

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологических процессов транспортировки
нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук»

Студент

Д.А. Вергасов

(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Руководитель

к.т.н., И.И. Рашоян

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020г.

Аннотация

Тема работы: «Безопасность технологических процессов транспортировки нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук»».

В разделе «Характеристика производственного объекта» представлено: расположение производственных зданий и площадок ООО «Тольяттикаучук»; технологический процесс слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны на сливо-наливной железнодорожной эстакаде отделения ИП-30.

В разделе «Анализ безопасности объекта» проанализирована безопасность оборудования (виды блокировок, сигнализации, датчиков взрывных концентраций, установленных на оборудовании); проанализирована пожарная безопасность с определением: пожарной и взрывопожарной опасности помещений и установок, классы функциональной пожарной помещений, объемно-планировочных и конструктивных мероприятий на объекте; произведён анализ безопасности процесса слива топлива из железнодорожной цистерны путем идентификации на рабочем месте сливщика-разливщика опасных и вредных производственных факторов; рассмотрены показатели статистики случаев травматизма среди работников железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

В разделе работы «Выработка рекомендаций по повышению безопасности процесса транспортировки нефтепродуктов» было выяснено, что слив бензина из цистерны при открытой крышке заливного люка ж/д цистерны, при этом испарение бензина воздействует на организм сливщика аэрозольным составом воздуха рабочей зоны и предложено устройство для верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена схема управления охраной труда на предприятии ООО «Тольяттикаучук», разработана документированная процедура по организации проведения инструктажей по охране труда с работниками отделения ИП-30 и составлен план мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива из железнодорожной цистерны на железнодорожной сливо-наливной эстакаде.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлена программа экологического контроля разливов нефтепродуктов на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации в работе отделения ИП-20-30, при которых производится аварийная остановка и план действий при аварийной остановке отделения ИП-30.

Продолжение табл. 9

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведён расчёт величины годового экономического эффекта для ООО «Тольяттикаучук» от проведения мероприятий по улучшению условий труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30.

Содержание

Введение...	5
Перечень сокращений и обозначений.....	7
Термины и определения	8
1 Характеристика производственного объекта	9
2 Анализ безопасности объекта	14
2.1 Анализ безопасности оборудования	14
2.2 Анализ пожарной безопасности	15
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала	19
2.4 Уровень производственного травматизма в организации	20
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	24
3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности процесса транспортировки нефтепродуктов	26
4 Охрана труда.....	33
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	40
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
Заключение.....	55
Список используемых источников	57
Приложение А	61
Приложение Б	64
Приложение В	65
Приложение Г	67

Введение

Для того чтобы эффективно работать на постоянно меняющихся и часто турбулентных рынках, компании должны учитывать потребности и ожидания как своего руководства, так и нижестоящих сотрудников. Для этого важно, чтобы деловые организации определили пути принятия изменений, которые будут гарантировать их успех.

Одним из способов улучшения рыночной позиции компании является применение принципов корпоративной социальной ответственности. Одним из ключевых требований, а также ключевой областью такой ответственности является охрана труда и техника безопасности, руководящие принципы которой входят в сферу общей практики, закрепленной в трудовом законодательстве.

В повседневной деятельности предприятия должны стремиться соответствовать ожиданиям всех своих заинтересованных сторон.

Необходимым условием эффективного выполнения таких требований является оценка рисков на рабочих местах.

Оценка рисков:

- определение группы работников, которые могут подвергаться большему риску;
- проведение оценки рисков именно для этой группы работников, принимая во внимание как характер, так и степень опасности условий труда;
- консультироваться с заинтересованными лицами в процессе оценки рисков;
- обращаться за консультацией к третьим лицам по мере необходимости.

Одна из важных областей, оказывающих существенное влияние на эффективность организации это охрана труда. Безопасность должна рассматриваться как необходимое условие для развития предприятия.

Чтобы достичь безопасности, компания должна создать благоприятные для работников условия труда, которые позволят работникам правильно функционировать в рабочей среде

Обеспечение безопасности работника – это меры, которые необходимы для выполнения требований охраны труда и техники безопасности.

Принцип обеспечения безопасности работ заключается в том, чтобы приспособить работу к рабочему, а не работника к работе.

Работодатели несут юридическую ответственность за обеспечение безопасного и здорового рабочего места, поэтому необходимо разрабатывать мероприятия, которые позволят обеспечить безопасное выполнение работ и выполнение требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с принципами корпоративной социальной ответственности.

Цель работы – обеспечить безопасность технологических процессов транспортировки нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук».

Задачи для достижения цели:

- проанализировать безопасность оборудования сливноналивной эстакады отделения ИП-20-30;
- идентифицировать опасные и вредные факторы на рабочем месте сливщика-разливщика эстакады приёма нефтепродуктов;
- разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте сливщика-разливщика эстакады отделения ИП-20-30;
- разработать программу экологического контроля разливов нефтепродуктов в отделении ИП-20-30;
- рассмотреть возможные аварийные ситуации в работе отделения ИП-20-30.

Желаемым результатом является повышение безопасности транспортировки нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук» и улучшения условий труда работников сливноналивной эстакады по приёму нефтепродуктов отделения ИП-20-30.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АПС - автоматическая пожарная сигнализация;

ГВПС - генератор высокократной пены стационарный;

ГЖ - горючая жижкость;

КИПиА - контрольно-измерительные приборы и аппаратура;

ЛВЖ - легковоспламеняющаяся жидкость;

МТБЭ - метил-третбутиловый эфир;

НАСФ - Нештатные аварийно-спасательные формирования;

НКПР - нижний концентрационный предел распространения;

НПВ - нижний предел взрываемости;

ПКУ - приемно-контрольное устройство;

СИЗ - средства индивидуальной защиты;

СНЭ - сливноналивная эстакада.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины и определения:

азотная подушка – газовая «шапка» предотвращающая образование взрывоопасных газовых смесей;

линия всасывания – горизонтальная ось, на которой находится входная сторона насоса или компрессора;

термополимер - полимеры, размягчающиеся при нагревании и затвердевающие при охлаждении.

1 Характеристика производственного объекта

ООО «Тольяттикаучук» находится на территории промышленной площадки Центрального района города Тольятти по адресу: ул. Новозаводская, 8.

Расположение предприятия изображено на рисунке 1



Рисунок 1 – Расположение ООО «Тольяттикаучук»

Производственные здания и технологические площадки ООО «Тольяттикаучук» граничат с объектами:

- с севера – с подразделением ПАО «Т Плюс» Тольяттинская ТЭЦ;
- с востока – с производственными площадками Северного промышленного узла;
- с юга – с производственными объектами, расположенными по улице Ларина;
- с запада – с территорией СНТ «Синтезкаучук».

«На предприятии действуют шесть производств: производство сополимерных каучуков мощностью 92,8 тыс. тонн в год; производство бутилкаучука мощностью 48 тыс. тонн в год; производство бутадиена мощностью 60 тыс. тонн в год и высокооктановой добавки к бензину мощностью 35 тыс. тонн в год; производство изопрена мощностью 90 тыс. тонн в год; производство изопреновых каучуков мощностью 60 тыс. тонн в год; производство изобутилен-изобутановой фракции мощностью 105 тыс. тонн в год и изобутилена мощностью 40 тыс. тонн в год» [12].

«На базе производства изопрена действуют мощности по производству метил-трет-бутилового эфира (высокооктановой добавки к бензину)» [12].

«Мощности предприятия по эфиру составляют 75 тыс. тонн продукции в год» [12].

«Основной его продукцией являются синтетические каучуки различных видов: полимерные, изопреновые и бутилкаучук. Кроме того, компания производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры и т. д.» [12].

«Цех-20-30 предназначен как промежуточный склад для приема и хранения сырья с последующим отправлением его в цеха-потребители по трубопроводам» [13].

ИП-20-30 включает в себя два отделения:

- отделение ИП-20 – для приема, хранения и отпуска тетрахлорида титана, едкого натра, калиевой щелочи, серной кислоты и пенообразователя;
- отделение ИП-30 – для приема, хранения и отпуска углеводородного сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.

Размещение отделения ИП-20-30 на территории ООО «Тольяттикаучук» изображено на рисунке 2.

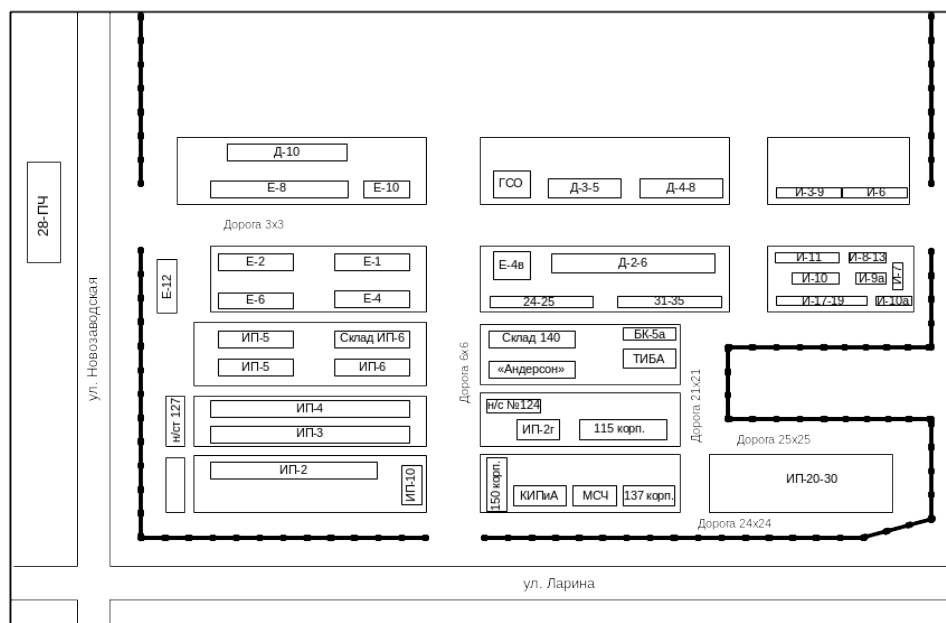


Рисунок 2 - Размещение оборудования на территории отделения ИП-20-30

«Отделение ИП-30 состоит из: операторной, бытового корпуса, трех насосных по перекачке ЛВЖ и ГЖ, открытой сливо-наливной ж/д эстакады и открытого резервуарного парка для хранения нефтепродуктов» [13].

«Здание отделения двухэтажное, бесфонарное, высотой 6м, длиной 148м, шириной 12м, 2-й степени огнестойкости. Стены несущие из ж/б панелей, ж/б колонны. Покрытие совмещенное: по ж/б перекрытиям, со взрывными проемами, уложен рубероид, залитый битумом» [13].

«Наружный открытый парк с высшей точкой оборудования – 12м, длиной 200м, шириной 70м, имеет общую площадь 140000 м². Парк разделен обвалованием на группы резервуаров. Для хранения продуктов на складе имеются: 6 сферических резервуаров объемом 600м³ каждый, 21 горизонтальных булита по 200м³ каждый, 14 вертикальных емкостей по 100 м³ каждый» [13].

Основное технологическое оборудование размещено на наружных установках отделений.

Насосы расположены в помещениях насосных №1,2,5.

Помещение операторной и служебные кабинеты расположены в бытовом корпусе.

Размещение оборудования на территории отделения ИП-20-30 изображено на рисунке 3.

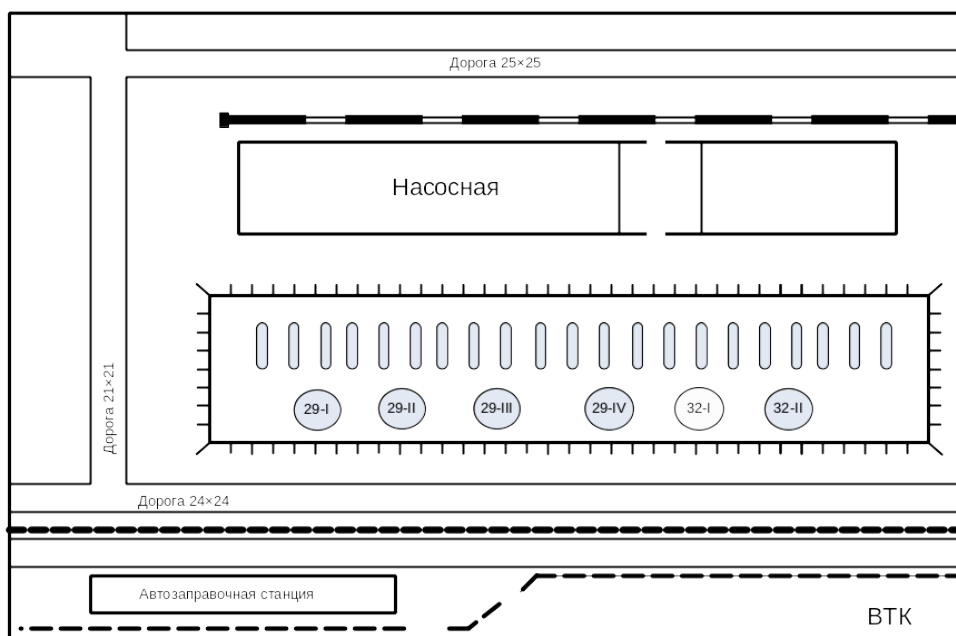


Рисунок 3 - Размещение оборудования на территории отделения ИП-20-30

«Общий объем хранимых продуктов 10000м^3 . Продукты в резервуарах хранятся под азотной подушкой, под давлением 6 кг/см^2 . Емкости имеют по 2 предохранительных клапана. По однородности продуктов емкости связаны между собой трубопроводами» [13].

Технологический процесс отделений ИП-20 и ИП-30 разбит на 17 блоков.

- блок № 1 - прием и хранение серной кислоты;
- блок № 2 - прием и хранение щелочей;
- блок № 3 - прием и хранение тетраоксида титана;
- блок № 4 - прием и хранение изопентановой фракции;
- блок № 6 - прием и хранение изопентан-изопреновой фракции;
- блок № 7 - прием, хранение, слив и налив изопрена;
- блок № 8 - усреднение изопрена;

- блок № 9 -прием, хранение, слив и налив изопентан-изоамиленовой фракции;
- блок № 10 - прием, хранение, слив и налив МТБЭ;
- блок № 11 - прием и хранение толуола;
- блок № 12 - прием и хранение стабилизатора;
- блок № 13 - прием и хранение дизельного топлива;
- блок № 14 - прием и хранение бутанола и циклогексанона;
- блок № 16 - прием и хранение бензина.

Характеристика свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства указана в таблице А.1 Приложения А.

Рассмотрим технологический процесс слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны на сливо-наливной железнодорожной эстакаде отделения ИП-30.

Технологическая карта процесса слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны на сливо-наливной железнодорожной эстакаде отделения ИП-30 представлена в таблице Б.1 Приложения Б.

«Слив нефтепродуктов осуществляется на сливо-наливных или сливных эстакадах» [14].

«Технология слива осуществляется через донный клапан при открытой крышке заливного люка ж/д цистерны. Открытие донного клапана осуществляется из заливного люка при помощи винтового механизма. В силу того что запорный (герметизирующий) механизм донного клапана расположен в нижней части котла, при наличии небольшого количества воды он примерзает и открытие его при отрицательных температурах может быть проблематичным» [14].

Вывод: необходимо технологический процесс нижнего слива не обеспечивает должной безопасности слива топлива из железнодорожных цистерн.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

Основное технологическое оборудование размещено на наружных установках отделений.

Насосы расположены в помещениях насосных №1,2,5.

Помещение операторной и служебные кабинеты расположены в бытовом корпусе.

Технологическая схема сливо-наливной железнодорожной эстакады отделения ИП-20-30 изображена на рисунке 4.

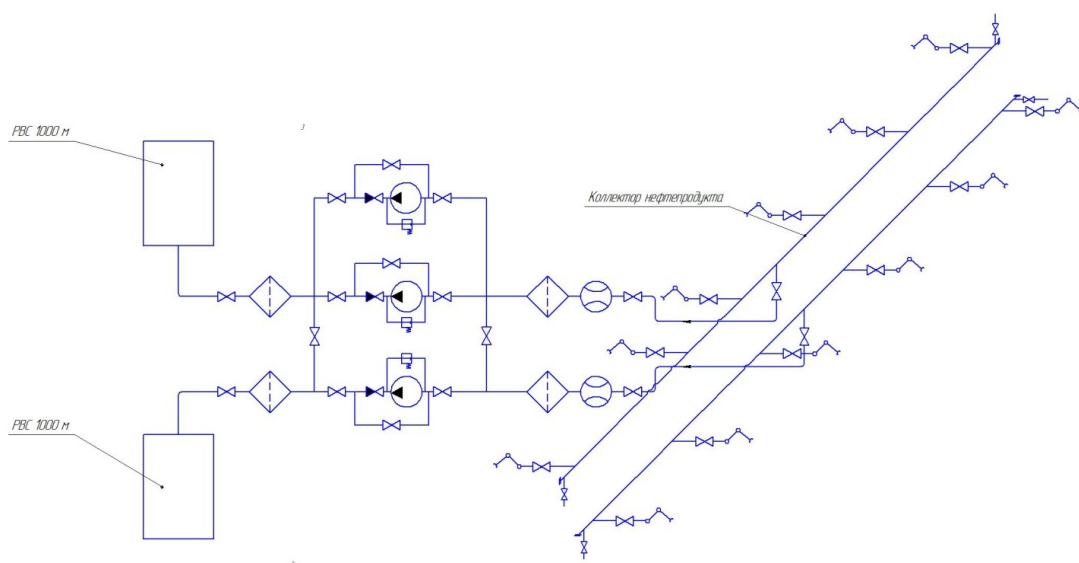


Рисунок 4 - Технологическая схема сливо-наливной железнодорожной эстакады отделения ИП-20-30

Предельно-допустимое размещение ГЖ, ЛВЖ, едких веществ в емкостном парке отделения ИП-20-30:

- ГЖ (горючие жидкости) - 320м³;
- ЛВЖ (легковоспламеняющиеся жидкости) – 4040м³;
- едких веществ – 1180м³.

Ремонтные работы с применением открытого огня, выделением искр производятся лишь в необходимых случаях и в строгом соответствии с «Инструкцией об организации безопасного проведения огневых работ» по наряд-допуску и письменного распоряжения начальника отделения. Огневые работы в основном проводятся на сварочном посту.

Виды блокировок, сигнализации, датчиков дозрывных концентраций, установленных на оборудовании представлены в таблице Б.1 Приложения Б.

В случае прекращения подачи в отделение ИП-20-30 воздуха на КИП в отделение прекращается работа пьезометрических уровнемеров, регуляторов и вторичных приборов. При этом клапаны типа «ВЗ» полностью открываются, а клапаны типа «ВО» закрываются, закроются также пневмоотсекатели на узле приема и хранения МТБЭ, усреднения изопрена, стабилизатора. Работа отделения становится невозможной. Контроль за давлением в емкостях осуществлять по манометрам.

При прекращении подачи в отделение ИП-20-30 азота, прекратят работу пьезометрические уровнемеры в отделении ИП-30.

В этом случае необходимо прекратить сливо-наливные операции на сливо-наливной эстакаде, закрыв всю запорную арматуру на цистернах и стояках (продуктовых и азотных). Прекратить подачу углеводородного сырья и вспомогательных материалов из емкостей, работающих под азотной «подушкой», предупредив взаимосвязанные цехи, установки об этом. Перекрыть всю запорную арматуру на линии на вводе в отделение, а также на емкостях, работающих под азотной подушкой во избежание попадания продукта в линию азота. Усилить контроль за давлением в емкостях.

2.2 Анализ пожарной безопасности

Отделение ИП-20-30 по свойствам продуктов относится к категории взрывоопасных и пожароопасных производств.

По свойствам применяемых и перерабатываемых продуктов отделение ИП-20-30 по пожароопасности относится к производствам категории «А».

Все административные и производственные помещения снабжены первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами.

Сменный персонал при приеме смены проверяет на своих рабочих местах наличие и исправность средств пожаротушения и докладывает начальнику смены о результатах проверки.

В технологической аппаратуре отделения в значительных количествах находятся легковоспламеняющиеся жидкости: изопентан, изопрен, толуол, МТБЭ и другие.

Схема расположения источников противопожарного водоснабжения изображена на рисунке 5.

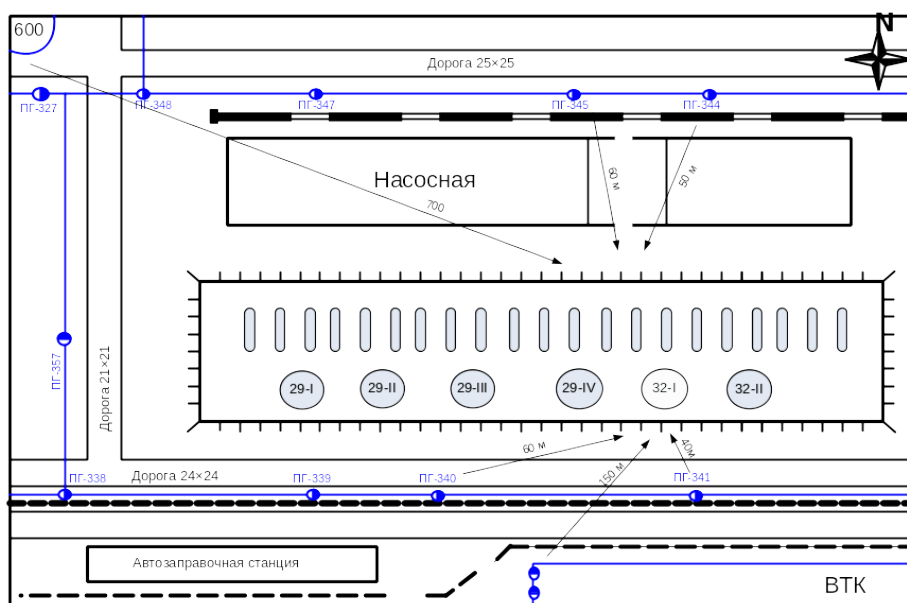


Рисунок 5 - Схема расположения источников противопожарного водоснабжения

Для тушения пожара в помещении насосной №1 установлена установка пенотушения.

В случае пожара в насосной №1 из помещения пожарной насосной включаются в работу насосы № 43,41. Вода и пенообразователь, смешиваясь в

эжекторе, по общему трубопроводу подаются в насосную №1 отделения ИП-30. На участке трубопровода, расположенного в насосной №1, установлены генераторы ГВПС-600, проходя через которые вода и пенообразователь образуют пену низкой кратности. Пена заполняет помещение, оборудование и ликвидирует очаг загорания.

Время работы установки стационарного пожаротушения с пеной низкой кратности для помещения с горючими жидкостями с температурой вспышки паров до 28°C принято 15 минут.

Для дозирования количества пенообразователя на нагнетательных трубопроводах насосов №41 установлены дроссельные шайбы.

Количество пенообразователя, подаваемого на тушение, составляет 6% от расхода воды.

В отделении ИП-20-30 установлены пожарные извещатели:

- №294, 295 с наружной стороны здания насосной №1 отделения ИП-30;
- №288 с наружной стороны здания отделения ИП-20.

В отделении ИП-20-30 в помещениях операторных отделений ИП-20, ИП-30, в административно-бытовом корпусе отделения ИП-30, в насосной №5 установлена АПС (автоматическая пожарная сигнализация).

ПКУ (приемно-контрольные устройства) расположены в операторной ИП-20 и операторной отделения ИП-30. Сигнал идет в ПЧ и в операторную.

На опорах сливо-наливной эстакады, в насосной №5, в тепляке ИП-20, открытом складе отделений ИП-20, ИП-30 установлена громкоговорящая связь

Дистанционный пуск в работу насосов от кнопки управления у лафетного ствола:

- для подачи воды в лафетный ствол открыть вручную арматуру на соответствующем лафетном стволе и на орошение емкостей, электрозадвижки при необходимости подачи воды на орошение шаровых резервуаров №29/1-4,32/1-2 по месту расположения или со щита операторной отделения ИП-30, находящихся в зоне высоких

температур;

- в случае невключения насоса осуществлять его пуск из пожарной насосной.

Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений (зданий), а также классы зон по взрывопожароопасности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений (зданий), а также классы зон по взрывопожароопасности отделения

Наименование производственных зданий, наружных установок	Расположение производственных помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий	Класс по взрывоопасности и по ПУЭ	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей
Помещение насосной № 1	ИП-30	А	В-1а	Изопентан, Изопрен
Помещение насосной № 2	ИП-30	А	В-1а	Циклогексанон, бутанол, толуол
Помещение насосной № 5	ИП-30	А	В-1а	Фракция С ₄ , МТБЭ, топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин
Наружная установка: - парк емкостей с углеводородным сырьем;	ИП-30	Ан	В-1г	Изопентан, изопрен, бутанол, циклогексанон, толуол, МТБЭ
Пункт налив автобойлера	ИП-30	Ан	В-1г	МТБЭ, дизельное топливо, неэтилированный бензин

Пуск в работу насосов 43/І-ІІ по месту (из помещения насосной):

- открыть арматуру на соответствующем лафетном стволе, на орошение емкостей, электрозадвижки №21-26 при необходимости подачи воды на орошение шаровых резервуаров №29/1-4, 32/1-2 со щита операторной отделения ИП-30 , находящихся в зоне высоких температур;
- нажать кнопку «Пуск» насоса 43/І на щите управления в насосной;
- нажать кнопку «Пуск» насоса 43/ІІ на щите управления в насосной.

Сигнальные лампы на щите управления в насосной гаснут.

Остановка насосов №43 производится в следующей последовательности:

- нажать на кнопки «Стоп» насосов 43/І,ІІ на щите управления в насосной;
- закрыть запорную арматуру перед стволом лафета, на орошение емкости, электрозадвижку №21 (№22-26)- для орошения требуемых шаровых резервуаров.

На щите управления в насосной загораются сигнальные лампы: насос 43/І –отключен, насос 43/ІІ- отключен, в операторной ИП-30 электрозадвижка – «закрыта».

Азот (ингаз), пар – для объемного тушения пожара внутри аппаратов.

Паротушение – для тушения очагов загорания в помещениях насосных № 2, № 5 и на сливноналивной эстакаде (СНЭ) отделения ИП-30.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала

Произведём анализ безопасности процесса слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны путем идентификации на рабочем месте сливщика-разливщика опасных и вредных производственных факторов.

Результат идентификации на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны вредных производственных факторов представлен в таблице В.1 Приложения В.

Как видно из результатов идентификации вредных производственных факторов на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны самыми опасными факторами являются - аэрозольный состав воздуха и риск падения

работающего.

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

Проанализируем показатели статистики случаев травматизма среди работников железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

В период с 2015 г. по 2019 год на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» произошло 5 случаев производственного травматизма.

На рисунке 6 представлено сравнение количества случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по годам.

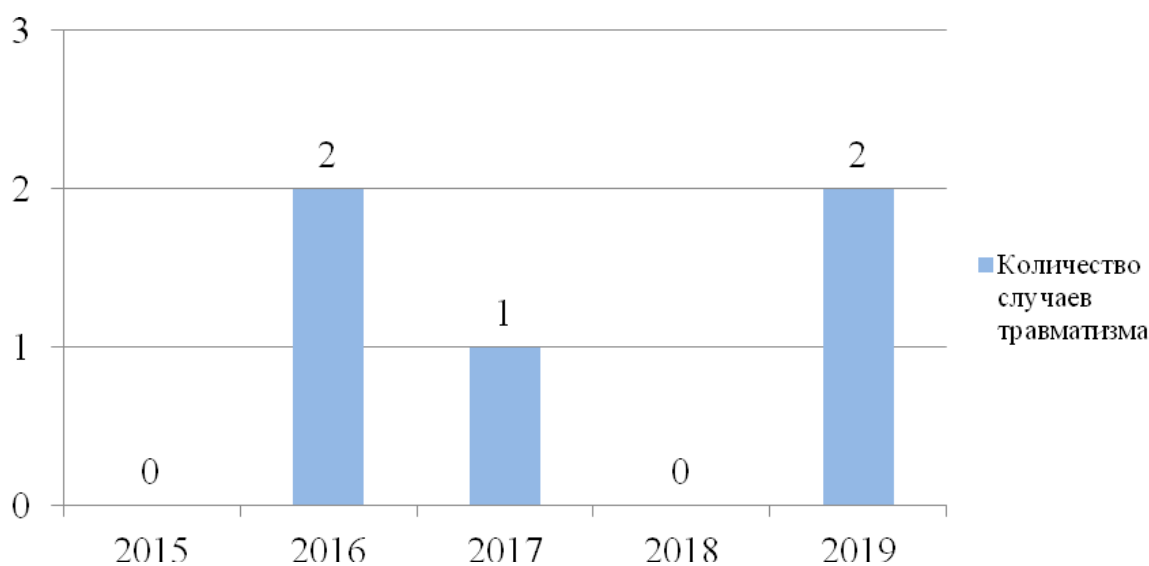


Рисунок 6 – Сравнение количества случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по годам

В период с 2015 г. по 2019 год на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» несчастные случаи на производстве произошли по причинам:

- неисправность оборудования – 60%;
- пренебрежение в использовании СИЗ – 20%;

- неисправность инструмента – 20 %.

На рисунке 7 представлено распределение случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по причинам из возникновения.

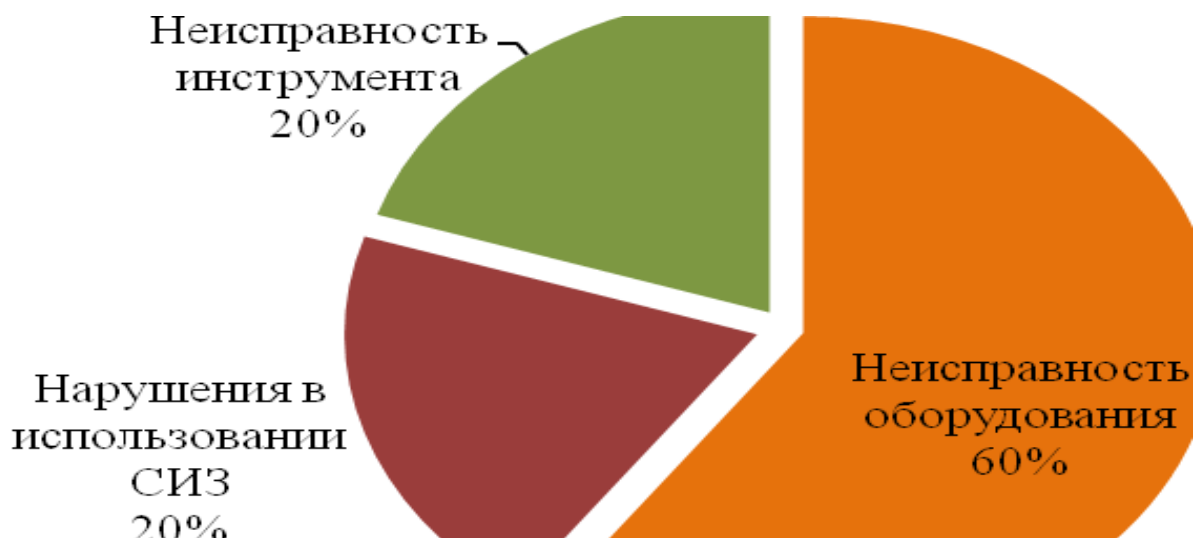


Рисунок 7 – Распределение случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по причинам из возникновения

В период с 2015 г. по 2019 год на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» несчастные случаи на производстве произошли при технологических операциях:

- слив нефтепродуктов из цистерны – 40%;
- обслуживание трубопроводов – 20%;
- обслуживание устройств – 20%;
- ремонт – 20%.

На рисунке 8 представлено распределение случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по видам работ, на которых они фиксировались.



Рисунок 8 – Распределение случаев травматизма на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по видам работ

На рисунке 9 представлена зависимость количества случаев получения травм работниками ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от их стажа работы.

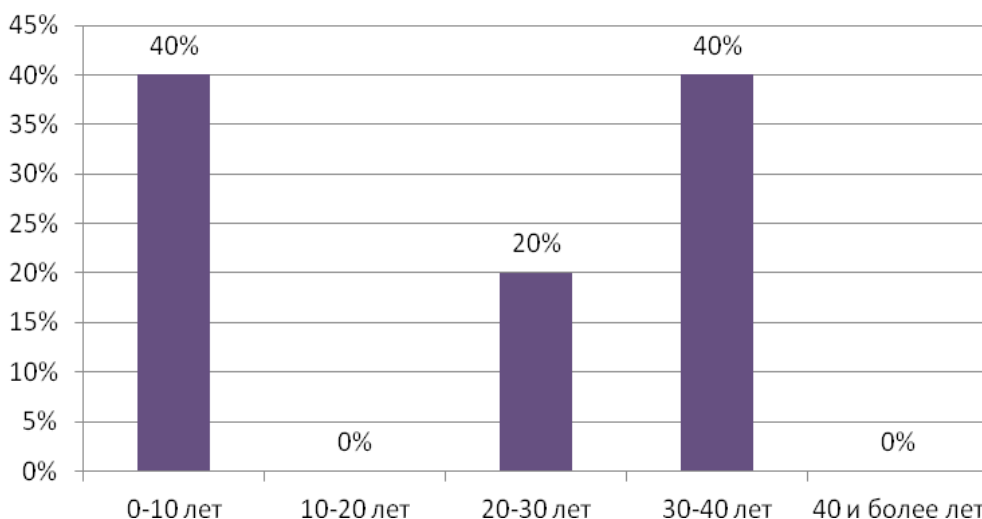


Рисунок 9 – Зависимость количества случаев получения травм работниками ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от их стажа работы

На рисунке 10 представлена зависимость количества случаев получения травм работниками ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от их возраста.

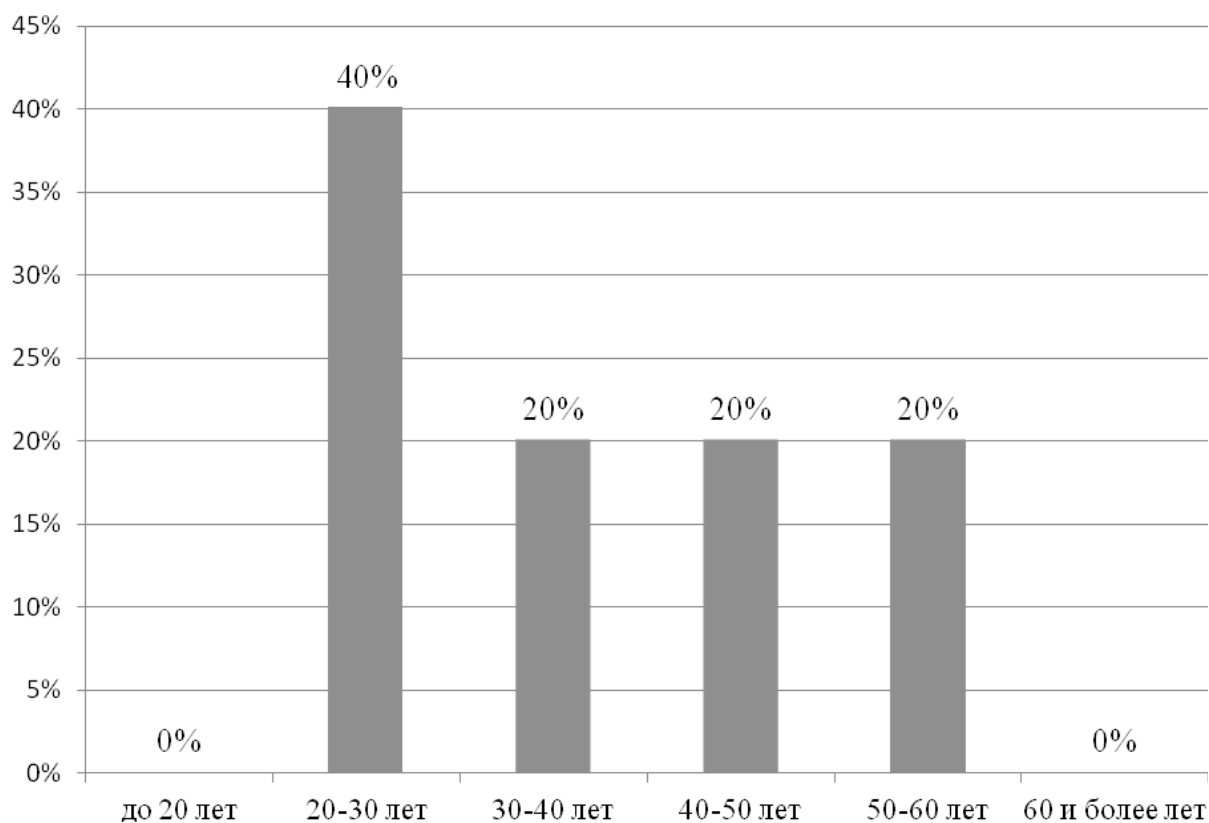


Рисунок 10 – Зависимость количества случаев получения травм работниками ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от их возраста

По результатам анализа показателей статистики и идентификации некоторых зависимостей их возникновения среди работников железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» видно, что высокому риску травмирования подвержены работники 20-30 лет со стажем работы по данной специальности менее 10 и более 30 лет при выполнении работ по сливу нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, особую опасность для них представляет устаревшее оборудование сливо-наливной эстакады, которое находится либо в неисправном состоянии, либо в процессе частого ремонта.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Работники железнодорожной сливо-наливной эстакады (сливщики-разливщики) при выполнении слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны обязаны: выполнять работы строго в СИЗ, выданных согласно норм; спецодежду содержать в чистоте и исправности, своевременно сдавать в стирку и ремонт; не стирать спецодежду легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.

Обеспечение работников СИЗ производится за счет средств работодателя в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи сертифицированных видов спецодежды, спецобуви и других СИЗ.

Сливщики-разливщики железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» согласно Сливщики-разливщики железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» согласно п.277 Приказ Минздравсоцразвития России от 09.12.2009 № 970н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» **обеспечены:**

- «костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с масловодоотталкивающей пропиткой - 1;
- футболка - 4;
- белье нательное – 2 комплекта;
- головной убор - 1;
- ботинки кожаные с жестким подноском – 1 пара;

- сапоги резиновые с жестким подноском – 1 пара;
- нарукавники из полимерных материалов - 1;
- перчатки с полимерным покрытием – 6 пар;
- каска защитная – 1;
- подшлемник под каску – 1;
- очки защитные – 1;
- маска или полумаска со сменными фильтрами;
- костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с масловодоотталкивающей пропиткой на утепляющей прокладке;
- белье нательное утепленное;
- ботинки кожаные утепленные с жестким подноском;
- сапоги кожаные утепленные с жестким подноском;
- шапка-ушанка;
- перчатки с полимерным покрытием, нефтеморозостойкие;
- перчатки шерстяные (вкладыши);
- средство индивидуальной защиты органов дыхания» [5].

Вывод: в качестве мероприятий снижения количества травматизма необходимо обратить внимание на надёжность сливного оборудования отделения ИП-30.

3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности процесса транспортировки нефтепродуктов

По результатам анализа показателей статистики и идентификации опасных и вредных факторов на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны в качестве мероприятий снижения количества травматизма необходимо обратить внимание на надёжность сливного оборудования на железнодорожной сливно-наливной эстакаде отделения ИП-30.

Слив бензина из цистерны при открытой крышке заливного люка ж/д цистерны, при этом испарение бензина воздействует на организм сливщика аэрозольным составом воздуха рабочей зоны.

Запорный механизм донного клапана цистерны часто примерзает из-за того, что при отрицательных температурах в нём замерзает вода и его открытие бывает проблематичным. Цистерны с неисправным донным клапаном направляются на слив через верхнюю крышку заливного люка.

В качестве рекомендаций по модернизации железнодорожной сливно-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» предлагается рассмотреть новейшие разработки в способе слива железнодорожных цистерн через верхнюю горловину цистерн.

Верхний слив ранее применялся только в качестве аварийного слива нефтепродуктов при замерзании запорного механизма нижнего слива и при сливе жидкой фазы СУГ.

Выбор технологической схемы и технических устройств для осуществления верхнего слива нефтепродуктов (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны произведём путём патентного поиска современных изобретений.

Рассмотрим патент №RU3311U1, от 17.05.1995, автора и патентообладателя - Никульшина Алексея Ивановича.

«Установка для слива неагрессивных жидкостей из железнодорожной цистерны» [15].

«Полезная модель относится, к перемещению жидкостей перекачиванием и может быть использована для слива нефти, нефтепродуктов и других неагрессивных жидкостей» [15].

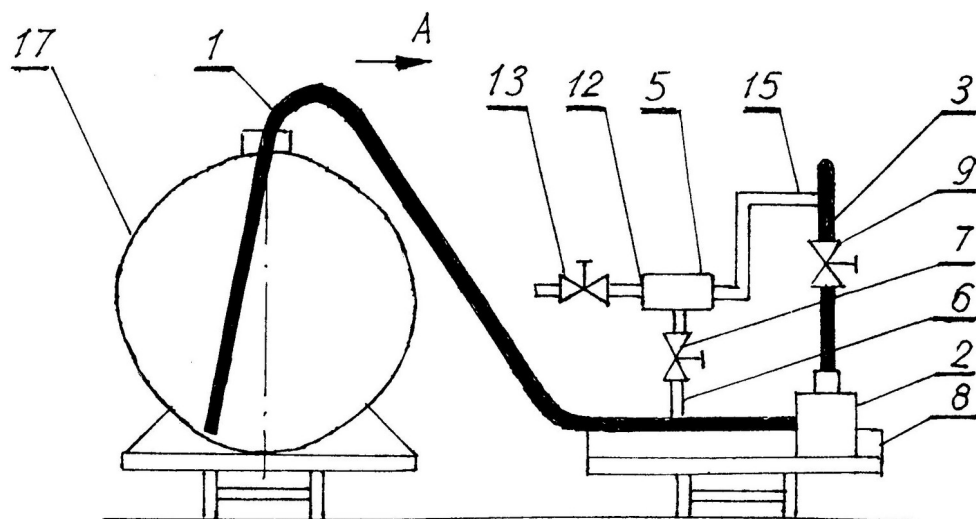
«Установка для слива неагрессивных жидкостей из железнодорожной цистерны, содержащая последовательно соединенные всасывающий трубопровод, насос, нагнетательный трубопровод и емкость, а также вакуум-насос, соединенный коллектором с всасывающим трубопроводом, клапан, установленный на коллекторе перед вакуум-насосом, и второй клапан, отличающаяся тем, что она снабжена железнодорожной платформой, на которой размещены насос, всасывающий и нагнетательный трубопроводы, вакуум-насос и клапаны, насос выполнен оседиагональным и соединен механически с приводом, а последний - электрически с источником энергоснабжения, второй клапан установлен на нагнетательном трубопроводе, а емкость выполнена в виде железнодорожной цистерны и сцеплена с платформой» [15].

«Вакуум-насос выполнен в виде газоструйного эжектора, соединенного входом рабочей среды с источником сжатого воздуха и выходом - с нагнетательным трубопроводом за вторым клапаном» [15].

Данное устройство верхнего слива топлива имеет некоторые недостатки:

- гибкий трубопровод, работа с которым оказывает дополнительную физическую нагрузку на сливщика железнодорожной эстакады;
- данное устройство не предусматривает закрытие верхнего люка;
- требуется фиксация на эстакаде трубопровода после его использования.

На рисунке 11 представлена технологическая схема верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн.



1- сливной шланг; 2 – насос; 3 – нагнетательный трубопровод; 6 – коллектор; 7 – клапан; 8 – сливная платформа; 9 – клапан; 12 – эжектор; 13 – клапан; 15 - выход

Рисунок 11 - Технологическая схема верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн

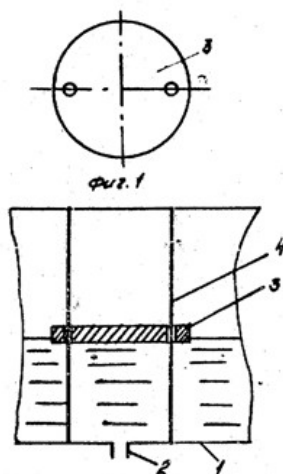
Рассмотрим патент №RU2003651C1, от 23.01.1992 г., автора и патентообладателя - Вохмянина Владислава Григорьевича.

«Предлагаемое изобретение относится к сливу жидких продуктов из железнодорожных цистерн и может быть использовано при опорожнении железнодорожных цистерн и других емкостей транспортных «средств для перевозки жидких, преимущественно невязких, нефтепродуктов» [16].

«Целью настоящего изобретения является ускорение слива» [16].

«Поставленная цель достигается тем, что при сливе жидких продуктов из цистерн транспортных средств под избыточным давлением, заключающемся в подаче внутрь цистерны сжатого воздуха, над сливным отверстием располагают поплавки» [16].

На рисунке 12 представлено устройство для верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием сжатого воздуха.



железнодорожная цистерна; 2 – сливное отверстие; 3 – поплавок; 4- направляющие

Рисунок 12 - Устройство для верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием сжатого воздуха

Данное устройство верхнего слива топлива имеет некоторые недостатки:

- требуется доработка внутренней конструкции цистерн, что для приёмника топлива без участия собственника вагон-цистерны сделать невозможно;
- требуется установка компрессорной станции для подачи сжатого воздуха в систему слива;
- высокое содержание кислорода в сжатом воздухе дополнительно повысит опасность топлива, как легковоспламеняющейся жидкости.

В связи с тем, что указанное выше устройство верхнего слива топлива работает за счёт избыточного давления сжатого воздуха, то рассмотрим похожие патенты на изобретения, но с использованием сжатого азота, тем более, что на сливноналивной эстакаде отделения используется азот для продувки (дегазации газовой фазы топлива в цистернах).

«Закрытым способом слива и налива цистерн является такой способ, при котором обеспечивается полная герметизация технологического оборудования, арматуры и трубопроводов. При такой системе герметизации исключается возможность контакта струи перекачиваемого продукта с атмосферным воздухом» [21].

Рассмотрим патент №RU2293614C1, от 10.06.2005 г., патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью «НПП «Атомконверс», автор - Щербатюк Василий Михайлович.

«Задачей настоящего изобретения является создание более совершенных средств для слива из емкостей и дегазации внутренних объемов емкостей» [17].

«В ходе решения данной задачи обеспечивается возможность достижения следующей совокупности технических результатов: предотвращается перемешивание закачиваемого потока инертного газа с содержимым емкости, что позволяет равномерно распределять (как в пространстве, так и во времени) и повышать вытесняющее давление и обеспечить возможность одновременного проведения слива сжиженных газов из емкостей и дегазации их внутреннего объема» [17].

На рисунке 13 представлена технологическая схема верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады.

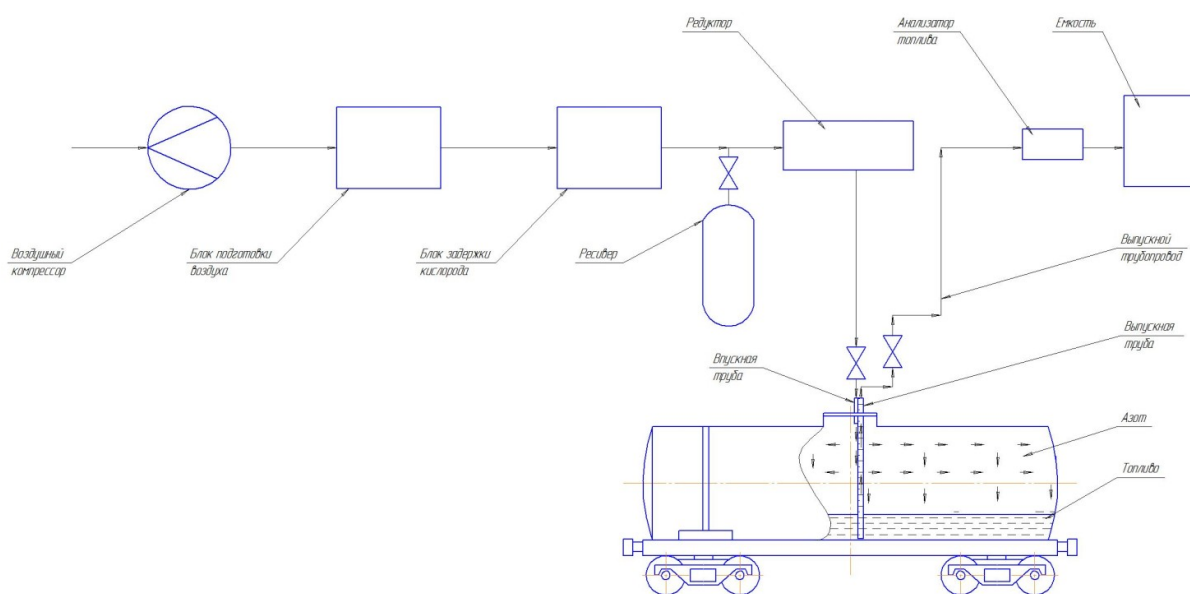


Рисунок 13 - Технологическая схема верхнего слива топлива из цистерн с использованием азота

«Указанная совокупность технических результатов достигается группой изобретений, включающей способ слива из емкостей сжиженного газа и дегазации внутреннего объема емкостей, установку для слива из емкостей сжиженного газа и дегазации внутреннего объема емкостей, емкость для хранения и/или транспортировки сжиженных газов и дефлектора» [17].

«Отличительной особенностью заявленной группы изобретений является то, что закачивание потока инертного газа, вытесняющего содержимое емкости, происходит через специальное устройство - дефлектор, уменьшающий скорость потока и обеспечивающий разделение и отклонение закачиваемого потока инертного газа так, что предотвращается перемешивание инертного газа и содержимым емкости, обеспечивается равномерное распределение инертного газа вдоль поверхности содержимого емкости и равномерное нарастание вытесняющего давления. Отличительной особенностью также является выбор оптимальных параметров (давления и температуры) среды инертного газа, обеспечивающих конденсацию паров содержимого емкости» [17].

Данная технологическая схема верхнего слива топлива имеет следующие преимущества:

- возможность использования азота из существующей системы подачи инертного газа для дегазации цистерн;
- на устройстве верхнего аварийного слива предусмотрена герметизация наливного верхнего люка, что исключит воздействие аэрозольного состава воздуха рабочей зоны на работника эстакады;
- подача азота в качестве инертного газа позволит утилизировать пары топлива из объема цистерны в приёмную систему сливной эстакады;
- продувка сливного оборудования инертным газом позволит исключить коррозию внутренней части трубопроводов эстакады за счёт вытеснения кислорода, содержащегося в воздухе.

Данная схема слива используется в стационарной установке слива железнодорожных цистерн УПВС-80С с диаметром условного прохода 80 мм. ОАО «Промприбор».

Произведём сравнение выбранных технологических схем верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн.

Результаты сравнения выбранных устройств верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн размещены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение устройств верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн

Параметры	Схема с гибким трубопроводом и насосом	Схема с созданием избыточного давления в цистерне при помощи сжатого воздуха	Схема с созданием избыточного давления в цистерне при помощи азота
Герметизация верхнего наливного люка	-	+	+
Снижение трудоёмкости работы	-	+	+
Скорость слива топлива из цистерны	-	+	+
Пожарная безопасность	+	-	+
Защита внутренней поверхности трубопроводов	+	-	+
Автоматический замер уровня топлива в цистерне	-	+	+
Экологическая безопасность	-	+	+

Вывод: схема слива с созданием избыточного давления в цистерне при помощи азота из системы сливной эстакады позволит устранить испарение бензина, который воздействует на организм сливщика-разливщика аэрозольным составом воздуха рабочей зоны, так как верхний заливной люк ж/д цистерны будет герметичен, а подаваемый в объём цистерны выдавить все пары топлива из цистерны вместе с топливом.

4. Охрана труда

Управление охраной труда на предприятии ООО «Тольяттикаучук» организовано согласно постановлению Минтруда России от 8 февраля 2000 года №14 «Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации».

Управляет службой охраны труда в ООО «Тольяттикаучук» генеральный директор предприятия. Для организации работ и проведения мероприятий по охране труда на предприятии создан комитет по охране труда.

Генеральный директор ООО «Тольяттикаучук» в пределах своих полномочий обеспечивает все необходимые условия для работы комитета по охране труда на предприятии.

Контролирует работу Службы охраны труда ООО «Тольяттикаучук» руководитель службы охраны труда ПАО «Татнефть» и Государственная инспекция труда Министерства труда, занятости и миграционной политики Самарской области.

«В соответствии со статьей 225 Трудового кодекса Российской Федерации для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим» [11].

«В настоящее время нормативным правовым актом, регулирующим вопросы порядка обучения по охране труда, является постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (далее - Порядок)» [11].

«Согласно пункту 2.1.2 Порядка все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники и работники сторонних

организаций, выполняющие работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности организации, проходят в установленном порядке вводный инструктаж, который проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности» [11].

«В соответствии с пунктом 2.1.3 Порядка проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (в установленных случаях - в наряде-допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа» [11].

В таблице 3 представлена документированная процедура по организации проведения инструктажей по охране труда с работниками ООО «Тольяттикаучук».

Таблица 3 – Документированная процедура по организации проведения инструктажей по охране труда с работниками ООО «Тольяттикаучук»

Вид инструктажа	Ответственное лицо	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Вводный	Работодатель	Инженер по охране труда	Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 N 1/29; программа вводного инструктажа; приказ о приёме на работу	Журнал регистрации вводных инструктажей
Первичный	Работодатель	Руководитель цеха (отделения, участка)	Приказ о приёме на работу Программа первичного инструктажа Инструкции по охране труда на рабочем месте и по безопасному выполнению работ,	Журнал учета инструктажа по требованиям безопасности

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
			Иная необходимая для обеспечения безопасности техническая и эксплуатационная документация	
Повторный	Работодатель	Инженер по охране труда	График проведения повторных инструктажей, Программа первичного инструктажа Инструкции по охране труда на рабочем месте и по безопасному выполнению работ,	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте
Внеплановый	Работодатель	Инженер по охране труда	Приказ о проведении внеплановых инструктажей	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте
Целевой	Работодатель	Руководитель работ	Распоряжение на проведение работ	Журнал регистрации целевого инструктажа Наряд - допуск

Для улучшения условий труда на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны на сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 предложены мероприятия, план выполнения которых представлен в таблице 4.

Таблица 4 - План мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте сливщика-разливщика сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30

Меры по улучшению условий труда	Дата выполнения	Исполнитель
1	2	3
Внедрение устройств верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады	2020 год	Главный инженер ООО «Тольяттикаучук»

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Разработать инструкцию для сливщиков-разливщиков железнодорожной эстакады Отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по правилам слива топлива (дизельное топливо, бензин) с железнодорожной цистерны с использованием устройства верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады	2020 год	Главный инженер ООО «Тольяттикаучук»
Провести обучение сливщиков-разливщиков железнодорожной эстакады Отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по правилам слива топлива (дизельное топливо, бензин) с железнодорожной цистерны с использованием устройства верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады	2020 год	Начальник отдела подготовки персонала ООО «Тольяттикаучук»
Контролировать соблюдение инструкции по правилам слива топлива (дизельное топливо, бензин) с железнодорожной цистерны с использованием устройства верхнего аварийного слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады работниками железнодорожной эстакады Отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»	2020 год	Начальник Отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»

Вывод: реализовав план мероприятий по улучшению условий труда на **рабочем месте сливщика-разливщика** сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 повысится надёжность сливного оборудования на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В результате производственной деятельности на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук» образуются отходы, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и экологическую безопасность.

Полимерные отложения во вскрытых аппаратах постоянно поддерживаются во влажном состоянии.

Термополимер, удаленный из аппаратов в процессе чистки, своевременно убирается с территории склада углеводородного сырья на специально оборудованную площадку, регулярно поливается водой до вывоза.

Каждую смену производится уборка производственных помещений от горючих отходов и пыли с временным накоплением этих отходов на площадках: №167 и168, расположенные в тепляке отделения ИП-20.

Смазочное масло- 200л – хранится в специальной металлической бочке, находящейся в тепляке отделения ИП-20.

Ежесменно убирается весь промасленный или пропитанный продуктами производства обтирочный материал в металлические контейнеры, оборудованные крышками.

Проливы нефтепродуктов на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук» могут оказывать негативное воздействие на экологию почвы, водных объектов и атмосферу.

Утечки бензина происходят каждый день. Когда производится слив или налив его на эстакадах, бензин проливается из сливных устройств на землю, а пары из открытого верхнего люка просачиваются в воздух. Утечки бензина также могут происходить в трубопроводах или в подземных резервуарах для хранения, где они не видны. Начиная с 1990 года все подземные резервуары для хранения должны были быть заменены резервуарами с двойной футеровкой.

Двойная футеровка обеспечивает дополнительную защиту для предотвращения утечек.

Присадки к бензину растворимы в воде и могут быть достаточно подвижны в окружающей среде во время разливов бензина. В случае значительных разливов бензина в окружающую среду жидкость бензина может двигаться под действием силы тяжести до тех пор, пока не возникнет барьер. Жидкие компоненты бензиновой легкой неводной фазы могут иметь тенденцию к переносу в газовую фазу в ненасыщенной зоне над уровнем грунтовых вод, но растворение компонентов присадок к бензину в проточные грунтовые воды обычно вызывает экологическую озабоченность, поскольку шлейф грунтовых вод, создаваемый растворением, может перемещаться на значительные расстояния.

Бензин также может задерживаться в виде остатка в порах почвы, обеспечивая тем самым непрерывный источник растворения.

Максимальное проникновение разлива бензина в мелкозернистый песок составит менее 15 сантиметров; проникновение в крупнозернистый песок может достигать 25 сантиметров и более.

Органические соединения с высокой растворимостью в воде, такие как этанол и метанол, могут присутствовать в воде в высоких концентрациях и могут функционировать как соразтворители со способностью растворять другие органические компоненты бензина, которые более вредны для здоровья человека и окружающей среды. При высоких концентрациях соразтворителя поверхность сольубилизованных органических молекул в воде окружена органическим соразтворителем, а также водой, что влияет на чистое молекулярное взаимодействие.

Питьевые, промышленные и охлаждающие водозаборы весьма уязвимы к разливам нефтепродуктов.

Разливы могут привести к закрытию водозаборов для питьевой воды, орошения или промышленного использования водных объектов.

В таблице 5 представлена программа экологического контроля разливов нефтепродуктов на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук», которая создана в соответствии с СТП ТС/04-07-01/ПБ01 (47-ПЛ03) и ПИ-ИП-20-30-29-ХХ «Производственная инструкция по обслуживанию отделения ИП-20-30 товарно-сырьевого цеха».

Таблица 5 – Программа производственного экологического контроля разливов нефтепродуктов на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Периодичность выполнения
Инвентаризация источников загрязнения почвы и сточных вод	Начальник экологической службы	1 раз в 5 лет
Разработка и контроль за соблюдением инструкций, регламентирующих экологическую безопасность процессов слива нефтепродуктов	Главный инженер	постоянно
Своевременная сдача статистической отчетности	Начальник экологической службы	в соответствии со сроками сдачи
Своевременное внесение платежей за негативное воздействие на окружающую среду	Главный бухгалтер ООО «Тольяттикаучук»	в соответствии со сроками оплаты
Контроль параметров выбросов вредных веществ в почву и сточные воды	Начальник экологической службы	в соответствии со сроками контроля
Контроль за работой установок очистки сточных вод	Начальник экологической службы	постоянно

Вывод: для снижения воздействия разливов нефтепродуктов на сливноналивной эстакаде Отделения ИП-20-30 ООО «Тольяттикаучук» на экологию необходимо выполнить устройства для сбора разлитых нефтепродуктов в специальные приёмные устройства.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

При работе отделения ИП-20-30 возможны следующие аварийные ситуации, при которых производится аварийная остановка:

- падение давления воздуха КИПиА;
- выброс продукта из аппаратов и трубопроводов, взрывы и загорания;
- прекращение подачи азота в отделение;
- развитие аварийной ситуации на других объектах предприятия и распространения аварий на соседних объектах.

Аварийная остановка производится согласно правил и требований «Инструкции по безопасной остановке оборудования».

Персонал выполняет следующие мероприятия:

- немедленно принять меры к локализации аварийного участка с применением защитных средств и безопасного инструмента, для чего отсечь аварийный участок ближайшей запорной арматурой;
- произвести аварийную остановку узла отделения согласно «Инструкции по безопасной остановке оборудования» плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций отделения ИП-20-30.

Во всех случаях аварийной остановки необходимо:

- предупредить диспетчера предприятия и смежные установки (цехи) об аварийной остановке, вызвать аварийные службы;
- произвести аварийную остановку;
- усилить контроль за давлением, температурой, уровнем в аппаратах.

В зимнее время года для предотвращения замораживания трубопроводов принять меры по освобождению и продувке их или временному обогреву.

От грамотных и оперативных действий обслуживающего персонала при ликвидации аварии зависит продолжительность ликвидации аварии, целостность оборудования и тяжесть последствий.

В случае выброса продуктов из аппаратов или трубопроводов, взрыва или локализации и загорания необходимо действовать согласно «Инструкции по локализации и ликвидации аварийной ситуации» для аварийного блока или оперативной части «Плана ликвидации аварий» в зависимости от стадии развития и масштаба аварии.

При угрозе развития аварии с выходом за пределы отдельного блока, при выбросах большого количества взрывопожароопасных продуктов, а также в случае явной угрозы распространения аварий на отделение ИП-20-30 из соседних установок остановить отделение в порядке, указанном в таблице 6.

Таблица 6 - План действий в случае аварийной ситуации при транспортировке нефтепродуктов на отделении ИП-30

Действия	Исполнитель
Отдать распоряжение об аварийной остановке отделения, сделать сообщения об остановке отделения диспетчеру предприятия, взаимосвязанным цехам, установкам, возглавить операции по остановке отделения.	Начальник смены, ответственный руководитель работ по ликвидации аварии.
Прекратить слив-налив ж/д цистерн на сливо-наливной эстакаде; - остановить насос, прекратив слив цистерн с бензином; - остановить насос, прекратив слив цистерн с дизельным топливом; - отключить все виды вентиляции при пожаре.	Сливщик-разливщик эстакады ИП-30, аппаратчик подготовки и отпуска углеводородного сырья 5 разряда, аппаратчик подготовки и отпуска углеводородного сырья 4 разряда
Избыточное давление из емкостей по линиям ручного стравливания сбрасывать на «свечу». Вакуум в емкостях гасить подачей азота (ингаза).	Аппаратчик подготовки и отпуска углеводородного сырья 4 разряда
Избыточное давление из емкости через маслоствор сбрасывать на воздушку.	
Линии всасывания и нагнетания насосов освободить от углеводородного сырья продувкой их технологическим воздухом.	
Локализация разлива нефтепродукта: создание контурного заграждения	НАСФ ООО «Тольяттикаучук»/ЗАО «Тольяттисинтез»
Сбор разлитого нефтепродукта	
Окончательная зачистка загрязненной территории	

При развитии аварийной ситуации начальник смены, получив сообщение, объявляет аварийное положение, прекращает все ремонтные работы в

отделение, организует эвакуацию людей, руководит действиями аппаратчиков, обеспечивающих аварийный останов отделения. Если в создавшихся условиях дальнейшее ведение технологического процесса невозможно, то остановить отделение и закрыть межцеховую арматуру по указанию начальника отделения.

При больших разливах нефтепродуктов на прилегающей территории необходимо перекрыть проезды и проходы к установке, выставить посты и пропускать в опасную зону только лиц, принимающих участие в ликвидации аварии.

При попадании нефтепродуктов в колодцы химзагрязненной, ливневой, фекальной канализации или колодцы связи необходимо принять меры по предупреждению увеличения размеров аварии, обваловать колодцы песком.

Вывод: любая авария может увеличиться в масштабе, поэтому руководитель работ по ликвидации аварии должен действовать и принимать меры в зависимости от сложившейся обстановки.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Произведём расчёт размер скидок для ООО «Тольяттикаучук» к страховым тарифам для обязательного социального страхования от несчастных случаев работников отделения ИП-30.

Данные для расчетов представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2017	2018	2019
Среднесписочная численность работающих	N	чел	100	100	100
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	0	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	0	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	19	0	68
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	250000	250000	250000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	54000000	54000000	54600000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	10	10	10
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	10	10	10
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	4	3	3
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	95	97	99
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	95	99	100
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248	248
Коэффициент доплат	$k_{доп.}$	%	8/4	8/4	8/4
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1	1

Произведём расчёт Астр:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – страховые выплаты работникам отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые получили производственные травмы за три года;

V – страховые взносы ООО «Тольяттикаучук» на страхование работников отделения ИП-30 за год:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (2)$$

где $t_{стр}$ – базовый тариф для ООО «Тольяттикаучук» на страхование работников отделения ИП-30 от производственных травм.

$$V = \sum 45500000 \times 1,2 = 54600000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{250000}{54600000} = 0,005$$

Произведём расчет величины $V_{стр}$ - количества страховых случаев получения травм среди работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»:

$$v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

где K – общее количество страховых случаев в ООО «Тольяттикаучук» полученных травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

N – количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

$$v_{стр} = \frac{2 \times 1000}{100} = 20$$

Произведём расчёт величины $C_{стр}$ - среднего количества дней временной нетрудоспособности связанных с травмами среди работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые были признаны страховыми:

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее количество дней временной нетрудоспособности связанных с травмами среди работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые были признаны страховыми;

S – общее число страховых случаев полученных травм на производстве работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

$$C_{стр} = \frac{68}{2} = 34$$

Произведём расчёт коэффициентов, отражающих условия труда и медицинские осмотры: q_1 - коэффициент условий труда отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (5)$$

где q_{11} - количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых подверглись специальной оценке;

q_{12} - общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

q_{13} - общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых были отнесены к вредным условиям труда;

q_2 – коэффициент, отражающий проведение медицинских осмотров работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

$$q1 = \frac{100-99}{100} = 0,01$$

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

где q21 - общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые направлялись на проведение медосмотров;

q22 - общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

$$q2 = \frac{99}{100} = 0,99$$

Произведём расчёт скидки на страхование работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от получения производственных травм:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр}}{a_{езд}} + \frac{b_{стр}}{b_{езд}} + \frac{c_{стр}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = 1 - \left\{ (0,005/0,27 + 20/1,97 + 34/380,5) / 3 \right\} \times 0,01 \times 0,99 \times 100 = 2,3$$

Рассчитаем тариф на страхование работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от получения производственных травм на 2020 г. с учетом рассчитанной скидки:

$$t_{стр}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \times C \quad (8)$$

$$t_{стр}^{2020} = 1,2 - 1,2 \times 0,023 = 1,17$$

$$V^{2020} = ФЗП^{2019} \times t_{стр}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 45500000 \times 1,17 = 53235000 \text{ руб.},$$

Рассчитаем экономию на страхование работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» от получения производственных травм на 2020 г. с учетом рассчитанной скидки:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 54600000 - 53235000 = 1365000 \text{ руб.},$$

Произведём оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Данные для расчетов представлены в таблице 82.

Таблица 8 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _и	чел.	2	1
годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	100	100
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	2	1
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн	68	26
Плановый фонд рабочего времени в днях	Ф _{план}	дни	248	248
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	2	1
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	128	122
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	8	4
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	1,2	1,17

Произведём расчёт сокращения количества работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», на которые будут работать на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения мероприятий по улучшению условий труда:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п, \quad (11)$$

где Ч_i^6 — общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения мероприятий по улучшению охраны труда;

$\text{Ч}_i^п$ — общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения мероприятий по улучшению условий труда.

$$\Delta\text{Ч}_i = 2 - 1 = 1 \text{ чел.}$$

Произведём расчёт величины коэффициентов частоты получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий:

$$\Delta\text{Кч} = 100\% - (\text{Кч}^п / \text{Кч}^6) \times 100\% = 100\% - (10/20) \times 100\% = 50\%, \quad (12)$$

где Кч^6 — величина коэффициента частоты получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Кч}^п$ — величина коэффициента частоты получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий.

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \xi}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где Ч – общее число страховых случаев полученных травм на производстве работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»,

ССЧ – общее количество работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

$$K_{чб} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 2}{100} = 20$$
$$K_{члр} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{100} = 10$$

Произведём расчёт изменения величины коэффициента тяжести получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100, \quad (14)$$

где K_m^6 — величина коэффициента тяжести получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения трудоохранных мероприятий;

K_m^n — величина коэффициента частоты получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta K_m = 100 - \frac{26}{34} \times 100 = 23,53$$

Произведём расчёт величины коэффициента тяжести получения травм работниками отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда до и после проведения трудоохранных мероприятий:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (15)$$

где $Ч_{нс}$ – общее число страховых случаев травмирования работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»,

$D_{нс}$ – общее количество дней временной нетрудоспособности связанных с травматизмом работников отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые были признаны страховыми.

$$K_m^б = \frac{68}{2} = 34 \text{ чел.},$$

$$K_m^н = \frac{26}{1} = 26 \text{ чел.}$$

Произведём оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» за вредные и опасные условия труда.

Произведём расчёт средней величины оплаты труда сливщика-разливщика бензина с железнодорожных цистерн за день в отделении ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»:

$$зп п. = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп.})}{}, \quad (16)$$

где $T_{чс}$ – средняя часовая тарифная ставка сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн в отделении ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

$k_{доп.}$ – доплаты сливщикам-разливщикам топлива с железнодорожных цистерн в отделении ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» дополнительно к основной часовой ставке;

T – продолжительность смены работы сливщика-разливщика отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»;

S – количество рабочих смен на железнодорожной сливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук».

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} = \\ &= \frac{128 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 1669,12 \text{ руб.}; \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} = \\ &= \frac{122 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 1454,24 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Произведём расчёт экономии ООО «Тольяттикаучук» за счет снижения величины оплаты труда сливщика-разливщика железнодорожной сливной эстакады отделения ИП-30 и за счёт снижения количества данных работников, которые будут работать на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{год}^б - \mathcal{C}_i^n \times ЗПЛ_{год}^п \quad (17)$$

где $\Delta\mathcal{C}_i$ — снижения числа рабочих мест сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работали на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения трудоохранных мероприятий;

$ЗПЛ_{год}^б$ — средняя годовая зарплата сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работали на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения трудоохранных мероприятий;

\mathcal{C}_i^n — снижения числа рабочих мест сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые

работали на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий;

$ЗПЛ_{год}^n$ — средняя годовая зарплата на рабочих местах сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работали на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta_3 = 1 \times 447057,10 - 1 \times 375077,58 = 71979,52 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт величины средней годовой зарплаты сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работали на рабочих местах с вредными условиями труда до проведения трудоохранных мероприятий:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, \quad (18),$$

$$ЗПЛ_{год}^b = ЗПЛ_{год б}^{осн} + ЗПЛ_{год б}^{доп} = 413941,76 + 33115,34 = 447057,10 \text{ руб.};$$

Произведём расчёт величины средней годовой зарплаты сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», которые работали на рабочих местах с вредными условиями труда после проведения трудоохранных мероприятий:

$$ЗПЛ_{год}^n = ЗПЛ_{год n}^{осн} + ЗПЛ_{год n}^{доп} = 360651,52 + 14426,06 = 375077,58 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт величины средней годовой зарплаты сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, \quad (19)$$

где $ЗПЛ_{дн}$ – средний дневной размер оплаты труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук», руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени на 2020 год, дни.

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 1669,12 \times 248 = 413941,76 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \times \Phi_{пл} = 1454,24 \times 248 = 360651,52 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт величины среднего размера дополнительной оплаты труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{год}^{дон} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100}, \quad (20)$$

где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$ЗПЛ_{год б}^{дон} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{413941,76 \times 8}{100} = 33115,34 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{дон} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{360651,52 \times 4}{100} = 14426,06 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт величины годового экономического эффекта для ООО «Тольяттикаучук» от проведения мероприятий по улучшению условий труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_з = 1365000 + 71979,52 = 1436979,52 \text{ руб.} \quad (21)$$

Произведём расчёт срока окупаемости финансовых затрат ООО «Тольяттикаучук» на проведение мероприятий по улучшению условий труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Delta_r = 3000000 / 1436979,52 = 2,09 \text{ года.} \quad (22)$$

Произведём расчёт величины коэффициента эффективности финансовых затрат ООО «Тольяттикаучук» на проведение мероприятий по улучшению условий труда сливщика-разливщика топлива отделения ИП-30:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 2,09 = 0,48 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

Произведём оценку производительность труда в связи с улучшением условий и охраны труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30.

Произведём расчёт величины полезного фонда рабочего времени сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30:

$$\Delta \Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} \quad (24)$$

где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 до проведения трудоохранных мероприятий;

$\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta \Phi = 1602,99 - 1405,09 = 197,9$$

Произведём расчёт величины фактического годового фонда рабочего времени сливщика-разливщика отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - П_{\text{рв}} \quad , \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2020 год;

$П_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - П_{\text{рв б}} = 1979 - 573,91 = 1405,09 \text{ ч.}$$

$$\Phi_{\text{н}} = \Phi_{\text{план}} - П_{\text{рв н}} = 1979 - 376,01 = 1602,99 \text{ ч.}$$

Рассчитаем потери рабочего времени:

$$П_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}} \quad , \quad (26)$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени.

$$П_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1979 \times 0,29 = 573,91 \text{ ч.}$$

$$П_{\text{рв н}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв н}} = 1979 \times 0,19 = 376,01 \text{ ч.}$$

Вывод: улучшение условий и охраны труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 экономически целесообразно.

Заключение

Тема работы: «Безопасность технологических процессов транспортировки нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук»».

Цель работы - разработать мероприятия по обеспечению безопасности технологических процессов транспортировки нефтепродуктов в ООО «Тольяттикаучук» достигнута.

Была проанализирована безопасность оборудования объекта, было выяснено, что: основное технологическое оборудование размещено на наружных установках отделений и имеют блокировки, сигнализации и датчики дозрывных концентраций.

Ремонтные работы с применением открытого огня, выделением искр производятся лишь в необходимых случаях и в строгом соответствии с «Инструкцией об организации безопасного проведения огневых работ» по наряд-допуску и письменного распоряжения начальника отделения.

Проанализировав пожарную безопасность объекта, было выяснено, что: отделение ИП-20-30 по свойствам продуктов относится к категории взрывоопасных и пожароопасных производств, по свойствам применяемых и перерабатываемых продуктов - к производствам категории «А», все административные и производственные помещения снабжены первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами.

По результатам идентификации вредных производственных факторов **на рабочем месте сливщика-разливщика** при выполнении слива топлива из железнодорожной цистерны выяснено, что самыми опасными факторами являются - аэрозольный состав воздуха и риск падения работающего.

По результатам анализа показателей статистики и идентификации некоторых зависимостей их возникновения среди работников железнодорожной сливо-наливной эстакады отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» видно, что высокому риску травмирования подвержены

работники 20-30 лет со стажем работы по данной специальности менее 10 и более 30 лет при выполнении работ по сливу нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, особую опасность для них представляет устаревшее оборудование сливо-наливной эстакады, которое находится либо в неисправном состоянии, либо в процессе частого ремонта.

Обеспечение работников СИЗ производится за счет средств работодателя в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи сертифицированных видов спецодежды, спецобуви и других СИЗ.

По результатам анализа показателей статистики и идентификации опасностей на рабочем месте сливщика-разливщика предложено обратить внимание на надёжность сливного оборудования на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30.

Запорный механизм донного клапана цистерны часто примерзает из-за того, что при отрицательных температурах в нём замерзает вода и его открытие бывает проблематичным. Цистерны с неисправным донным клапаном направляются на слив через верхнюю крышку заливного люка.

В качестве рекомендаций по модернизации сливного оборудования на железнодорожной сливо-наливной эстакаде отделения ИП-30 ООО «Тольяттикаучук» предложена технологическая схема верхнего слива топлива из железнодорожных цистерн с использованием азота из системы дегазации сливной эстакады.

Величина годового экономического эффекта от проведения мероприятий по улучшению условий труда сливщика-разливщика топлива с железнодорожных цистерн отделения ИП-30 составит 1436979,52 рублей, а срок окупаемости финансовых затрат ООО «Тольяттикаучук» на данные мероприятия – 2,09 года.

Список используемых источников

1. **Трудовой кодекс Российской Федерации** [Электронный ресурс] : Федеральный закон от **30.12.2001** № **197-ФЗ** URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 20.03.2020).
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 21.03.2020).
3. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 25.03.2020).
4. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390. URL: <https://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения: 28.03.2020).
5. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, 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 09.12.2009 № 970н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902196442> (дата обращения: 27.03.2020).
6. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 8 февраля 2000 года № 14. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 18.03.2020).
7. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения:

19.03.2020).

8. Правила по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 16.11.2015 № 873н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420319664> (дата обращения: 28.03.2020).

9. Правила по охране труда при эксплуатации магистральных нефтепродуктопроводов (ПОТ РО 112-002-98) [Электронный ресурс] : Приказ Минтопэнерго РФ от 16.06.1998 № 208. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037517> (дата обращения: 09.04.2020).

10. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.04.2020).

11. О проведении вводного инструктажа по охране труда [Электронный ресурс] : Письмо Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 5 мая 2017 г. № 15-2/ООГ-1277. URL: <https://www.audit-it.ru/law/personnel/912019.html> (дата обращения: 12.04.2020).

12. «Татнефть» покупает активы «Сибур Холдинга» для развития своего шинного проекта [Электронный ресурс]. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/150117-tatneft-pokupaet-sibur-tolyatti-dlya-shinnogo-proekta> (дата обращения: 05.03.2020).

13. Суворов, А.Р, Оперативный план объекта ИП 20-30.

14. Обзор существующих технологий и оборудования для разгрузки железнодорожных цистерн с нефтепродуктами [Электронный ресурс]. URL: www.prompribor.ru/images/innovacii/sliv_obzor/sliv_obzor.pdf (дата обращения: 06.04.2020).

15. Установка для слива неагрессивных жидкостей из железнодорожной цистерны [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU3311U1_19961216 (дата обращения: 15.04.2020).

16. Способ слива жидких продуктов из цистерн транспортных средств

[Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2003651C1_19931130 (дата обращения: 15.04.2020).

17. Способ слива из емкостей сжиженного газа и дегазации внутреннего объема емкостей [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2293614C1_20070220 (дата обращения: 15.04.2020).

18. Производственный экологический контроль ПАО «Татнефть» [Электронный ресурс]. URL: <https://tatneft.ru/ekologiya/proizvodstvenniy-ekologicheskiy-kontrol/?lang=ru> (дата обращения: 16.04.2020).

19. Политика Управления персоналом ПАО «Татнефть» [Электронный ресурс]. URL: <http://tatneft.ru/korporativnoe-upravlenie/upravlenie-personalom/?lang=ru> (дата обращения: 17.04.2020).

20. Система управления рисками ПАО «Татнефть» [Электронный ресурс]. URL: <http://tatneft.ru/korporativnoe-upravlenie/upravlenie-riskami?lang=ru> (дата обращения: 18.04.2020).

21. Открытый и закрытый способы слива и налива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на автомобильной сливно-наливной эстакаде [Электронный ресурс]. URL: <https://www.normacs.info/answers/3796> (дата обращения: 18.04.2020).

22. Safety in the Transportation of Oil and Gas: Pipelines or Rail [electronic resource]. URL: <https://www.fraserinstitute.org/sites/default/files/safety-in-the-transportation-of-oil-and-gas-pipelines-or-rail-rev2.pdf> (date of application: 07.04.2020).

23. Rail Transportation Today [electronic resource]. URL: <https://www.api.org/oil-and-natural-gas/wells-to-consumer/transporting-oil-natural-gas/rail-transportation> (date of application: 08.04.2020).

24. Safety of LPG Rail Transportation [electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/268423456_Safety_of_LPG_Rail_Transportation (date of application: 01.04.2020).

25. U.S. Rail Transportation of Crude Oil: Background and Issues for Congress [electronic resource]. URL: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43390.pdf> (date of application: 01.04.2020).

26. **Department of Transportation Is Taking Actions to Address Rail Safety, but Additional Actions Are Needed to Improve Pipeline Safety** [electronic resource]. URL: <https://www.gao.gov/assets/670/665404.pdf> (date of application: 03.04.2020).

Приложение А

Характеристика свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов

Таблица А.1 – Характеристика свойств сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов

Наименование веществ, агрегатное состояние: (г) – газ (ж) – жидкость (т) – твердое	Класс опасности	Температура, °С				Концентрационный предел воспламенения, % об.		Характеристика токсичности (воздействие на организм человека)	ПДК, мг/м ³
		Вспышки	Воспламенения	Кипения	Самовоспламенения	Нижний	Верхний		
Изопентан (ж)	4	-52		27,85	430	1,36	9,0	Легковоспламеняющаяся жидкость, взрывоопасная. Действует на организм человека наркотически. Приводит к отравлениям с нарушениями функций нервной и сердечно-сосудистой системы. Вызывает раздражение верхних дыхательных путей слизистой оболочки глаз, кожи. При высоких концентрациях в воздухе из-за недостатка кислорода может наступить удушье. Плотность при 20°С - 0,619 г/см ³ .	300

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Изопрен (ж)	4	-48	-45	34,07	400	1,7	11,5	Бесцветная, прозрачная легко подвижная жидкость с характерным запахом, с воздухом образует взрывоопасные смеси.	40
Эфир метил-третбутиловый (МТБЭ) (ж)	4	-27 (-28)			443-460	1,7	8,4	Бесцветная прозрачная жидкость с резким запахом. Пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси, горит с образованием густого дыма. При попадании на кожу вызывает раздражение, красноту, зуд	100
Толуол (ж)	3	7		110,6	535	1,27	6,8	Прозрачная жидкость, не содержащая примесей. Пары толуола при высоких концентрациях вызывают утомляемость, слабость.	50
Бутиловый спирт (ж)	3	(эт) 35 41 (о.т)	43	117	340	1,8	10,9	Токсичный продукт, легковоспламеняющаяся прозрачная жидкость с характерным запахом. Пары бутилового спирта вызывают раздражение глаз и слизистых оболочек дыхательных путей. При попадании на кожу вызывает раздражение.	10

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Циклогексанон (ж)	3	44		155,6	420	1,3	9	Оказывает вредное действие на нервную систему. Вызывает головные боли, раздражение глаз, носа и горла.	10
Топливо дизельное (ж)	4	«Л» выше 40 «З» выше 30	«Л» 69- 119 «З» 62- 105		«Л» -300 «З» -310			Горючая жидкость. Раздражает слизистую оболочку и кожу человека.	300
Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин	4	39	нижний (-27)- (-39) верхний (-8)- (-27)		255- 370	0,76	5,0 0	Обладает наркотическим действием, раздражает верхние дыхательные пути, слизистую оболочку глаз и кожу человека.	300

Приложение Б

Технологическая карта процесса слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны

Таблица Б.1 – Технологическая карта процесса слива топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин) из железнодорожной цистерны

Операция	Порядок выполнения работ
1	2
Проверка цистерны	Проверить документы на груз. Сверить номер железнодорожной цистерны с номером в накладных. Проверить исправность сливных устройств.
Подготовка к сливу	Подготовить все задвижки, участвующие в технологической схеме перелива. Открыть крышку верхнего люка. Измерить уровень налива в железнодорожной цистерне нефтепродукта. Провести отбор проб топлива для двигателей внутреннего сгорания (дизельное топливо, неэтилированный бензин). Заземлить железнодорожную цистерну. Подсоединить к железнодорожной цистерне устройство нижнего слива.
Слив	Открывает донный клапан железнодорожной цистерны. Произвести перекачку нефтепродукта в приёмник. Закончить приём нефтепродукта.
Окончание слива	Закрыть донный клапан железнодорожной цистерны. Закрыть крышку верхнего люка. Отсоединить от железнодорожной цистерны устройство нижнего слива.
Работа с документацией	Составить акт приёма нефтепродукта. Заполнить журнал учёта поступления нефтепродукта

Приложение В

Результат идентификации ОВПФ на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива из железнодорожной цистерны вредных производственных факторов

Таблица В.1 – Результат идентификации ОВПФ на рабочем месте сливщика-разливщика при выполнении слива топлива из железнодорожной цистерны вредных производственных факторов

Операция	Источники возникновения ОВПФ	Наименование ОВПФ
1	2	3
Подготовка к сливу	Сливная эстакада (наледь, снег на поверхности)	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [10] (в зимнее время)
	Сливная эстакада (стационарные лестницы)	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [10]
	Устройство нижнего слива (механизм подключения к цистерне)	«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [10]
	Пары испаряющегося топлива через открытую крышку цистерны	«опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [10]
Слив	Устройство нижнего слива (трубопровод сливной)	«опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся повышенным уровнем локальной вибрации» [10]
Окончание слива	Сливная эстакада (наледь, снег на поверхности)	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [10] (в зимнее время)
	Сливная эстакада (стационарные лестницы)	«действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [10]
	Устройство нижнего слива (механизм подключения к цистерне)	«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3
	Пары испаряющегося топлива через открытую крышку цистерны	«опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием» [10]

Приложение Г

Виды блокировок, сигнализации, датчиков дозрывных концентраций, установленных на оборудовании отделения ИП-20-30

Таблица Г.1 – Виды блокировок, сигнализации, датчиков дозрывных концентраций, установленных на оборудовании отделения ИП-20-30

Наименование параметров	Номер позиции, предел измерения (шкала)	Величина установки в единицах измеряемого	Величина установки в единицах шкалы прибора		Перечень противоаварийных воздействий
			Блокировка	Сигнализация	
			Макс.	Макс	
1	2	3	4	5	6
Концентрация горючих газов и паров в воздухе насосного отделения № 1	Сигнализатор ЩИТ-1У4 907, 908, 910, 911 912, 913, 914, 915 916 5-50 % НПВ горючих газов и паров в окружающем воздухе	15 % НПВ	45мВ	45мВ	Включаются аварийные вентсистемы: АВ-2, АВ-3, АВ-4, АВ-5 Световая и звуковая сигнализация в операторной и по месту
Концентрация горючих газов и паров в воздухе насосной № 2	Сигнализатор ЩИТ-1У4 906 5-50 % НПВ горючих газов и паров в окружающем воздухе	15 % НПВ	45мВ	45мВ	Включается аварийная вентсистема - АВ-7. Световая и звуковая сигнализация в операторной и по месту
Концентрация горючих газов и паров в воздушной среде насосной № 5	Сигнализатор ЩИТ-1У4 9032a 5-50 % НПВ горючих газов и паров в окружающем воздухе	15 % НПВ	45мВ	45мВ	Включается аварийная вентсистема - АВ-6. Световая и звуковая сигнализация в операторной

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6
Концентрация горючих газов и паров в воздушной среде:	Сигнализатор СТМ-10	11 % НКПР	110мВ	110мВ	
- район емкости № 104	989в 5-50 % НКПР горючих газов и паров в окружающем воздухе	11 % НКПР	110мВ	110мВ	Световая и звуковая сигнализация в операторной и звуковая по месту
- в будке налива автобойлера	9032б 5-50 % НКПР горючих газов и паров в окружающем воздухе	11 % НКПР	110мВ	110мВ	Отключается электродвигатель насосов № 94/І, 51/І,ІІ. Световая и звуковая сигнализация в операторной, звуковая по месту.
Концентрация горючих газов и паров в воздушной среде в районе емкостей	Сигнализатор СТМ-10 989а, 989б, 989е, ж	11 % НКПР	110мВ	110мВ	Световая и звуковая сигнализация в операторной
Сливо-наливная эстакада:	962а - 962и 5-50 % НКПР горючих газов и паров в окружающем воздухе				
Концентрация горючих газов и паров в воздушной среде - район емкостей сырьевого парка отделения ИП-30	Сигнализатор газоизмерительный преобразователь drager Plytron 2XP поз.9126/1-34 0-100% НКПР горючих газов и паров в окружающем воздухе				