловый эфир [15].

В изготовлении и хранении каждого химического вещества участвуют несколько производств ООО «ЗапСибНефтехим». В своей работе мы будем рассматривать Производство пиролиза, технологическую секцию 2712, в которой производится изотермическое хранение этилена.

Производство пиролиза отвечает за промежуточное хранение этилена, поступающего с узла этиленового холодильного цикла установки компримирования и газоразделения.

Промежуточное хранение этилена происходит на установке изотермического хранения 27-ТК-1201А,В в технологической секции 2712. Данная установка служит буфером с целью обеспечения бесперебойной подачи сырья (этилена) на производства полиэтилена высокой и низкой плотности (ПЭВП, ПЭНП).

В состав данной установки входят следующие узлы:

- изотермические резервуары для хранения сжиженного этилена; общий объем каждого резервуара составляет – 15000 м³, полезный объем – 12000 м³;
- центробежные вертикальные насосы производительностью 163,1 м³/час каждый для откачки этилена из резервуаров;

- испаритель поз. 27-Е-1201 для испарения выдаваемой из изотермического резервуара жидкой фракции этилена перед подачей на производство ПЭ;
- система термостатирования для поддержания рабочего давления в изотермических резервуарах путем повторного сжижения отпарного этилена, отбираемого с верхней части изотермических резервуаров; включает в себя 2 винтовых компрессора и конденсатор компримированного этилена.

По расчету энергопотенциалов парк изотермического хранения этилена относится к I категории взрывоопасности.

Схема установки изотермического хранения представлена на рисунке 1.

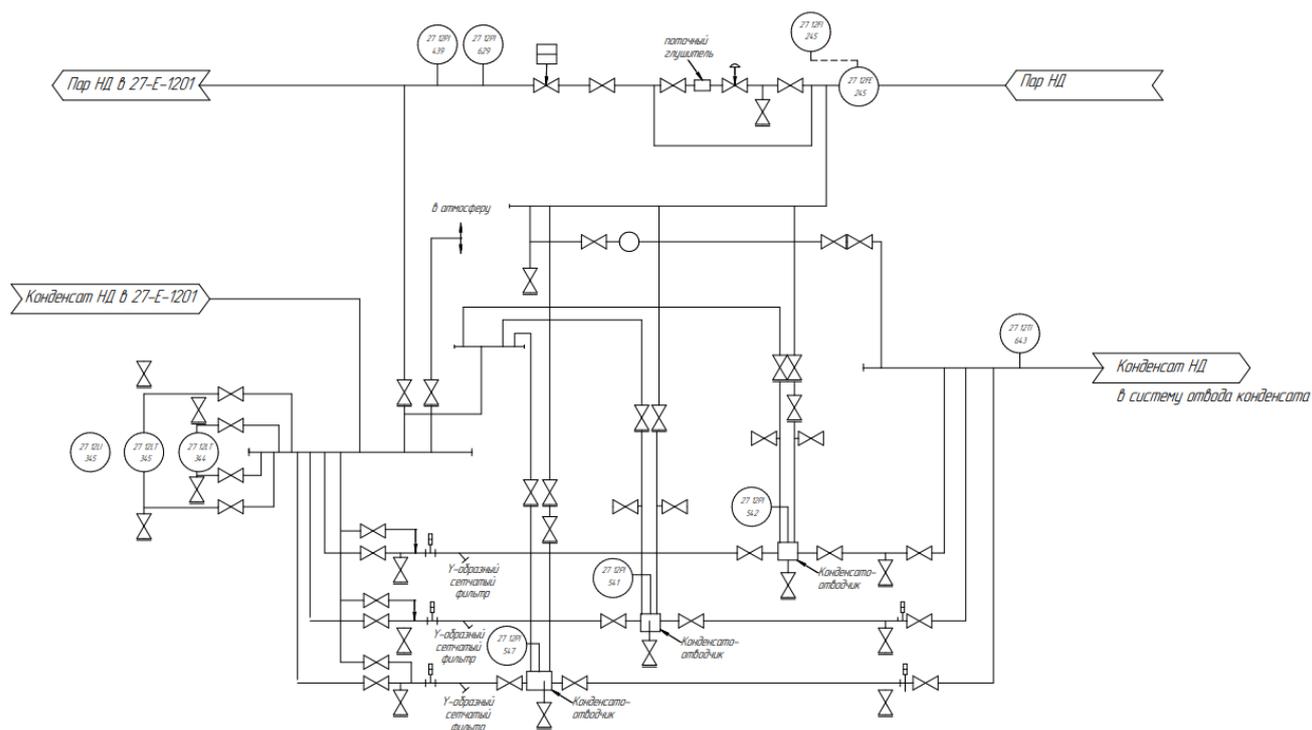


Рисунок 1 - Схема установки изотермического хранения этилена

Описание технологического процесса обслуживания установки изотермического хранения этилена [20], представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена

| Этапы процесса | Оборудование, устройства установки | Описание процесса |
|---|--|--|
| 1. Прием этилена с этиленового холодильного цикла (секции 2144) установки КиГ | Установка КиГ, изотермические резервуары, переохладители, предохранительные клапаны, трубопровод, установка сигнализации верхнего предупредительного значения параметра разности температур | Сжиженный этилен с температурой не выше минус 98 ⁰ С от переохладителя поступает по линии в изотермические резервуары с давлением до 0,95 МПа и расходом до 120 т/ч. Расход этилена от переохладителя в резервуары контролируется с корректировкой по температуре, суммируется счетчиком и регулируется клапаном. Давление этилена после переохладителя контролируется. Управление клапаном осуществляет персонал установки компримирования и газоразделения (КиГ) Производства пиролиза. |
| 2. Хранение этилена в изотермических резервуарах | Изотермические резервуары, регуляторы избыточного давления, регуляторы нормального давления, регулирующие клапаны, комплекс интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000», система термостатирования | <p>Аппаратчик установки осуществляет наблюдение за параметрами и производит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроль уровня этилена с сигнализациями верхнего и нижнего предела и защитами при достижении предельно-допустимых верхнего и нижнего значений параметра; - контроль уровня этилена с сигнализацией верхнего и нижнего предупредительных значений параметра; - контроль температуры жидкости; - контроль плотности жидкости; - контроль давления паров с сигнализациями верхнего и нижнего предупредительных значений и защитами при достижении предельно-допустимых верхнего и нижнего значений параметра; - контроль температуры днища внутреннего резервуара; - контроль перепада между двумя любыми приборами осуществляется по с сигнализацией верхнего предупредительного значения параметра; - контроль температуры стенки по высоте внутреннего резервуара; - контроль перепада между двумя |

Продолжение таблицы 1

| Этапы процесса | Оборудование, устройства установки | Описание процесса |
|---|--|---|
| | | любыми приборами с сигнализацией верхнего предупредительного значения параметра; - контроль температуры парового пространства над подвесным перекрытием; - контроль температуры парового пространства под подвесным перекрытием; - контроль температуры межстенного пространства резервуара сигнализацией нижнего предупредительного значения параметра. |
| 3. Выдача этилена из изотермического резервуара | Изотермический резервуар, отсеченные клапаны, центробежные насосы. | Этилен с нижней части изотермического резервуара через отсечные клапаны поступает на всас центробежных насосов. Откачка этилена из резервуара производится одним из насосов, второй насос находится в резерве (в состоянии готовности к пуску). При нормальном технологическом выдача этилена осуществляется из обоих резервуаров одновременно. |

Изотермические резервуары представляют собой двустенные вертикальные стальные резервуары. Внутренний резервуар изготовлен из специальной хладостойкой стали, используется для хранения этилена. Внешняя стальная оболочка резервуара обеспечивает изоляцию от внешнего атмосферного воздействия. Внутренний резервуар имеет конструкцию с открытым тиглем. Оба резервуара способны независимо друг от друга складировать хранимый продукт. В верхней части внутреннего резервуара имеется подвесное перекрытие, удерживающее изоляцию крыши. Объем между стенками внутреннего и внешнего резервуаров заполнен перлитом, который является теплоизолятором.

Во избежание увлажнения перлита и нарушения теплоизоляции с

атмосферой предусмотрена подача, за счёт открытого тигля, в межстенное пространство резервуаров газообразной фракции этилена. При наличии утечек из внутреннего резервуара сбор жидкого этилена осуществляется в нижней части кольцевого пространства между резервуарами. Температура кольцевого пространства между резервуарами контролируется по приборам с сигнализацией нижнего предупредительного значения параметра.

Изотермические резервуары оснащены комплексом интегрального мониторинга серии «Ресурс-2000», предназначенные для непрерывного инструментального контроля (мониторинга) технического состояния резервуаров в процессе их эксплуатации и проведения испытаний с целью обнаружения, локализации и определения степени опасности развивающихся дефектов, а также создание условий для эксплуатации резервуаров по их фактическому техническому состоянию. Комплекс состоит из следующих частей:

- полевые устройства комплекса предназначены для первичного сбора сигналов о состоянии изотермического резервуара и передачи сигналов к части регистрирующей, и представляют собой: преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ) или датчики в количестве 160 шт. (по 80 шт. на каждом резервуаре), которые предназначены для сбора акустико-эмиссионных (АЭ) сигналов состояния внутреннего резервуара и преобразования АЭ сигналов в электрические, а также для формирования акустического тестового импульса в режиме тестирования акустико-эмиссионных сигналов комплекса; предварительные усилители во взрывозащищенном исполнении (ПУВ) предназначены для усиления эл. сигналов от ПАЭ и передачи усиленных сигналов к шкафу части регистрирующей (ШЧР), а также для ретрансляции тестовых импульсов от ШЧР к ПАЭ; кабели связи, посредством которых передаются эл. сигналы от ПАЭ к ШЧР;
- часть регистрирующего комплекса предназначена для цифровой обработки и регистрации акустико-эмиссионных сигналов, анализа и

хранения получаемой информации; часть регистрирующая позволяет, по результатам измерения заданных параметров в заданных точках и наблюдений за работой оборудования, получить информацию о текущем состоянии оборудования, и другие сведения, необходимые для обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации изотермического резервуара; в состав части регистрирующей входят следующие функциональные устройства: ШЧР представляет собой 19-дюймовый электротехнический шкаф с встроенными электронными регистрирующими блоками; ШЧР расположен в помещении вент. системы и обслуживает оба резервуара 27-ТК-1201А,В; станция рабочая (СР) предназначена для оперативной обработки, отображения информации о результатах акустико-эмиссионного мониторинга и техническом состоянии изотермического резервуара; СР размещена в центральной операторной в инженерной комнате АСУТП;

– комплекс метеорологический предназначен для измерения атмосферного давления, влажности, температуры, скорости и направления ветра, а также для измерения осадков; измеренные данные регистрируются на СР для дальнейшей их обработки и хранения.

Система термостатирования предназначена для поддержания рабочего давления в изотермических резервуарах и минимизации потерь в результате сдувок в факельную систему. В систему термостатирования входит:

- два винтовых компрессора 27-К-1201А и 27-К-1201В;
- конденсатор компримированного этилена 27-Е-1202.

Газовая фаза из изотермических резервуаров под давлением от 3,5 до 15 кПа и при температуре не выше минус 98°С направляется на всас компрессора отпарного газа этилена. При нормальном режиме работы резервуаров один компрессор находится в работе, второй – в резерве. Но, в случае образования большого количества отпарного газа при приеме этилена из секции 2144 в изотермические резервуары расходом более 60 т/ч, возникает необходимость пуска в работу второго компрессора, т.е.

необходимость в работе двух компрессоров одновременно. На линии всаса компрессоров предусмотрены сетчатые фильтры для предотвращения попадания механических примесей в полость компрессоров. Контроль перепада давления на фильтрах осуществляется с сигнализацией верхнего предупредительного значения параметра (5 кПа).

В обвязке компрессоров предусмотрены отсечные, которые необходимы для пуска и останова компрессоров для выравнивания давления или его снижения. Данные отсечные клапаны открываются при останове компрессоров и закрываются непосредственно после их пуска.

Давление в изотермических резервуарах регулируется, воздействуя на клапан на линии возврата компримированного этилена с нагнетания компрессора в изотермические резервуары.

При обслуживании установки на работника действует ряд ОВПФ (таблица 2). Идентификация ОВПФ проведена на основании ГОСТ 12.0.003-2015 [4].

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала

| Этапы процесса | Описание процесса | Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах персонала |
|---|---|--|
| 1. Прием этилена с этиленового холодильного цикла (секции 2144) установки КиГ | Сжиженный этилен с температурой не выше минус 98 ⁰ С от переохладителя поступает по линии в изотермические резервуары с давлением до 0,95 МПа и расходом до 120 т/ч. Расход этилена от переохладителя в резервуары контролируется с корректировкой по температуре, суммируется счетчиком и регулируется клапаном. Давление этилена после переохладителя контролируется. Управление | «ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего; - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной» [4] |

Продолжение таблицы 2

| Этапы процесса | Описание процесса | Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах персонала |
|---|---|---|
| | <p>клапаном осуществляет персонал установки компримирования и газоразделения (КиГ) Производства пиролиза.</p> | <p>«поверхности, на эту же опорную поверхность; - струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: повышенным уровнем общей вибрации; - повышенный уровень и другими неблагоприятными характеристики шума. ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: токсические (ядовитые); - раздражающие; - вещества, представляющие опасность при аспирации. ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека: - нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса; - перегрузки статические, связанные с рабочей позой; - перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой; - монотонность труда, вызывающая монотонию» [4].</p> |
| <p>2. Хранение этилена в изотермических резервуарах</p> | <p>Аппаратчик установки осуществляет наблюдение за параметрами и производит: - контроль уровня этилена с</p> | <p>«ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:</p> |

Продолжение таблицы 2

| Этапы процесса | Описание процесса | Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах персонала |
|--|---|--|
| | <p>сигнализациями верхнего и нижнего предела и защитами при достижении предельно-допустимых верхнего и нижнего значений параметра;</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроль уровня этилена с сигнализацией верхнего и нижнего предупредительных значений параметра; - контроль температуры жидкости; - контроль плотности жидкости; - контроль давления паров с сигнализациями верхнего и нижнего предупредительных значений и защитами при достижении предельно-допустимых верхнего и нижнего значений параметра; - контроль температуры днища внутреннего резервуара; - контроль перепада между двумя любыми приборами осуществляется по с сигнализацией верхнего предупредительного значения параметра; - контроль температуры стенки по высоте внутреннего резервуара; - контроль перепада между двумя любыми приборами с сигнализацией верхнего предупредительного значения параметра; - контроль температуры парового пространства над подвесным перекрытием; - контроль температуры парового пространства под подвесным перекрытием; - контроль температуры межстенного пространства резервуара сигнализацией нижнего предупредительного значения параметра. | <ul style="list-style-type: none"> - «струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: повышенным уровнем общей вибрации; - повышенный уровень и другими неблагоприятными характеристики шума. <p>ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> токсические (ядовитые); - раздражающие; - вещества, представляющие опасность при аспирации. <p>ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перегрузки статические, связанные с рабочей позой; - перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой; - монотонность труда, вызывающая монотонию» [4]. |
| <p>3. Выдача этилена из изотермического резервуара</p> | <p>Этилен с нижней части изотермического резервуара через отсечные клапаны поступает на всас центробежных насосов.</p> <p>Откачка этилена из резервуара</p> | <p>«ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> - действие силы тяжести в тех |

Продолжение таблицы 2

| Этапы процесса | Описание процесса | Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах персонала |
|----------------|--|--|
| | <p>производится одним из насосов, второй насос находится в резерве (в состоянии готовности к пуску). При нормальном технологическом выдача этилена осуществляется из обоих резервуаров одновременно.</p> | <p>«случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего;</p> <ul style="list-style-type: none"> - струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: <ul style="list-style-type: none"> повышенным уровнем общей вибрации; повышенный уровень и другими неблагоприятными характеристики шума. <p>ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> токсические (ядовитые); - раздражающие; - вещества, представляющие опасность при аспирации. <p>ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса; - перегрузки статические, связанные с рабочей позой; - перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой; - монотонность труда, вызывающая монотонию» [4]. |

Как видно из таблицы, при обслуживании установки характерно большое число и разнообразие источников воздействия на аппаратчика повышенных уровней шума и вибрации. Шум свыше 80 дБА при длительном воздействии может привести к расстройствам деятельности сердца и вестибулярного аппарата, что может явиться причиной повышенного травматизма. Вибрации снижают комфортность труда и повышают усталость человека.

Для аппаратчиков, профессиональная деятельность которых связана с обслуживанием установки изотермического хранения этилена, согласно Приказу от 11.08.2011г. № 906н, п. 4998, положены:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- сапоги резиновые с защитным подноском;
- перчатки с полимерным покрытием» [14].

В зимнее время дополнительно выдаются СИЗы в соответствии с Приказом № 906н от 11.08.2011г [14].

Выводы: в разделе представлен технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена, осуществляемый в ООО «ЗапСибНефтехим». Также представлена схема установки изотермического хранения этилена и входящее в него оборудование и устройства, являющиеся источниками воздействия на аппаратчика повышенных уровней шума и вибрации, что негативно сказывается на здоровье работников и может явиться причиной повышенного травматизма.

2 Анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятиях промышленного комплекса

Анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости показал, что химическая отрасль промышленности не является лидирующей отраслью по количеству несчастных случаев и профессиональных заболеваний. На рисунке 2 представлена доля работающих во вредных и опасных условиях труда (по отраслям промышленности) за последние 5 лет, в %.



Рисунок 2 - Доля работающих во вредных и опасных условиях труда (по отраслям промышленности), в %

Статистика по всему миру гласит о том, что количество несчастных случаев на производстве ежегодно снижается.

Анализ производственного травматизма в химической отрасли за 2021 год по Российской Федерации представлен на рисунке 3

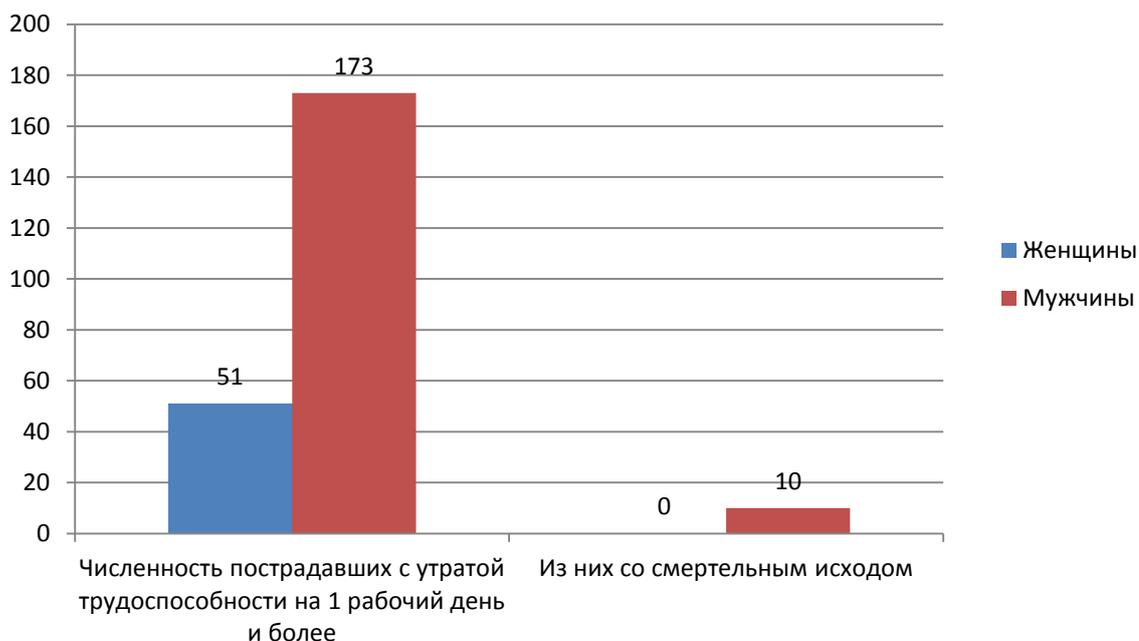


Рисунок 3 - Анализ производственного травматизма в химической отрасли РФ за 2021 год, чел.

Статистика несчастных случаев в корпорации СИБУР представлена на рисунке 4.

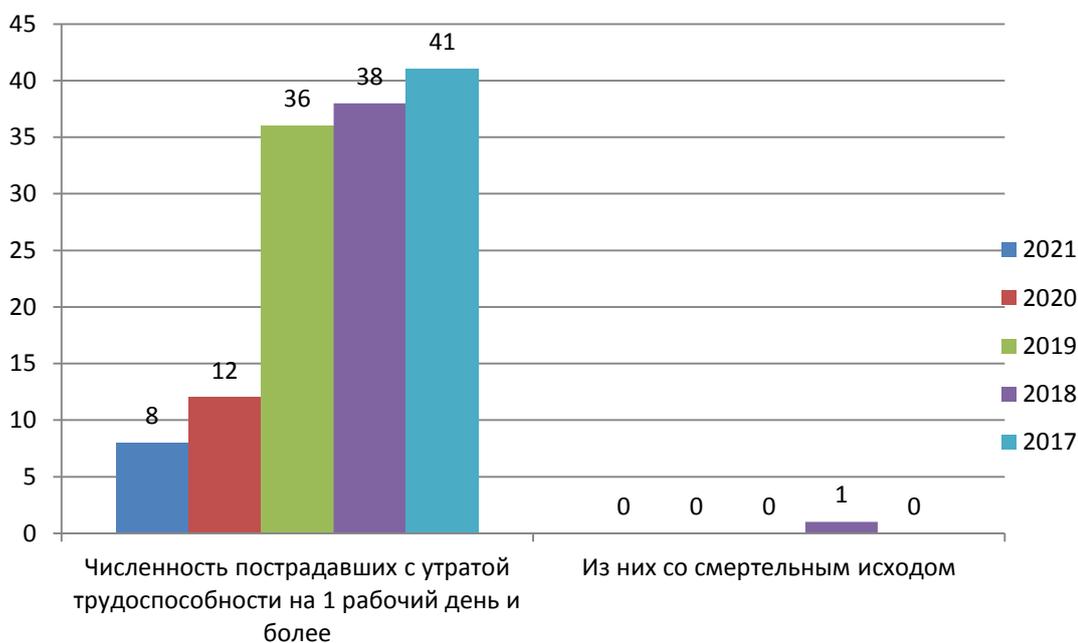


Рисунок 4 - Статистика несчастных случаев в корпорации СИБУР, в %

Причинами несчастных случаев, как видно из рисунка 5, являются: неудовлетворительная организация производства работ, эксплуатация неисправного оборудования, конструктивные недостатки и ненадежность механизмов, неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест, несоблюдение требований охраны труда и т.п.



Рисунок 5 - Статистика причин несчастных случаев в корпорации СИБУР, в %

Согласно стратегии СИБУРа в области устойчивого развития до 2025 года, планируется:

- достичь нулевого уровня производственного травматизма со смертельным исходом;
- ежегодно сокращать LTIF (коэффициент частоты травм с потерей рабочего времени) на 5% среди сотрудников и подрядчиков компании.

Статистика показывает, что поставленные задачи в кампании успешно решаются.

К сожалению, несчастные случаи не единственные негативные последствия, которые могут возникать в процессе трудовой деятельности. В

ООО «ЗапСибНефтехим», и в химической отрасли в целом, не редки профессиональные заболевания.

На рисунке 6 представлена статистика профессиональных заболеваний на предприятиях химической отрасли промышленности.

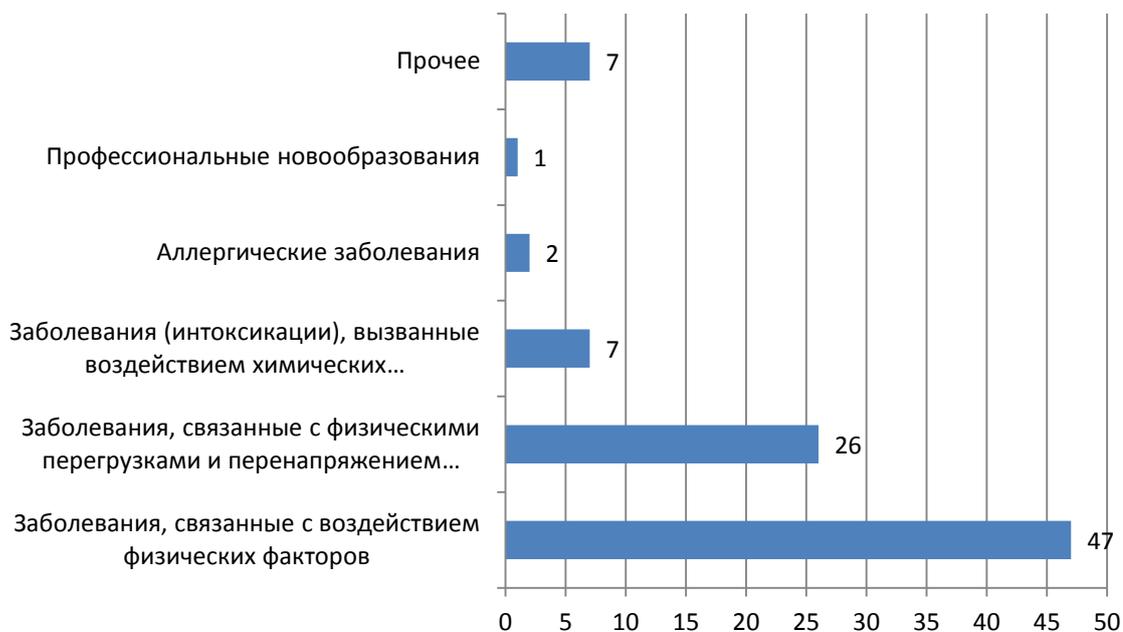


Рисунок 6 - Статистика профессиональных заболеваний на предприятиях химической отрасли промышленности, в %

Большинство профессиональных заболеваний могут развиваться при воздействии как профессиональных, так и иных факторов, а также при их полиэтиологическом влиянии. Опасность для здоровья работника, повышающую вероятность развития заболеваний, их прогрессирование и неблагоприятный исход представляют различные факторы: поведенческие, биологические, химические, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, неионизирующие и иные излучения), генетические, экологические, социального характера (питание, водоснабжение, условия быта и отдыха, стрессогенные ситуации), окружающей среды, включая климатические и т.д.

На рисунке 7 представлена статистика профессиональных заболеваний в ООО «ЗапСибНефтехим» по этиологии, в %.

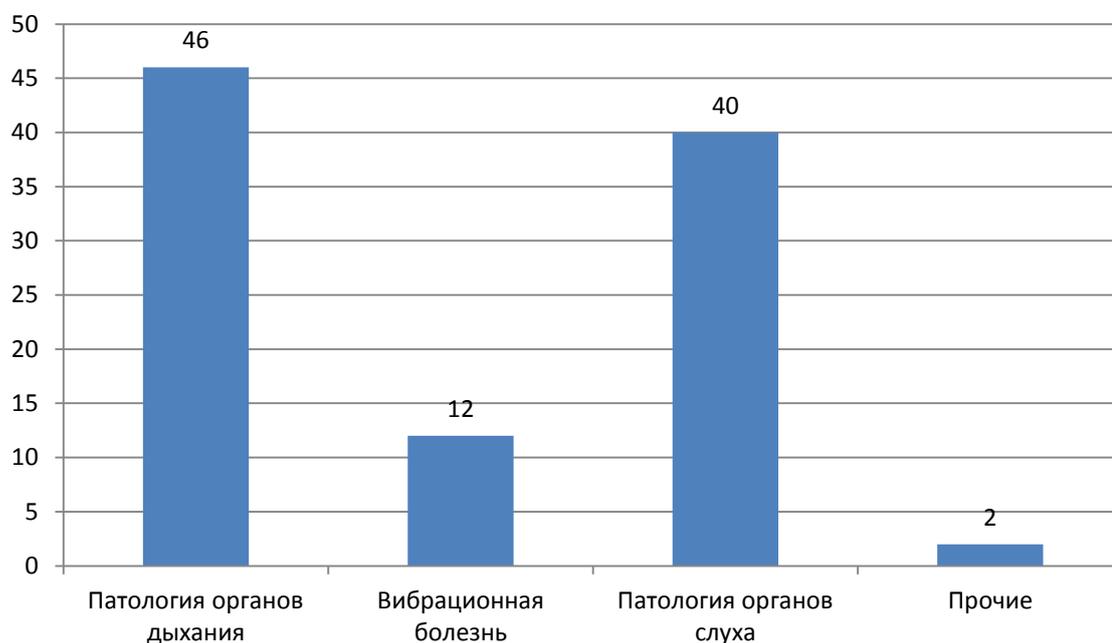


Рисунок 7 - Статистика профессиональных заболеваний в ООО «ЗапСибНефтехим» по этиологии, в %

Как видно из рисунка, вибрационная болезнь возникает у каждого десятого сотрудника химического предприятия.

Стоит отметить, что вибрационная болезнь возникает от воздействия производственной вибрации - механического колебательного движения, вызванного работой машин и механизмов, повторяющегося через определенные периоды.

Основными параметрами, характеризующими вибрацию, являются частота и амплитуда колебаний. Большую роль в возникновении данного профессионального заболевания играет возраст работника и стаж.

Анализ возникновения профессиональных заболеваний и несчастных случаев в зависимости от возраста за последние 5 лет, представлен на рисунке 8.

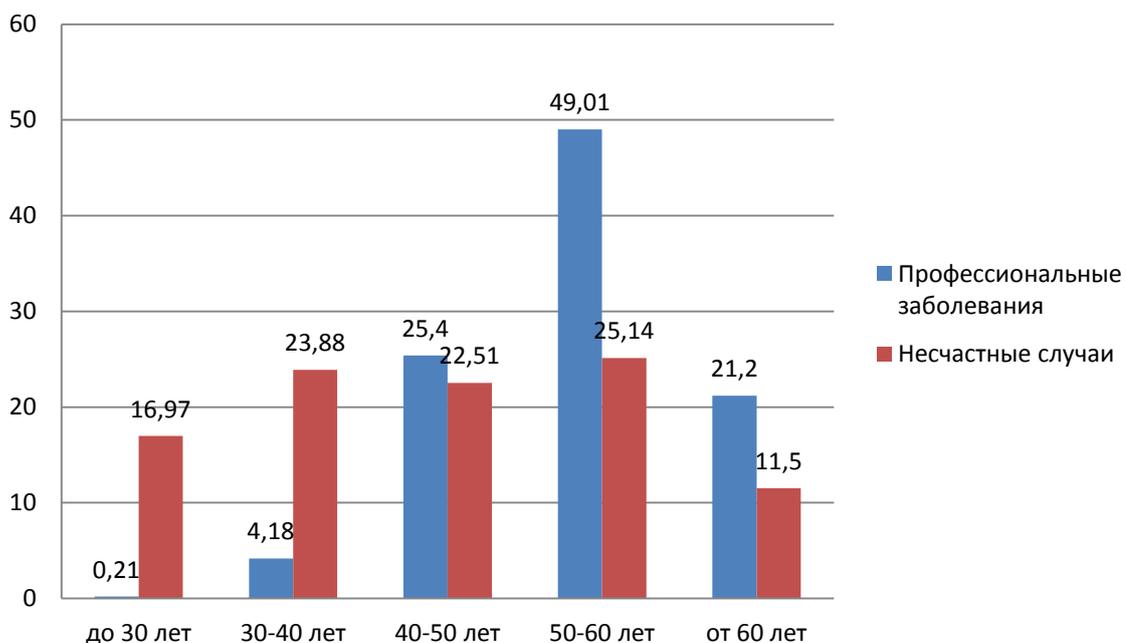


Рисунок 8 - Анализ возникновения профессиональных заболеваний и несчастных случаев в зависимости от возраста работающих, в %

В ООО «ЗапСибНефтехим» при осуществлении технологического процесса обслуживания установки изотермического хранения этилена, на работника воздействует технологическая вибрация.

Выводы: анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости показал, что химическая отрасль промышленности не является лидирующей отраслью по количеству несчастных случаев и профессиональных заболеваний. На предприятиях химической отрасли промышленности у работников могут возникать профессиональные заболевания, которые, в том числе, связаны с негативным воздействием вибрации. Таким образом, необходимо разрабатывать мероприятия по снижению воздействия вибрации на работников.

3 Оценка профессиональных рисков и разработка карт оценки рисков эксплуатационного воздействия вибрации

Оценка профессиональных рисков в настоящее время очень актуальная тема, так как она является обязательной процедурой для всех работодателей без исключения. Цель внедрения оценки профессиональных рисков (ОПР) на предприятиях – уменьшение травматизма.

Основные нормативно-правовые акты, на основании которых необходимо проводить оценку профессиональных рисков, это: Трудовой кодекс РФ и Приказ Роструда № 77 «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда» [9]. Кроме того, с 2021 года практически во всех правилах по охране труда, утвержденных Минтрудом есть упоминание о необходимости работодателем оценивать риски.

Определение управления профессиональных рисков дано в статье 209 ТК РФ, в которой сказано, что «управление профрисками – это элемент системы управления охраной труда, а в абзаце 2 части 2 статьи 214 ТК РФ содержится информация о том, что обязанность работодателя обеспечивать создание и функционирование системы управления охраной труда» [21]. С марта 2022 года, согласно, Трудового кодекса РФ, оценка рисков проводится во исполнение статьи 218.

В Приказе Роструда № 77 говорится о том, что «управление профессиональными рисками относится к базовым процедурам» [9].

Порядок оценки уровня профессионального риска устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда (Минтруд).

Приказ Минтруда № 776н гласит, что «методы оценки уровня профессиональных рисков определяются работодателем с учетом характера своей деятельности и сложности выполняемых операций, а также

допускается использование разных методов оценки уровня профессиональных рисков для разных процессов и операций» [12].

Ответственность работодателя в случае непроведения оценки рисков на основании статьи 5.27.1 КоАП РФ влечет наложение административного штрафа:

- на должностных лиц в размере от 2000 до 5000 рублей;
- на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица от 2000 до 5000 рублей;
- на юридических лиц - от 50000 до 80000 рублей.

Для проведения ОПР необходимо разработать перечень документов:

- реестр опасностей;
- документ (раздел Положения о СУОТ работодателя), описывающий используемый метод (методы) оценки уровня риска;
- документ, подтверждающий проведение оценки уровней рисков, с указанием установленных уровней по каждому риску;
- документ, содержащий перечень мер по исключению, снижению или контролю уровней рисков.

Кроме того, необходимо определить методику оценки уровня профессиональных рисков. Работодатель может выбрать методику сам с учетом технологических процессов, операций (п.23 Приказа Минтруда № 776н) [12].

«Приказ Минтруда № 926 от 28.12.2021 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», поможет выбрать метод оценки профрисков и разработать меры управления профрисками [13].

Работодатель может выбрать для проведения оценки один из 14 методов: «контрольные листы; матричный метод; матричный метод на основе балльной оценки; анализ «галстук-бабочка»; анализ причинно-следственных связей; метод анализа «дерево решений»; метод анализа уровней защиты; метод технического обслуживания, направленный на

обеспечение надежности; анализ опасности и критических контрольных точек; исследование HAZOP; структурированный метод «Что, если?» (SWIFT); метод анализа влияния человеческого фактора и т.п.» [6].

Кроме того, для проведения ОПР в организации необходимо разработать и утвердить Положение об оценке профессиональных рисков, создать Приказ о создании комиссии по проведению ОПР, разработать график проведения мероприятий по ОПР. После чего начинается процедура ОПР.

В настоящей работе будет проведена оценка профессиональных рисков на рабочем месте аппаратчика, осуществляющего технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена. Для проведения оценки выбираем матричный метод, который состоит из 5 этапов.

1 этап. Сбор данных о рабочем месте, технологическом процессе, оборудовании, материалах, веществах, возможных профессиональных заболеваниях и т.п. Данная информация представлена в 1 и 2 разделах настоящей работы.

2 этап. Формирование реестра опасностей.

В таблице 3 представлен реестр опасностей для аппаратчика, осуществляющего технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена.

Таблица 3 - Реестр опасностей для аппаратчика, осуществляющего технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена

| Наименование опасности/риска | Перечень оборудования |
|--|--|
| Разгерметизация аппаратов и трубопроводов вследствие повышения давления, температуры выше регламентных норм. | Установка КиГ, изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Возникновение взрывоопасных, пожароопасных концентраций газов и паров | |
| Большой объем хранящегося в резервуарах сжиженного этилена | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, |

Продолжение таблицы 3

| Наименование опасности/риска | Перечень оборудования |
|---|---|
| Опасность возникновения мест разгерметизации и утечек продукта | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Опасность воздействия на наружную стенку изотермических резервуаров низких температур в результате неравномерной засыпки перлита в межстенное пространство, или ухудшения теплоизоляционных свойств перлита из-за насыщения его влагой, что может привести к деформации наружного резервуара, нарушению его герметичности | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Опасность превышения давления в изотермических резервуарах выше регламентных значений, что может привести к срабатыванию предохранительных клапанов на сбросе в атмосферу, выбросу значительного количества углеводородов, загазованности территории установки | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Повышенная частота вибрации от оборудования и установок изотермического хранения этилена | Установка изотермического хранения этилена |
| Опасность возникновения значительной вибрации при работе компрессора вследствие нарушения центровки роторов компрессора и эл. двигателя, что может привести к разрушению подшипниковых узлов | Роторы компрессоров, подшипниковые узлы |
| Опасность превышения температуры поступающего этилена в изотермические резервуары выше регламентных значений, что может привести к резкому увеличению давления в резервуаре вследствие большого количества образующегося отпарного газа, срабатыванию предохранительных клапанов сброса газовой фазы на факел и в атмосферу | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Опасность попадания жидкого этилена во всасывающие трубопроводы компрессоров, что может привести к их разрушению | Трубопроводы, компрессор |
| Опасность резкого повышения или понижения технологических параметров при ошибочном вводе значения задания на регулятор со станции оператора | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |
| Опасность воздействия на металлоконструкции изотермических резервуаров вторичных проявлений молний и статического электричества, что может привести к нарушению разгерметизации резервуаров | Изотермические резервуары, предохранительные клапаны, трубопровод |

3 этап. Оценка рисков от выявленных опасностей (оценка вероятности и степени тяжести возможных последствий) [5]. Определяем критерии

степени тяжести и вероятности наступления негативного события (таблицы 4, 5).

Таблица 4 - Критерии определения тяжести последствий, S

| Уровень тяжести | Значение S | Последствия |
|-----------------|------------|--|
| Умеренный вред | 1 | Несчастные случаи (микротравмы) и заболевания, не вызывающие длительных последствий (такие как небольшие порезы, раздражения слизистой оболочки глаз, головные боли и т.д.). |
| Средний вред | 2 | Несчастные случаи и заболевания, вызывающие умеренные, но длительные и периодически возникающие расстройства здоровья (такие как раны, простые переломы, ожоги второй степени на ограниченных участках кожи, кожные аллергии и т.д.). |
| Тяжелый вред | 3 | Несчастные случаи и заболевания, вызывающие тяжелые и постоянные нарушения здоровья и/или смерть (например, ампутация, сложные переломы, ведущие к потере трудоспособности, рак, ожоги второй или третьей степени на больших участках кожи, и т.д.). |

Таблица 5 - Критерии определения вероятности, P

| Вероятность события | Значение P | Критерии вероятности |
|---------------------|------------|--|
| Маловероятно | 1 | Опасность не должна возникнуть за все время профессиональной деятельности сотрудника. |
| Вероятно | 2 | Опасность может возникнуть лишь в определенные периоды профессиональной деятельности сотрудника. |
| Высокая вероятность | 3 | Опасность может возникать постоянно в течении профессиональной деятельности работника. |

Расчет профессионального риска производится по формуле:

$$R = P \times S, \quad (1)$$

где R – профессиональный риск, в баллах;

P – вероятность возникновения события, балл;

S – тяжесть последствий, балл.

Критерии категории профессионального риска представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии категории профессионального риска

| Характеристика уровня риска | Категория | Определение происшествия |
|-----------------------------|--------------------|---|
| Высокий | $R > 9$ | Смерть человека или полное разрушение системы. Серьезное повреждение, профессиональное заболевание, частичное повреждение системы |
| Умеренный | $3 \leq R \leq 12$ | Маловажное повреждение, заболевание, травмы средней степени тяжести |
| Низкий | $R < 3$ | Небольшое повреждение (систем, оборудования и т.п.), незначительные травмы |

4 этап. Разработка мер по устранению опасностей и снижению уровней профессиональных рисков. При высоком профессиональном риске необходимо незамедлительно принимать срочные меры по его снижению. Если профессиональный риск умеренный, рекомендуется сформировать план мероприятий по его снижению. Профессиональные риски, относящиеся к категории низких - не требуют выполнения дополнительных мероприятий, но требуют фиксации действующих мер контроля таких профессиональных рисков, обеспечивающих недопущение повышения их уровня.

5 этап. Документирование процедуры оценки уровня профессиональных рисков.

Согласно представленной информации, разработаем карту оценки риска эксплуатационного воздействия вибрации (таблица 7).

Таблица 7 - Карта оценки риска эксплуатационного воздействия вибрации

| Наименование опасности/риска | Определение происшествия | Оценка вероятности возникновения, P | Оценка тяжести последствий, S | Расчет риска/категория | Корректирующие мероприятия |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Повышенная | Развитие или | 3 | 2 | 6/ | Устройство |

| | | | | | |
|---|---|--|--|-----------|---|
| частота вибрации от оборудования и установок изотермического хранения этилена | возникновение профессионального заболевания | | | умеренный | новых или модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников |
|---|---|--|--|-----------|---|

Продолжение таблицы 7

| Наименование опасности/риска | Определение происшествия | Оценка вероятности возникновения, P | Оценка тяжести последствий, S | Расчет риска/категория | Корректирующие мероприятия |
|--|--|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| | | | | | [11]. |
| Опасность возникновения значительной вибрации при работе компрессора вследствие нарушения центровки роторов компрессора и эл. двигателя, что может привести к разрушению подшипниковых узлов | Частичное или полное разрушение оборудования/механизмов, развитие или возникновение профессионального заболевания. | 3 | 2 | 6/ умеренный | План мероприятий по снижению воздействия вибрации. |
| Травма в результате воздействия повышенной вибрации на работника | Травма в результате несчастного случая на производстве | 2 | 2 | 4/ умеренный | Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников [11]. |

Выводы: процедура оценки профессиональных рисков утверждена на государственном уровне и является обязательной с марта 2022 года. Разработана карта оценки риска эксплуатационного воздействия вибрации, которая показала умеренный риск, в связи с чем, необходимо, устройство новых или модернизация средств коллективной защиты работников, а также

разработка плана мероприятий по снижению воздействия вибрации на работников.

4 Анализ системы управления производственной безопасностью на предприятиях промышленного комплекса

ЕСУПБ функционирует в ООО «ЗапСибНефтехим» и других организациях входящих в корпорацию СИБУР. ЕСУПБ разработана в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 45001:2018 [16], ГОСТ 12.0.230.3-2016 [18], ГОСТ 12.0.002-2014 [19]. Цели ЕСУПБ:

- выполнение принятых обязательств Политики СИБУР;
- снижение (исключение) рисков в области производственной безопасности;
- обеспечения целостности ЕСУПБ при возможных изменениях обстоятельств и условий функционирования ЕСУПБ;
- обеспечения функционирования и постоянного совершенствования ЕСУПБ.

Структура ЕСУПБ ООО «ЗапСибНефтехим» представлена на рисунке 9.

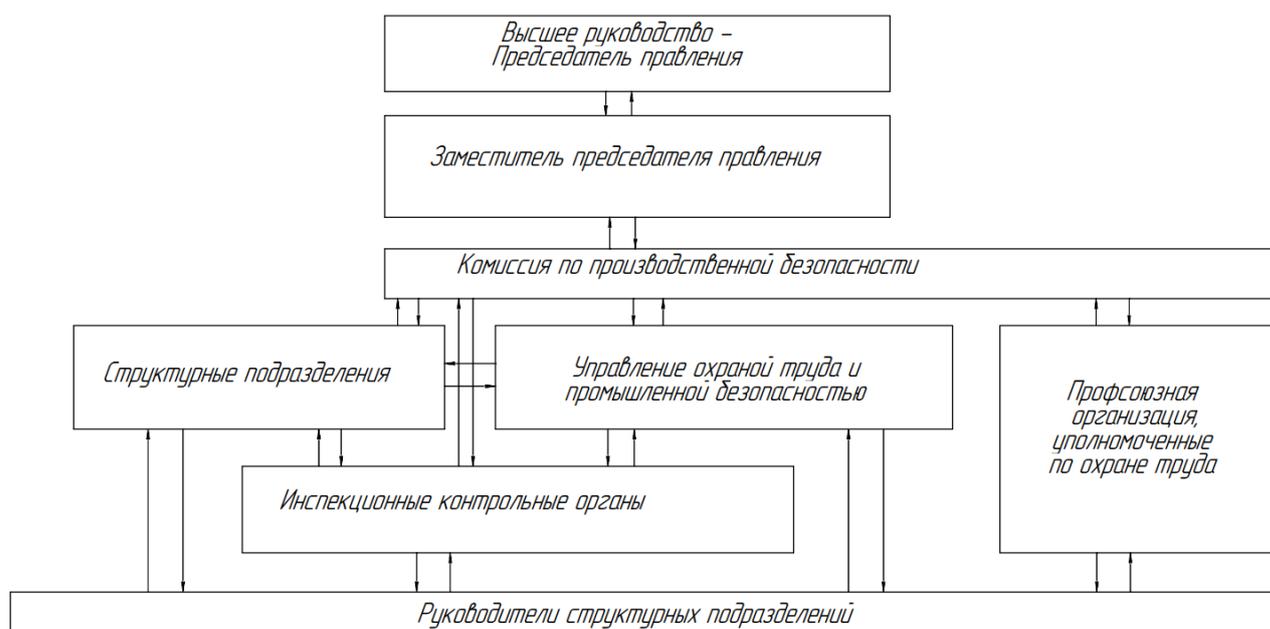


Рисунок 9 - Структура ЕСУПБ

Методическое руководство разработкой, поддержания работоспособности, и совершенствованием ЕСУПБ осуществляют – подразделения корпорации, в частности в ООО «ЗапСибНефтехим» - лицо уполномоченное в области производственной безопасности, структурные подразделения по охране труда и промышленной безопасности.

В ООО «ЗапСибНефтехим» работники могут представляться к поощрению за активную и успешную деятельность в области производственной безопасности, а также привлекаться к ответственности в случае неудовлетворительного выполнения своих обязанности по производственной безопасности.

Вертикальный обмен информацией позволяет доводить до сведения работников цели и задачи ЕСУПБ. Горизонтальный обмен информацией направлен на координацию взаимодействия работников структурных подразделений, дочерних обществ, в целях достижения общих задач ЕСУПБ.

С целью совершенствования ЕСУПБ предлагаем план по ее улучшению (таблица 8).

Таблица 8 – План по улучшению ЕСУПБ

| Наименование мероприятия | Ответственный/исполнители | Примечание |
|---|---|---|
| Создание комиссии по аналитическому контролю технологического процесса | Руководитель структурного подразделения / специалисты управления охраной труда и промышленной безопасности, представитель комиссии по производственной безопасности | Разработка плана-графика проверки оборудования, правильности выполнения технологического процесса. Цель – снижение травматизма на производстве. |
| Внедрение в процесс аналитического контроля автоматизированной системы управления CENTUM VP | Руководитель структурного подразделения / специалисты управления охраной труда и | Отслеживание параметров технологического процесса в постоянном режиме с появлением информации в мобильном приложении у |

Продолжение таблицы 8

| Наименование мероприятия | Ответственный/исполнители | Примечание |
|--------------------------|--|---|
| | промышленной безопасности, представитель комиссии по производственной безопасности | членов комиссии по аналитическому контролю технологического процесса, а также на экране диспетчера. |

Аналитический контроль технологического процесса осуществляется комиссией в порядке, установленном нормативными документами. Члены комиссии, осуществляющие производственный контроль, несут ответственность за своевременность, полноту и достоверность его осуществления. Протокол контроля подписывают все члены комиссии, выявленные нарушения незамедлительно устраняются.

Автоматизированная система управления CENTUM VP предназначена для автоматизированного контроля и управления технологическим процессом. Управляющая подсистема выполняет следующие функции: дистанционное управление аппаратчиком HIS исполнительными механизмами; формирование и передача управляющего сигнала на исполнительные механизмы.

Система блокировок и противоаварийной автоматической защиты предназначена для обнаружения предаварийных ситуаций на объекте и перевода технологического процесса и(или) оборудования в безопасное состояние по заданному алгоритму.

Выводы: в ООО «ЗапСибНефтехим» функционирует единая система управления производственной безопасностью. С целью совершенствования ЕСУПБ предложен план по ее улучшению. Предложенная комиссия по аналитическому контролю технологического процесса, а также автоматизированная система управления CENTUM VP, призваны снизить количество несчастных случаев и других инцидентов на предприятии.

5 Разработка мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков

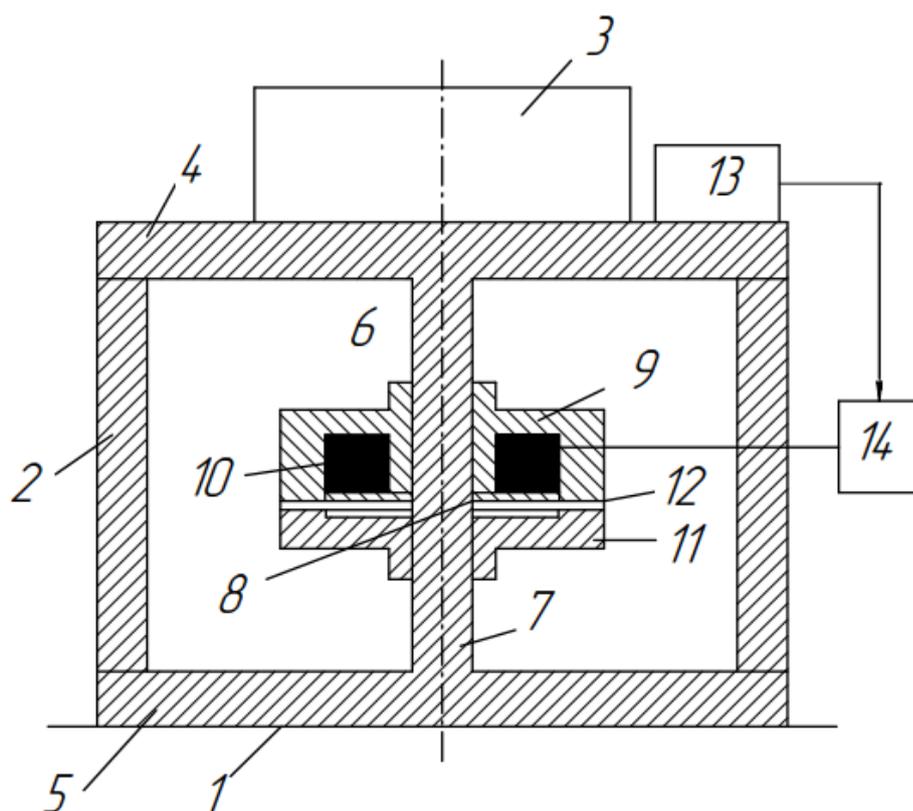
На работников ООО «ЗапСибНефтехим» при выполнении технологического процесса обслуживания установки изотермического хранения этилена, действует технологическая вибрация, которая возникает при работе стационарного технологического оборудования и передается на рабочие места, не имеющие источников вибрации. Вибрационную безопасность регламентируют ряд нормативных документов, так, межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.012-2004 регламентирует систему стандартов безопасности труда по вибрационной безопасности [17], ГОСТ 26568-85 содержит методы и средства защиты от вибрации [2]. На основании данных документов разработаем мероприятия по снижению воздействия технологической вибрации работников, обслуживающих установки изотермического хранения этилена (таблица 9).

Таблица 9 - Мероприятия по снижению воздействия технологической вибрации работников, обслуживающих установки изотермического хранения этилена

| Наименование мероприятия | Ответственный/ исполнитель | Примечание |
|--|---|---|
| Составление графика распределения рабочего времени | Руководитель структурного подразделения | Должны быть предусмотрены перерывы в работе через каждые полтора часа |
| Диспансерное наблюдение работников | Работодатель/ медицинский отдел | Прием витамина В1 в дозах не менее 15 мг в сутки |
| Ежегодный медицинский осмотр | Работодатель/ медицинский отдел | Прием на работу, связанную с высоким уровнем вибрации, должен осуществляться только после тщательного предварительного медосмотра |
| Оборудование для снижения воздействия вибрации | Руководитель структурного подразделения/ главный инженер | Снижение воздействия вибрации на работников, обслуживающих установку |

«Снижение вибрации оборудования может достигаться путем снижения виброактивности и внутренней виброзащитой источника. Причиной низкочастотных вибраций насосов, компрессоров, электродвигателей является неуравновешенность вращающихся элементов. Действие неуравновешенных динамических сил усугубляется плохим креплением деталей, их износом в процессе эксплуатации. Устранение неуравновешенности вращающихся масс достигается балансировкой. Белый Д.М. предлагает изобретение «Опора с активной виброизоляцией» [1]. Техническим результатом является повышение эффективности виброизоляции объектов. На рисунке 10 представлена схема виброизолирующей опоры.

«Сущность изобретения заключается в том, что опора с активной виброизоляцией содержит взаимодействующую с вибрирующим основанием платформу для установки изолируемого объекта и закрепленный на платформе блок вибродатчиков, подключенный к входу усилительно-корректирующего устройства. В базовую конструкцию платформы, определяющую ее жесткость, введен разомкнутый цилиндрический стержневой элемент с установленной на нем в области поперечного разреза электромагнитной муфтой с внешним независимым управлением. Обмотка управления электромагнитной муфты подключена к выходу усилительно-корректирующего устройства. Для ослабления вибраций важное значение имеет исключение резонансных режимов работы, т.е. изменение собственных частот агрегата и его отдельных узлов и деталей от частоты вынуждающей силы. Резонансные режимы при работе технологического оборудования устраняются изменением системы массы и жесткости либо установлением другого по частоте рабочего режима» [1].



1 – вибрирующее основание компрессора, 2 – платформа, 3 – виброизолируемый объект, 4 – верхнее основание платформы, 5 – нижнее основание платформы, 6, 7 – стержневой элемент, 8 – поперечный разрез, 9 – стержневой элемент магнитопровода, 10 – обмотка управления, 11 – якорь, 12 – фрикционный элемент, 13 – вибродатчик, 14 – усилительно-корректирующее устройство

Рисунок 10 – Виброизолирующая опора

«Опора с активной виброизоляцией содержит взаимодействующую с вибрирующим основанием 1 платформу 2 для установки виброизолируемого объекта 3. Платформа 2 выполнена в форме полого диска с верхним 4 и нижним 5 плоскими основаниями, а части 6, 7 разомкнутого стержневого элемента выполнены в виде центральных цилиндрических выступов соответственно на верхнем 4 и нижнем 5 плоских основаниях платформы 2. На стержневом элементе 6, 7 в области поперечного разреза 8 установлена электромагнитная муфта 9, состоящая из закрепленных частей 6, 7 стержневого элемента магнитопровода 9 с обмоткой 10, якоря 11 и

фрикционного элемента 12. На основании 4 платформы 2 закреплен блок вибродатчиков 13» [1].

«В исходном состоянии муфта 9 выключена, части 6, 7 стержневого элемента разомкнуты, и осевая жесткость базовой конструкции платформы 2 характеризуется жесткостью полого диска, состоящего из соединенных по внешнему контуру оснований 4, 5. При возникновении резонансных колебаний платформы 2 вместе с жестко закрепленным на ее верхнем основании 4 изолируемым объектом 3 амплитуда сигнала, снимаемого с блока вибродатчиков 13, резко увеличивается. В случае превышения данным сигналом, поступающим на усилительно-корректирующее устройство 14, заранее заданного значения устройство 14 вырабатывает сигнал, поступающий в обмотку управления 10 муфты 9. Последняя срабатывает, части 6, 7 стержневого элемента через муфту 9 соединяются друг с другом, образуя единый замкнутый элемент, жестко соединяющий центра оснований 4, 5 платформы 2. При этом осевая жесткость платформы 2 вместе с объектом 3 скачком увеличивается, соответственно скачком увеличивается и собственная частота, в результате чего произойдет мгновенный срыв возникшего резонансного режима, то есть автоматическая отстройка опоры от резонанса. Таким образом, устройство 14 при последовательной подаче на него сигналов с блока 13, превышающих по амплитуде опорный сигнал, поочередно либо посылает в муфту 9 сигнал управления, включающий муфту, либо снимает данный сигнал и отключает при этом муфту 9» [1].

Выводы: методы и средства защиты от вибрации регламентированы ГОСТами. В качестве защитных мероприятий от технологической вибрации работников, обслуживающих установки изотермического хранения этилена, предлагаем виброизолирующую опору, которая позволит снизить воздействие вибрации.

6 Охрана труда

Коллективные средства защиты от вибрации включают в себя простые и составные средства виброизоляции и виброгашения: установку вибрирующего оборудования на массивный фундамент, применение демпфирующего покрытия и виброизоляторов, применение гибких вставок в воздуховодных коммуникациях.

Коллективные виды средств защиты от вибрации считаются предпочтительными, в то время как средства индивидуальной защиты применяются в качестве вспомогательных.

В ООО «ЗапСибНефтехим» при обслуживании установки работники используют виброзащитные подставки и виброзащитные сидения. Это наиболее приемлемые средства защиты от технологической вибрации при работе операторов. В целях совершенствования коллективных средств защиты от вибрации предлагаем устройство виброизоляции рабочего места оператора, предложенного автором Говердовским В.Н. [3] (рисунок 11).

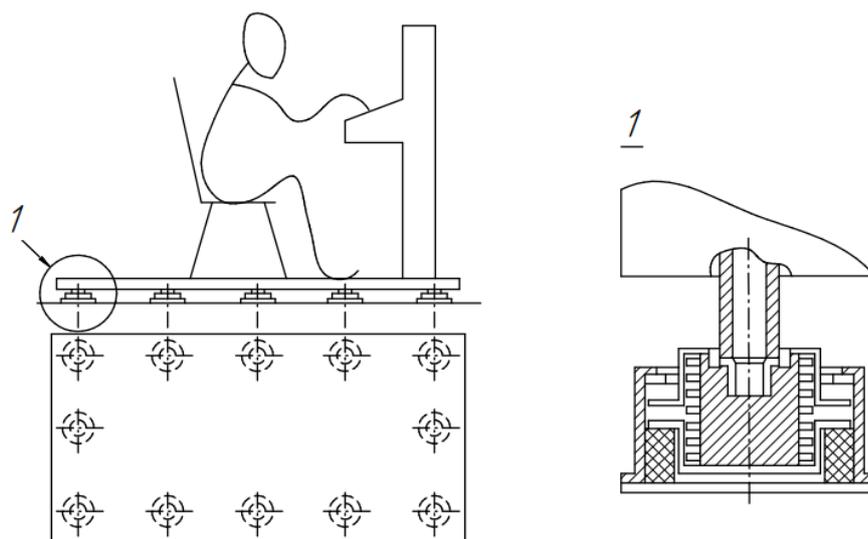


Рисунок 11 - Устройство виброизоляции рабочего места аппаратчика

«Введенный дополнительный упругий элемент на платформу рабочего места оператора, включает размещенные соосно друг другу и валу корпус, выполненный, в виде двух пар секторов с пазами. На внешних поверхностях выполнены ответные пазы и пакеты тонких упругих пластин, например, составных по длине, при этом одни их торцевые кромки размещены диаметрально. При этом пары секторов установлены на торцевых стенках основания с возможностью переустановки в процессе сборки, настройки и последующего жесткого крепления. Механизм регулирования вертикального положения включает полый корпус жестко закрепленный на основании, шток и упругий упор размещены в корпусе платформы. Пакеты пластин дополнительного упругого элемента должны работать в закритическом деформированном состоянии при больших перемещениях, то их выполняют гибкими и, одновременно равнопрочными. В процессе оптимизации параметров прочности и диапазона регулирования жесткости пластины выполняют в виде трапеций, размеры которых и их количество в пакете определяют расчетным путем в зависимости от необходимой несущей способности пружин, а также рациональных габаритов системы в целом» [3].

Выводы: в целях совершенствования коллективных средств защиты от вибрации предлагаем устройство виброизоляции рабочего места оператора, предложенного автором Говердовским В.Н.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Рассмотрим воздействие на окружающую среду которое оказывает Производство пиролиза ООО «ЗапСибНефтехим». В таблице 10 представлены параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 10 - Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

| Источник выделения загрязняющих веществ | | | Наименование источника выброса вредных веществ | Загрязняющее вещество | | Выбросы загрязняющих веществ | | | Валовый выброс по источнику, т/год |
|--|-------------|---------------------------|--|-----------------------|--------------|------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------|
| наименование | кол-во, шт. | кол-во часов работы в год | | код | наименование | г/с | мг/м ³ при н.у. | т/год | |
| Резервуары 27-ТК-1201А,В, насосы 27-Р-1201А,В и трубопроводы обвязки | 1 | 8760 | Площадка резервуаров в 27-ТК-1201А,В, насосная откачки этилена Зона САВ75 | 0526 | этилен | 0,022 2224 | 22,224 | 0,701 28 | 0,7012 8 |
| Компрессоры 27-ТК-1201А,В, трубопроводы обвязки | 1 | 8760 | Здание 27-РВ-02 (SGB 7701, 7703) | 0526 | этилен | 0,011 1111 | 11,111 1 | 0,350 4 | 0,3504 |

Как видно из таблицы, основным загрязняющим веществом производства пиролиза ООО «ЗапСибНефтехим» является этилен.

Используемое сырье, полупродукты, готовая продукция и отходы производства имеют токсические свойства, оказывающие негативное воздействие на человека (таблица 11).

Таблица 11 – Пожаро- и взрывоопасные, токсические свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

| Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства | Класс опасности, ГОСТ 12.1 007 76 | Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) | ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³ |
|--|-----------------------------------|--|---|
| Этилен | 4 | Этилен при обычных условиях - бесцветный газ, обладает сладким запахом, его вдыхание оказывает наркотическое действие на человека. | 100 |
| Этан | 4 | Слабый наркотик, вызывает кислородное голодание, при попадании на тело жидкости происходит обморожение. Вдыхание паров вызывает головную боль, рвоту, слабость | 900/300 |
| Пропан | 4 | Горючий и взрывоопасный газ наркотического воздействия, при попадании на тело жидкости происходит обморожение. Вдыхание паров вызывает головную боль, рвоту, слабость | 900/300 |
| Метан | 4 | Горючий газ наркотического действия, вызывает кислородное голодание. Вдыхание паров вызывает головную боль, рвоту, слабость | 7000 |
| Метанол | 3 | Сильнодействующий яд, вызывающий поражение центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, головные боли, звон в ушах, дрожание, невриты, расстройства | 15/5 |

Продолжение таблицы 11

| | | | |
|--|-----------------------------------|---|---|
| Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства | Класс опасности, ГОСТ 12.1 007 76 | Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) | ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³ |
| | | зрения. Смертельная доза при приеме внутрь – 30 грамм. При приеме внутрь 5÷10 грамм – тяжелое отравление, сопровождающееся слепотой. Метанол может проникать в организм через неповрежденную кожу | |

Рассмотрим отходы, которые образуются в результате эксплуатации установки изотермического хранения этилена (таблица 12)

Таблица 12 - Нормы образования отходов на установке изотермического хранения этилена

| Наименование отхода | Код и класс опасности отхода | Место образования отхода | Состав отхода (% масс.) | Агрегатное состояние | Периодичность образования отхода | Количество отхода | Количество отхода общее, т/год | Место временного сбора (накопления), хранения и размещения |
|---|------------------------------|---|------------------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|--|
| Сбор утечек уплотнительного масла из маслосистемы компрессоров выпара этилена | 4 13 200 01 31 3 | Резервуары 27-ТК-1211, 27-ТК-1221 для сбора | Отработанное смазочное масло | Жидкость | 1 раз в месяц | 130 литров | 1,4 | Сбрасывается из бака в передвижной транспортный контейнер |

Рекомендуемое дальнейшее применение полученных отходов - вторичная переработка, сепарация. Разработаем мероприятия по сбору и хранению отработанного смазочного масла, для его отправки на вторичную переработку и сепарацию (таблица 13).

Таблица 13 - Мероприятия по сбору и хранению отработанного смазочного масла, для его отправки на вторичную переработку и сепарацию

| Наименование мероприятия | Ответственный/исполнитель | Примечание |
|--|---|---|
| Сбор отработанных смазочных масел | Руководитель структурного подразделения/ управление охраны окружающей среды и экологической безопасности | Отходы собирают в герметичные передвижные емкости из пластика или металла, установленные на металлический поддон. Оборудование и приспособления для сбора отработанных масел защищают от загрязнения механическими примесями и окрашивают в один цвет. |
| Хранение отработанных смазочных масел | Работодатель/ управление охраны окружающей среды и экологической безопасности | Помещения для хранения отходов нефтепродуктов сооружают по нормам проектирования складов для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей |
| Транспортировка отработанных смазочных масел на вторичную переработку и сепарацию. | Работодатель/ управление охраны окружающей среды и экологической безопасности, транспортная служба | Транспортировка осуществляется в бочках или железнодорожных цистернах |

Выводы: основным загрязняющим веществом производства пиролиза ООО «ЗапСибНефтехим» является этилен. Используемое сырье, полупродукты, готовая продукция и отходы производства имеют токсические свойства, оказывающие негативное воздействие на человека. Рекомендуемое дальнейшее применение полученных отходов - вторичная переработка, сепарация. В разделе представлены мероприятия по сбору и хранению отработанного смазочного масла, для его отправки на вторичную переработку и сепарацию.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Установка изотермического хранения этилена является оборудованием повышенной взрыво- пожароопасностью. Категорию взрыво- и пожароопасности установки изотермического хранения этилена определяют продукты, относящиеся к непредельным углеводородным газам с низкой температурой вспышки и высокой упругостью паров (таблица 14).

Таблица 14 – Пожаро- и взрывоопасные свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

| Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства | Температура вспышки, °С | Температура воспламенения, °С | Температура самовоспламенения, °С |
|--|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Этилен | 136,1 | - | 475 |
| Этан | минус 152 | - | - |
| Пропан | минус 96 | - | 470 |
| Метан | минус 187,9 | - | 535 |
| Метанол | 11 | 13 | 455 |

Технологический процесс протекает при избыточном давлении углеводородов. В связи с этим, возможны следующие риски и опасности:

- разгерметизация аппаратов и трубопроводов вследствие повышения давления, температуры, уровня в аппаратах выше установленных норм;
- возникновение взрывопожароопасных концентраций газов и паров вследствие разгерметизации оборудования и трубопроводов.

Характерной особенностью технологического процесса является изотермическое хранение этилена в резервуаре при температуре, близкой к температуре кипения (минус 46⁰С) и давлении, близком к атмосферному от 3 до 15 кПа (от 0,003 до 0,015 МПа). Поэтому несоблюдение регламентируемых параметров хранения этилена, а также нарушения при

эксплуатации резервуара и оборудования могут представлять следующие опасности и риски:

- опасность завышения давления в изотермическом резервуаре выше нормативных значений, что может привести к срабатыванию предохранительных клапанов на линии сброса в атмосферу, выбросу значительного количества углеводородов, загазованности территории установки;
- опасность занижения давления в изотермическом резервуаре ниже нормативных значений, что может привести к попаданию атмосферного воздуха во внутренний резервуар через вакуумные клапаны и образованию взрывоопасной смеси в изотермическом резервуаре, попадание которой в коллектор сброса газовой фазы и далее на факельную установку резервуарного парка к источнику воспламенения значительно увеличивает степень опасности;
- опасность завышения уровня в изотермическом резервуаре выше нормативных значений, что может привести к переполнению резервуара, завышению давления в резервуаре, нарушению герметичности резервуара вследствие повышенного давления, попаданию жидких углеводородов в факельную систему, загазованности территории установки;
- опасность занижения уровня продукта в изотермическом резервуаре ниже технологических норм, что может привести к нестабильной работе и последующему выходу из строя насосов, включая выход из строя торцевого уплотнения насоса и последующей разгерметизации;
- опасность завышения температуры этилена, поступающего в изотермический резервуар, выше технологических норм, что может привести к повышению давления в резервуаре выше регламентированных значений вследствие образования большого количества отпарного газа, срабатыванию предохранительных

клапанов, сброса газовой фазы на факел и в атмосферу, загазованности территории установки;

– опасность завышения давления и уровня в аппаратах, трубопроводах выше установленных технологических норм, что может привести к разгерметизации аппаратов, трубопроводов;

– опасность занижения давления в линии всаса компрессора, что может привести к нестабильной работе компрессора и возникновению «помпажа», повышению вибрации и выходу агрегата из строя;

– опасность попадания сжиженного этилена на всас компрессора, вследствие переполнения резервуара выше регламентированных значений, что может привести к выходу из строя компрессорного агрегата;

– опасность недостаточной смазки подшипниковых узлов компрессорного агрегата и их последующего разрушения вследствие пониженного давления масла в маслосистеме, неисправности или останова маслонасосов;

– опасность разгерметизации лабиринтных уплотнений компрессорного агрегата и их последующего разрушения вследствие пониженного давления масла в системе уплотнения, неисправности или останова маслонасосов;

– опасность завышения температуры масла вследствие малого расхода оборотной воды в маслоохладители или забивки трубок маслоохладителей, что может привести к перегреву подшипниковых узлов компрессорных агрегатов и их последующему разрушению;

– опасность возникновения значительной вибрации при работе компрессорных агрегатов вследствие нарушения центровки роторов компрессора и эл. двигателя, что может привести к разрушению лабиринтных уплотнений и подшипниковых узлов.

Вышеуказанные опасности связаны с неполадками в оборудовании.

При ведении технологического процесса не исключены возникновения

различных неполадок, приводящих, как правило, к нарушению режима. При возникновении неполадки обслуживающий персонал установки, в первую очередь обязан, доложить об этом начальнику смены и диспетчеру отдела диспетчерского управления. Нештатные ситуации могут возникнуть по следующим причинам:

- прекращение подачи электроэнергии;
- прекращение подачи воздуха КИП;
- прекращение подачи промоборотной воды;
- прекращение подачи пара низкого давления (НД);
- прекращение подачи азота низкого давления (НД);
- разгерметизация оборудования, прорыв газов и розлив сжиженных углеводородов.

До прибытия руководства останов установки или отдельных узлов при возникновении нештатной ситуации выполняется под руководством начальника смены. В случае возникновения аварийной ситуации, связанной с разрывом трубопроводов, разгерметизацией оборудования и пожаром на установке, мероприятия по ликвидации аварии и порядок их выполнения производится согласно Плану мероприятий по локализации и ликвидации аварий.

Возможные потенциально-опасные ситуации:

- обнаружение в основных элементах технологического оборудования трещин, выпучин, в основном металле и металле сварных швов, обрыв анкерных болтов или связей, обнаружение толщин стенок оборудования меньше отбраковочных величин;
- неисправность предохранительных устройств;
- срабатывание сигнализаторов или газоанализаторов дозрывоопасных концентраций;
- недопустимый уровень вибрации динамического оборудования.

При обнаружении потенциально-опасной ситуации информировать об опасности начальника смены, начальника производства, ГСО (в случае

обнаружения загазованности), пожарную охрану (в случае обнаружения возгорания) и диспетчера ОДУ.

В случае прекращения подачи электроэнергии останавливаются все находящиеся в работе динамическое оборудование: насос, компрессор, электродвигатели вентиляторов вентсистем. Прекращают работу сигнализаторы взрывоопасных концентраций.

Автоматически включаются источники бесперебойного питания, которые обеспечивают работу средств КИПиА в течение 3-4 часов и работу системы АСУТП течение 8-10 часов.

При прекращении подачи электроэнергии обслуживающему персоналу установки необходимо:

- по согласованию с эксплуатационным персоналом установки КиГ и диспетчером ОДУ прекратить прием и выдачу этилена, закрыв соответствующие отсечные клапаны (на линии приема), (на линии выдачи);

- усилить контроль за давлением в резервуарах, не допускать его превышения выше регламентированных значений; при повышении давления в резервуарах производить сброс избыточного давления на факел через клапан;

- усилить контроль за давлением в системе этиленовой холодильной установки; при необходимости производить сброс избыточного давления в резервуары.

Также, при прекращении подачи электроэнергии необходимо:

- прекратить проведение работ повышенной опасности (огневых, газоопасных) на территории установки;

- усилить контроль за состоянием газовой безопасности на территории установки, использовать переносные газоанализаторы.

После устранения причины отсутствия эл. энергии и возобновления ее подачи, необходимо:

- произвести повторный пуск компрессора и вывод на режим в соответствие с инструкцией;
- по согласованию с персоналом установки КиГ произвести повторный пуск насоса;
- включить в работу испаритель, при необходимости, возобновить выдачу этилена за границу установки.

Прекращение подачи воздуха КИП.

Воздух КИП поступает на установку изотермического хранения этилена из общего коллектора воздуха КИП производства пиролиз.

При получении сообщения от начальника смены производства пиролиз о снижении давления в заводском коллекторе воздуха КИП, необходимо выяснить причины падения давления и примерную длительность по времени.

В случае длительного прекращения подачи воздуха КИП (более 1 часа) необходимо произвести останов компрессора, и останов работающего насоса по месту (с пульта) или дистанционно (со станции оператора).

При падении давления в коллекторе воздуха КИП закрываются все отсечные и регулирующие клапаны исполнения «нормально закрытый», открываются все регулирующие клапаны исполнения «нормально открытый».

Эксплуатационному персоналу установки необходимо:

- усилить контроль за давлением в резервуарах, не допускать его превышения выше регламентированных значений; избыток давления сбрасывать на факел путем ручного открытия клапана;
- усилить контроль за давлением в системе этиленовой холодильной установки; при необходимости производить сброс избыточного давления в резервуары через клапан;
- усилить контроль за давлением в трубопроводах и аппаратах системы выдачи этилена, включая обвязку насосов; при необходимости, сбрасывать избыточное давление на факел через ручные арматуры на байпасных линиях, через клапан или в резервуары через клапаны.

После устранения причины отсутствия воздуха КИП и возобновления его подачи, необходимо:

- произвести повторный пуск компрессора и вывод на режим;
- по согласованию с персоналом установки КиГ произвести повторный пуск насоса;
- включить в работу подогреватель и; при необходимости, возобновить выдачу этилена за границу установки.

Разгерметизация оборудования, прорыв газов и розлив сжиженных углеводородов. Прорыв газа и розлив сжиженных углеводородов может произойти вследствие разгерметизации трубопроводов, аппаратов, запорной арматуры или торцевых уплотнений валов насосов.

При прорыве газа или разливе углеводородов срабатывает предаварийная световая и звуковая сигнализации в центральной операторной и на наружной установке.

При прорыве газа в компрессорном зале в зоне компрессора срабатывает предаварийная звуковая и световая сигнализация, происходит активация алгоритма на включение в работу системы аварийной вентиляции в компрессорном зале.

При нарушении герметичности внутренней стенки изотермического резервуара рабочая станция комплекса интегрального мониторинга «Ресурс-2000» выдаст звуковой и световой сигнал, а также сообщение об обнаружении источника опасности. Эксплуатационному персоналу необходимо по согласованию с начальником смены производства Бутадиена и начальником смены установки КиГ, диспетчером ОДУ:

- прекратить прием этилена в резервуар путем закрытия отсечного клапана;
- произвести откачку пропилена из резервуара до предупредительного значения (12,28%).
- остаточный пропилен необходимо выпарить на факел через клапан;
- произвести полный останов резервуара.

В ООО «ЗапСибНефтехим» в каждом производственном отделе располагаются планы эвакуации. План эвакуации производства пиролиза, технологической секции цеха 2712 представлен на рисунке 12.

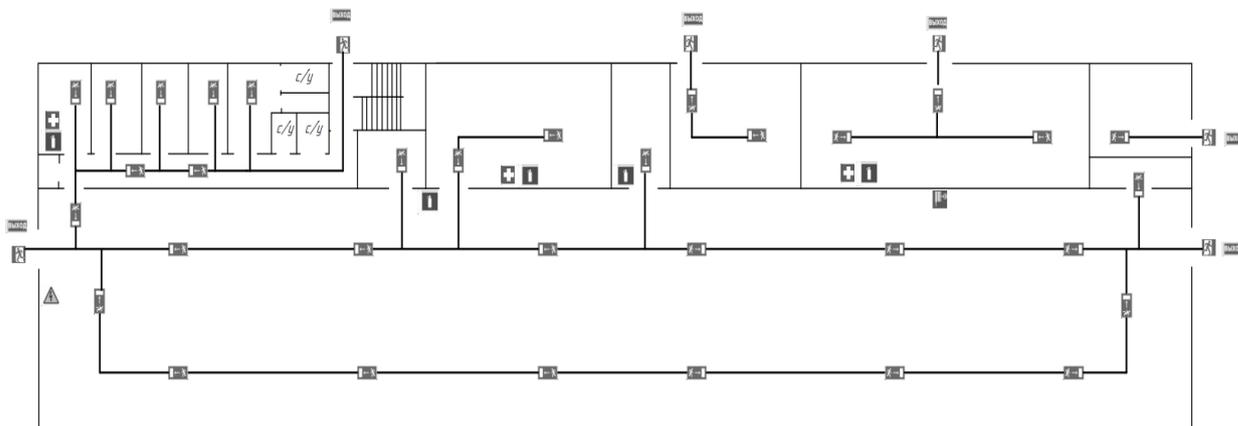


Рисунок 12 - План эвакуации производства пиролиза, технологической секции цеха 2712 ООО «ЗапСибНефтехим»

При прорыве газа или разливе жидких углеводородов, в зависимости от характера прорыва, необходимо приняты меры:

- сообщить о разгерметизации начальнику смены производства;
- вызвать газоспасательную службу, пожарную команду и скорую помощь;
- сообщить диспетчеру об аварийной ситуации;
- прекратить проведение работ повышенной опасности;
- удалить из опасной зоны всех посторонних людей;
- принять меры по ликвидации источника ЧС;
- выставить посты и предупредительные знаки.

В ООО «ЗапСибНефтехим» разрабатываются мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях (рисунок 13), на основании ГОСТ Р 22.2.12-2020 [7].

Планирование, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования объектов при военных

конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях являются одной из основных задач гражданской обороны [7].

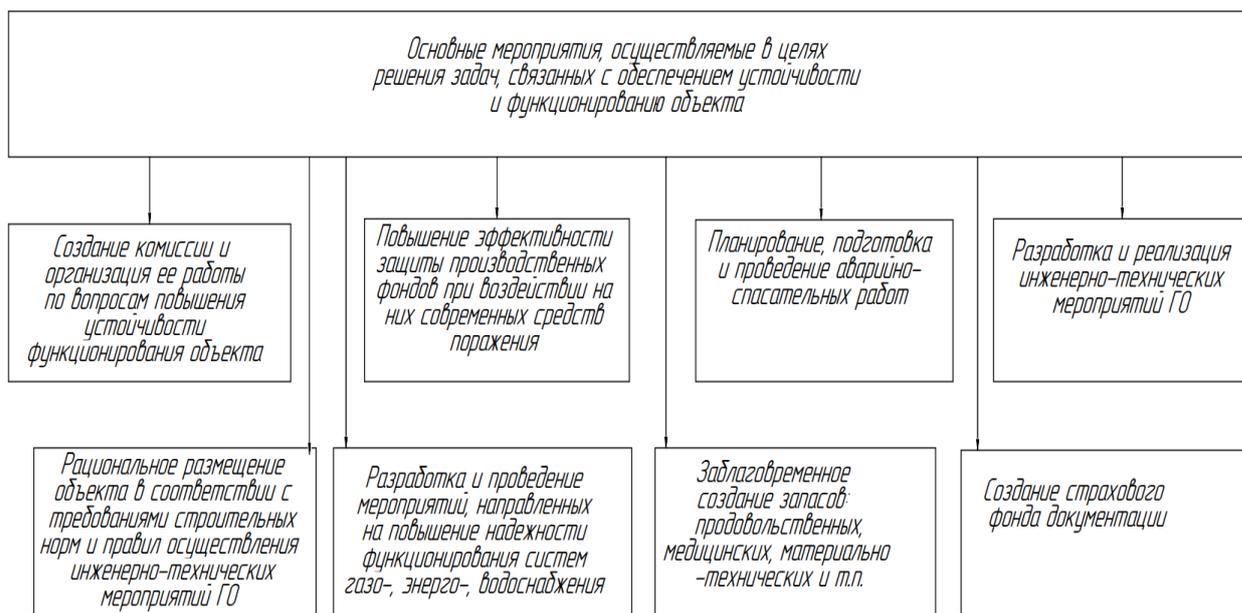


Рисунок 13 – Мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях

С целью организации работы по обеспечению устойчивости функционирования объекта в ООО «ЗапСибНефтехим» создана комиссия по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов при военных конфликтах, а также при ЧС.

Выводы: в разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций, представлены мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях с учетом ГОСТ Р 22.2.12-2020.

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда

В таблице 15 представлен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Таблица 15 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда производства пиролиза, технологическая секция 2712 ООО «ЗапСибНефтехим»

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия | Цель мероприятия | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения | Отметка о выполнении |
|---|---|---|-----------------------|--|----------------------|
| Производство пиролиза, технологическая секция 2712 ООО «ЗапСибНефтехим» | Оценка профессиональных рисков и разработка карт оценки профессиональных рисков | Предупреждение травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний | III квартал 2022 года | УОТиПБ | выполняется |
| | Закупка СИЗ | Защита от ОВПФ | III квартал 2022 года | УОТиПБ | выполняется |
| | Устройство виброизоляции рабочего места оператора | Снижение воздействия ОВПФ и развития профессиональных заболеваний | III квартал 2022 года | УОТиПБ | выполняется |
| | Установка виброизолирующих опор | Снижение воздействия ОВПФ и развития профессиональных заболеваний | III квартал 2022 года | УОТиПБ | выполняется |

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда утверждается руководителем организации и согласовывается с начальником УОТиПБ и руководителем производства пиролиза.

9.2 Расчет размера 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

Заявление о финансовом обеспечении 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 представлено в Приложении А.

План 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 в Приложении Б.

9.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Размер скидки и надбавки в разделе выполнен на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [10]. Для расчета необходимо установить код ОКВЭД ООО «ЗапСибНефтехим». ОКВЭД ООО «ЗапСибНефтехим» - 20.16 – «Производство пластмасс и синтетических смол в первичных формах». Класс профессионального риска – 6, соответственно

размер страхового тарифа $t_{\text{стр}}=0,7\%$ [8]. Данные для расчета в таблице 16.

Рассчитаем сумму начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, V .

Таблица 16 – Данные для расчета

| Показатель | усл. обоз. | ед. изм. | Данные по годам | | | |
|--|------------|----------|-----------------|------------|------------|-------------|
| | | | 1 год | 2 год | 3 год | Текущий год |
| Среднесписочная численность работников | N | чел | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 |
| Количество страховых случаев за 1 год | K | шт. | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом | S | шт. | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем | T | дн. | 80 | 50 | 70 | 30 |
| Сумма обеспечения по страхованию | O | руб. | 80 000 | 30 000 | 80 000 | 30 000 |
| Фонд заработной платы за год | ФЗП | руб. | 80 000 000 | 80 000 000 | 80 000 000 | 80 000 000 |
| Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда | q11 | шт. | 2400 | 2300 | 2100 | 2200 |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда | q12 | шт. | 2300 | 2300 | 2300 | 2300 |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13 | шт. | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Число работников, прошедших медицинские осмотры | q21 | чел. | 1900 | 1850 | 1800 | 1900 |
| Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры | q22 | чел. | 2000 | 2000 | 2400 | 2000 |

Расчет показателя « $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле 2, V – по формуле 3 [10]»:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

$$V = \Sigma \Phi 3 \Pi \cdot t_{\text{ср}}, \quad (3)$$

$$V = \sum \Phi 3 \Pi \cdot t_{\text{ср}} = 240\,000\,000 \cdot 0,7\% = 1\,680\,000$$

$$a_{\text{ср}} = \frac{O}{V} = \frac{190\,000}{1\,680\,000} = 1,2$$

Показатель $b_{\text{ср}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$b_{\text{ср}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (4)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.).

$$b_{\text{ср}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{5 \cdot 1000}{2300} = 2,1$$

Показатель $c_{\text{ср}}$ рассчитывается по формуле 5:

$$c_{\text{ср}} = \frac{T}{S} \quad (5)$$

$$c_{\text{ср}} = \frac{T}{S} = \frac{200}{5} = 40$$

Коэффициент $q1$ проведения спецоценки условий труда у страхователя рассчитывается по формуле 6:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (6)$$

$$q1 = \frac{(2100 - 2000)}{2300} = 0,04$$

Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле 7:

$$q2 = q21/q22 \quad (7)$$

$$q2 = 1800/2400 = 0,75$$

Все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка. Рассчитаем размер надбавки:

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \right) - 1}{3} \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 + P(1) \quad (8)$$

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{1,2}{0,05} + \frac{2,1}{0,79} + \frac{40}{33,77} \right) - 1}{3} \right\} \cdot (0,96) \cdot (0,25) \cdot 100 + 0,2 = 2,2\%$$

$$P(1) = 0,1 \times N \times 100\% = 0,1 \times 2 \times 100\% = 0,2$$

Рассчитываем размер надбавки страхового тарифа на следующий год:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} + t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot P \quad (9)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,7 + 0,7 \times 2,2\% = 0,71$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (10)$$

$\PhiЗП^{\text{тек}}$ принимаем равным $\PhiЗП$ в 3 году

$$V^{\text{след}} = 80\,000\,000 \times 0,71\% = 568\,000,$$

$$V^{\text{тек}} = 80\,000\,000 \times 0,7\% = 560\,000.$$

Определяем размер надбавки страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 568\,000 - 560\,000 = 8000$$

Размер надбавки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев - 8000 рублей.

9.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

Данные для расчета представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Данные для расчета

| Наименование показателя | усл.обозн. | ед. измер. | Значение показателя | |
|---|--------------------|------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | | | 1 (до реализации мероприятий) | 2 (после реализации мероприятий) |
| число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности | Мi | шт. | 3 | 0 |
| общее количество единиц производственного оборудования | М | шт. | 20 | 20 |
| количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации | Бi | шт. | 2 | 0 |
| общее число производственных помещений | Б | шт | 20 | 20 |
| количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям | Кi | PM | 8 | 0 |
| общее количество рабочих мест | КЗ | PM | 500 | 500 |
| численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям | Чi | чел. | 8 | 0 |
| Годовая среднесписочная численность работников | ССЧ | чел. | 2300 | 2300 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | Чнс | чел. | 2 | 1 |
| Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями | Днс | дн | 70 | 30 |
| число случаев профессиональных заболеваний | З | шт. | 2 | 0 |
| количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни | Дз | дн. | 15 | 0 |
| Плановый фонд рабочего времени в днях | Фплан | дни | 247 | 247 |
| Ставка рабочего | T _{чс} | руб/час | 150 | 150 |
| Коэффициент доплат | k _{допл.} | % | 20 | 16 |
| Продолжительность рабочей смены | T | час | 12 | 12 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 1 | 1 |
| Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем | μ | | 2 | 2 |
| страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | t _{страх} | % | 0,7 | 0,71 |
| Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности | Ен | | - | 2 |
| Единовременные затраты | Зед | руб. | | 100 000 |

Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (12)$$

$$\Delta M = \frac{3 - 0}{20} \cdot 100\% = 0,15$$

Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (13)$$

$$\Delta B = \frac{2 - 0}{20} \cdot 100\% = 0,1$$

Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta K = \frac{8 - 0}{500} \cdot 100\% = 0,016 = 1$$

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (15)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{8 - 0}{2300} \cdot 100\% = 0,0034 = 1$$

Уменьшение численности работников, условия которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям - 1 человек.

9.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Коэффициент частоты травматизма по формуле 16:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (16)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{2 \cdot 1000}{2300} = 0,8$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{1 \cdot 1000}{2300} = 0,4$$

Коэффициент тяжести травматизма по формуле 17:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (17)$$

$$K_{\text{т1}} = \frac{70}{2} = 35$$

$$K_{\text{т2}} = \frac{30}{1} = 30$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$) по формуле 18:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0,8}{0,4} \cdot 100 = 50$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (19)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{30}{35} \cdot 100 = 15$$

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (20)$$

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{2 - 0}{2300} \cdot 100\% = 0,08$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{\text{з}1}}{K_{\text{з}1}} - \frac{D_{\text{з}2}}{K_{\text{з}2}} \quad (21)$$

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{15}{2} - \frac{0}{0} = 7,5$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (22)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 70}{2300} = 3$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 30}{2300} = 1,3$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (23)$$

$$\Phi_{\text{факт}_1} = 247 - 3 = 244$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = 247 - 1,3 = 245,7$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по ОТ:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}_2} - \Phi_{\text{факт}_1} \quad (24)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 245,7 - 244 = 1,7$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}_1}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{3 - 1,3}{244} \cdot 12 = 0,006 = 1=2$$

Относительное высвобождение численности работников, за счет уменьшения количества дней невыхода - 1 человек.

9.6 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, \quad (26)$$

$$П_{\text{Эч}} = \frac{1 \cdot 100\%}{2300 - 1} = 0,04$$

Общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда:

$$\text{Э}_Г = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} \quad (27)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (28)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 2160$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 150 \cdot 12 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 2088$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (29)$$

$$P_{\text{мз1}} = 3 \cdot 2160 \cdot 2 = 12960$$

$$P_{\text{мз2}} = 1,3 \cdot 2088 \cdot 2 = 5428,8$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (30)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 5428,8 - 12960 = 7531,2$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (31)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 2160 \cdot 247 = 533520$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 2088 \cdot 247 = 515736$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (\mathcal{C}_1 - \mathcal{C}_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (32)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (2 - 1) \cdot (533520 - 515736) = 17784$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (33)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 17784 \cdot 0,71\% = 126,3$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (34)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 7531,2 + 17784 + 126,3 = 25341,5$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{100\,000}{25341,5} = 3,9 \text{ года.}$$

Выводы: размер надбавки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию составит 8000 рублей. Уменьшение численности работников, условия которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям - 1 человек. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий, согласно плану составит 3,9 года.

Заключение

В работе представлен технологический процесс обслуживания установки изотермического хранения этилена, осуществляемый в ООО «ЗапСибНефтехим». Также представлена схема установки изотермического хранения этилена и входящее в него оборудование и устройства, являющиеся источниками воздействия на аппаратчика повышенных уровней шума и вибрации, что негативно сказывается на здоровье работников и может явиться причиной повышенного травматизма.

Анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости показал, что химическая отрасль промышленности не является лидирующей отраслью по количеству несчастных случаев и профессиональных заболеваний. На предприятиях химической отрасли промышленности у работников могут возникать профессиональные заболевания, которые, в том числе, связаны с негативным воздействием вибрации. Таким образом, необходимо разрабатывать мероприятия по снижению воздействия вибрации на работников.

Процедура оценки профессиональных рисков утверждена на государственном уровне и является обязательной с марта 2022 года. Разработана карта оценки риска эксплуатационного воздействия вибрации, которая показала умеренный риск, в связи с чем, необходимо устройство новых или модернизация средств коллективной защиты работников, а также разработка плана мероприятий по снижению воздействия вибрации на работников.

В ООО «ЗапСибНефтехим» функционирует единая система управления производственной безопасностью. С целью совершенствования ЕСУПБ предложен план по ее улучшению. Предложенная комиссия по аналитическому контролю технологического процесса, а также автоматизированная система управления CENTUM VP, призваны снизить количество несчастных случаев и других инцидентов на предприятии.

Методы и средства защиты от вибрации регламентированы ГОСТами. В качестве защитных мероприятий от технологической вибрации работников, обслуживающих установки изотермического хранения этилена, предлагаем виброизолирующую опору, которая позволит снизить воздействие вибрации.

В целях совершенствования коллективных средств защиты от вибрации предлагаем устройство виброизоляции рабочего места оператора, предложенного автором Говердовским В.Н.

Основным загрязняющим веществом производства пиролиза ООО «ЗапСибНефтехим» является этилен. Используемое сырье, полупродукты, готовая продукция и отходы производства имеют токсические свойства, оказывающие негативное воздействие на человека. Рекомендуемое дальнейшее применение полученных отходов - вторичная переработка, сепарация. В разделе представлены мероприятия по сбору и хранению отработанного смазочного масла, для его отправки на вторичную переработку и сепарацию.

В разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций, представлены мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях с учетом ГОСТ Р 22.2.12-2020.

Размер надбавки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию составит 8000 рублей. Уменьшение численности работников, условия которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям - 1 человек. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий, согласно плану составит 3,9 года.

Список используемой литературы

1. Белый Д.М. «Опора с активной виброизоляцией» [Электронный ресурс]. Заявка: 2004124347/11, 09.08.2015. Опубликовано: 20.01.2006 Бюл. № 2 URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=f42e64afad4361a46d60f43d131772ae> (дата обращения 25.04.2022 года).
2. Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 26568-85. (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 26.06.1985 № 1924) (ред. от 17.12.1986) URL: <https://base.garant.ru/6177828/> (дата обращения 25.04.2022 года).
3. Говердовский В.Н. Устройство виброизоляции рабочего места оператора // «Промышленная безопасность». 2016. № 5. С. 49-58.
4. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071/titles> (дата обращения 25.04.2022 года).
5. Надежность в технике. Вероятностный анализ риска технических систем. Оценка интенсивности конечного события для заданного исходного состояния [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 27.011-2019 (IEC/TR 63039:2016). (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 № 1226-ст) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200169782> (дата обращения 25.04.2022 года).
6. Надежность в технике. Методы оценки риска. [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р МЭК 31010-2021. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.09.2021 № 1011-ст) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180987> (дата обращения 25.04.2022 года).

7. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях. Основные положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.2.12-2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175575> (дата обращения 25.04.2022 года).

8. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России № 851н от 30.12.2016 (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения 25.04.2022 года).

9. Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Роструда от 21.03.2019 №77 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322223/ (дата обращения 23.04.2022 года).

10. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 08.06.2018) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/ (дата обращения 25.04.2022 года).

11. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 № 66196) URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/0e5ffbc6929de047f822c408611e9b01fef22928/ (дата обращения 25.04.2022 года).

12. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322223/ (дата обращения 23.04.2022 года).

13. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 23.04.2022 года).

14. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н (ред. от 20.02.2014), п. 4998. (Зарегистрировано в Минюсте России 05.09.2011 № 21737) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения 25.04.2022 года).

15. ООО «ЗапСибНефтехим» [Электронный ресурс] : Официальный сайт организации. URL: https://old.sibur.ru/zapsibneftekhim/contact_us/ (дата обращения 18.04.2022 года).

16. Система менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда [Электронный ресурс] : Международный стандарт ISO 45001:2018 URL: <https://iso-management.com/wp-content/uploads/2018/04/ISO-45001-2018-perevod-ot-31-03-2018.pdf> (дата обращения 25.04.2022 года).

17. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.012-

2004. Межгосударственный стандарт (введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 12.12.2007 № 362-ст). URL: <https://www.reglament.by/wp-content/uploads/docs/gost/GOST-12.1.012-2004.pdf> (дата обращения 25.04.2022 года).

18. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.3-2016. Межгосударственный стандарт. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294354/ (дата обращения 25.04.2022 года).

19. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.002-2014. Межгосударственный стандарт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200125989> (дата обращения 25.04.2022 года).

20. Технологическая инструкция ТИ-ЗСНХ-15.2-03 по обслуживанию установки изотермического хранения этилена (технологическая секция 2712) производства Пиролиз (редакция 1.0) ООО «ЗапСибНефтехим» СИБУР. 2021. 115 с.

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : № 197-ФЗ от 30.12.2001 (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 23.04.2022 года).

Приложение А

Заявление о финансовом обеспечении 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

Руководителю
Западно-сибирского регионального отделения Фонда социального страхования
Российской Федерации

(наименование территориального органа Фонда социального страхования Российской Федерации)

Заявление

о финансовом обеспечении 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

Сведения о страхователе:

ООО «ЗапСибНефтехим»

(полное наименование страхователя, фамилия, имя, отчество (при наличии) страхователя – физического лица)

Регистрационный номер страхователя, зарегистрированного в территориальном органе Фонда:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 6 | 5 | 8 | 0 | 8 | 7 | 5 | 2 | 4 | / | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

ИНН

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

В соответствии с Правилами 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, утвержденными приказом Минтруда России от 10 декабря 2012 г. № 580н (зарегистрирован Минюстом России 29 декабря 2012 г. № 26440), с изменениями, внесенными приказами Минтруда России от 24 мая 2013 г. № 220н (зарегистрирован Минюстом России 2 июля 2013 г. № 28964), от 20 февраля 2014 г. № 103н (зарегистрирован Минюстом России 15 мая 2014 г. № 32284) (далее – Правила), прошу разрешить финансовое обеспечение 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, согласно представленному плану 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 (далее – план финансового обеспечения предупредительных мер).

Обязуюсь обеспечить целевое использование средств на финансовое обеспечение предупредительных мер за счет сумм страховых взносов, ежеквартально представлять в Самарское региональное отделение Фонда социального страхования РФ отчет по установленной форме и документально подтверждать обоснованность произведенных расходов, осуществлять контроль за объемом средств, направленных на финансовое

Продолжение Приложения А

обеспечение предупредительным мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц.

К заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер в 20 21 году - 1 л. в 2-х экз.;
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда и оценке профессиональных рисков – 2 л.;
- 3) копия соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников – 2 л.;
- 4) перечень приобретаемых СИЗ с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ со ссылкой на соответствующий пункт типовых норм, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 5) копия сертификата соответствия СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 4 л.;
- 6) декларации о соответствии СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 3 л.;
- 7) копия заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, выданного Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в отношении СИЗ – 7 л.;

Решение о финансовом обеспечении (либо об отказе в финансовом обеспечении) предупредительных мер прошу вручить (направить) (нужное отметить):

на личном приеме

с использованием средств почтовой связи

X

через многофункциональный центр

в электронной форме с использованием Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг" (при условии подачи заявления в электронной форме посредством Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)")

X

ООО «ЗапСибНефтехим»

(наименование страхователя)

“ _____ ” _____ 20__ г.

(подпись)

Рогов М.Н.

(Ф.И.О.)

М.П.

Исполнитель (от страхователя)

Туманов Р.В.

Приложение Б

План 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

ООО «ЗапСибНефтехим»

(наименование страхователя)

| Наименование предупредительных мер | Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда) | Срок исполнения | Единицы измерения | Количество | Планируемые расходы, руб. | | | | |
|---|---|-----------------------|-------------------|------------|---------------------------|--------------------------|----|--------|----|
| | | | | | всего | в том числе по кварталам | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV |
| Закупка СИЗ | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | III квартал 2022 года | шт | 10 | 10 000 | | | 10 000 | |
| Устройство виброизоляции рабочего места оператора | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | III квартал 2022 года | шт | 1 | 35 000 | | | 35 000 | |
| Установка виброизолирующих опор | План мероприятий по улучшению условий и охраны труда | III квартал 2022 года | шт | 5 | 55 000 | | | 55 000 | |