

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 технологического процесса транспортировки и хранения нефтепродуктов

Студент

П.М. Ломачев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст.преподаватель И.А. Резникова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2021

## Аннотация

Тема работы – Безопасность технологического процесса транспортировки и хранения нефтепродуктов.

В разделе «Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов» проанализирован существующий процесс транспортировки нефтепродуктов (бензинов и дизельного топлива) и организации их хранения.

В разделе «Идентификация опасных и вредных производственных факторов при транспортировке и хранении нефтепродуктов» представлены опасные и вредные производственные факторы при транспортировке и хранении нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания».

В разделе работы «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов» разработан план мероприятий обеспечения безопасности при транспортировке и хранении нефтепродуктов на работников ООО «Волжская топливная компания».

В разделе работы «Выбор инновационного технического решения» произведен поиск, анализ и отбор известных технических решений, содержащихся в описании патентов на изобретения и полезные модели.

В разделе «Разработка регламентированной процедуры по охране труда» разработана регламентированная процедура по проведению специальной оценки условий труда.

В разделе «Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности» разработана процедура анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства.

В разделе «Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций при транспортировке и хранении нефтепродуктов.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитана эффективность этих мероприятий.

## Содержание

Введение .....	4
1 Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов....	6
2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов при транспортировке и хранении нефтепродуктов .....	13
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов .....	21
4 Выбор инновационного технического решения.....	23
5 Разработка регламентированной процедуры по охране труда «Проведение специальной оценки условий труда» .....	29
6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности «Анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства».....	33
7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях .....	35
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
Заключение .....	53
Список используемых источников.....	55

## Введение

Поскольку спрос на различные виды нефтепродуктов и сырье различного качества быстро меняется в зависимости от сезона, целесообразно оптимизировать производственный процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов [21].

Аварии происходят по всей цепочке транспортировки и хранения нефтепродуктов [22].

Основными причинами этих аварий по статистике чаще всего являлись:

- несоблюдение правил безопасности транспортировки и хранения нефтепродуктов;
- неисправность оборудования;
- ненадлежащее управление безопасностью предприятия [23].

Обязанностью работодателей является обеспечение работников предприятия безопасной рабочей средой [15].

Чтобы сделать это должным образом, необходимо провести оценку рабочих мест на предмет наличия опасностей. Именно при этом будут идентифицированы все опасные и вредные факторы [24].

Как только опасные и вредные факторы будут выявлены, работодатели должны предоставить способ контролировать или смягчать их [25].

Цель работы – обеспечить безопасность работников, занятых в технологическом процессе транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания».

Задачи для достижения цели:

- проанализировать существующий технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов;
- провести идентификацию опасных и вредных производственных факторов при транспортировке и хранении нефтепродуктов;

- разработать мероприятия по снижению воздействия идентифицированных опасных и вредных производственных факторов при транспортировке и хранении нефтепродуктов;
- провести поиск, анализ и отбор известных прогрессивных технических решений, содержащихся в описании патентов на изобретения и полезные модели;
- разработать регламентированную процедуру по проведению специальной оценки условий труда;
- разработать регламентированную процедуру анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства;
- провести анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций при транспортировке и хранении нефтепродуктов;
- провести расчёт оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

# 1 Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов

Общество с ограниченной ответственностью «Волжская топливная компания» (далее – ООО «Волжская топливная компания») находится по адресу: РФ, Самарская область, г. Тольятти, ул. Ларина, 157.

Территория, занимаемая ООО «Волжская топливная компания» составляет 3072 Га, где содержатся резервуарные ёмкости для хранения нефтепродуктов в объёме 11271,4 м<sup>3</sup>, в том числе для бензинов – 1022 м<sup>3</sup> и дизельного топлива – 10249,4 м<sup>3</sup>.

Характеристика резервуарных ёмкостей для хранения нефтепродуктов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика резервуарных ёмкостей для хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания»

№ ёмкости	Продукт хранения	Характеристика резервуарной ёмкости	Ёмкость, куб.м	Год ввода в эксплуатацию
1	2	3	4	5
1-4	диз. топливо	Резервуар вертикальный цилиндрический	1000	1998г
5-6	диз. топливо	Резервуар вертикальный цилиндрический	2000	2004
6	диз. топливо	Резервуар вертикальный цилиндрический	2000	2005
7	диз. топливо	Резервуар вертикальный цилиндрический	1000	2005
61-64	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
56-60	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	50	1998
1-3	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	60	1998
3	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	50	1998
4-10	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	60	1998
49-52	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	50	1998
1п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
2п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
3п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
4п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
5п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
6п	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
47п	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998
48п	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	100	1998

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
1а	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	8	1998
2а	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	8	1998
3а	диз. топливо	Резервуар горизонтальный цилиндрический	9,4	1998
4а	бензин	Резервуар горизонтальный цилиндрический	6	1998

ООО «Волжская топливная компания» предоставляет услуги по приёму, хранению, оптовой реализации и транспортировке нефтепродуктов (бензинов и дизельного топлива).

Производственный процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов на производственной территории ООО «Волжская топливная компания» состоит из следующих рабочих процессов: прием нефтегрузов от поставщиков нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо), внутрибазовые перекачки нефтепродуктов, хранение нефтепродуктов, выдача нефтепродуктов заказчикам [6].

Технологические трубопроводы – трубопроводы, которые предназначены для транспортирования загружаемого нефтепродукта от места хранения, через насосную станцию, до устройств налива в вагон-цистерны или автоцистерны и устройств слива с вагон-цистерны в места хранения, включающие в себя необходимую арматуру и оборудование [1].

Технологические трубопроводы состоят из двух линий – нагнетательной и всасывающей. На нагнетательной линии находится коллектор, который расположен на конструкции сливо-наливной эстакады. Условный проход трубопровода равен 0,244 м, а толщина стенки – 9 мм.

Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» представлена на рисунке 1.

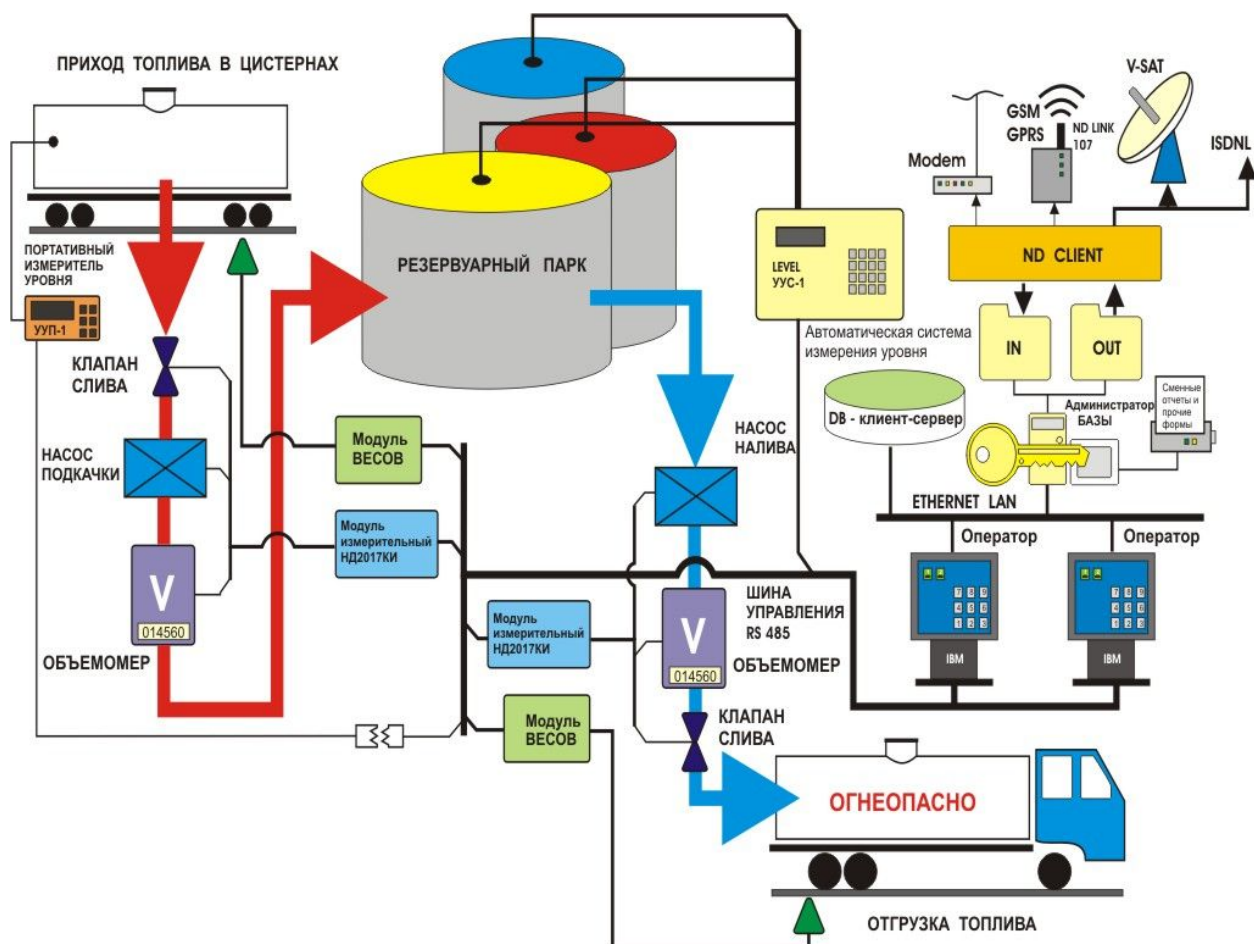


Рисунок 1 – Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания»

Система слива светлых нефтепродуктов (дизельное топливо летнее, бензин с октановым числом 92) на территории ООО «Волжская топливная компания» включает в себя следующие основные структурные единицы:

- железнодорожная наливная эстакада;
- технологические трубопроводы;
- насосная станция с двумя насосными агрегатами оседиагональной насосной установки 300-200-150;
- устройства слива нефтепродуктов 150/175Э;
- откидные мостики к железнодорожным цистернам цистернам.

Технологическая схема резервуарного парка и сливо-наливных эстакад ООО «Волжская топливная компания» представлена на рисунке 2.



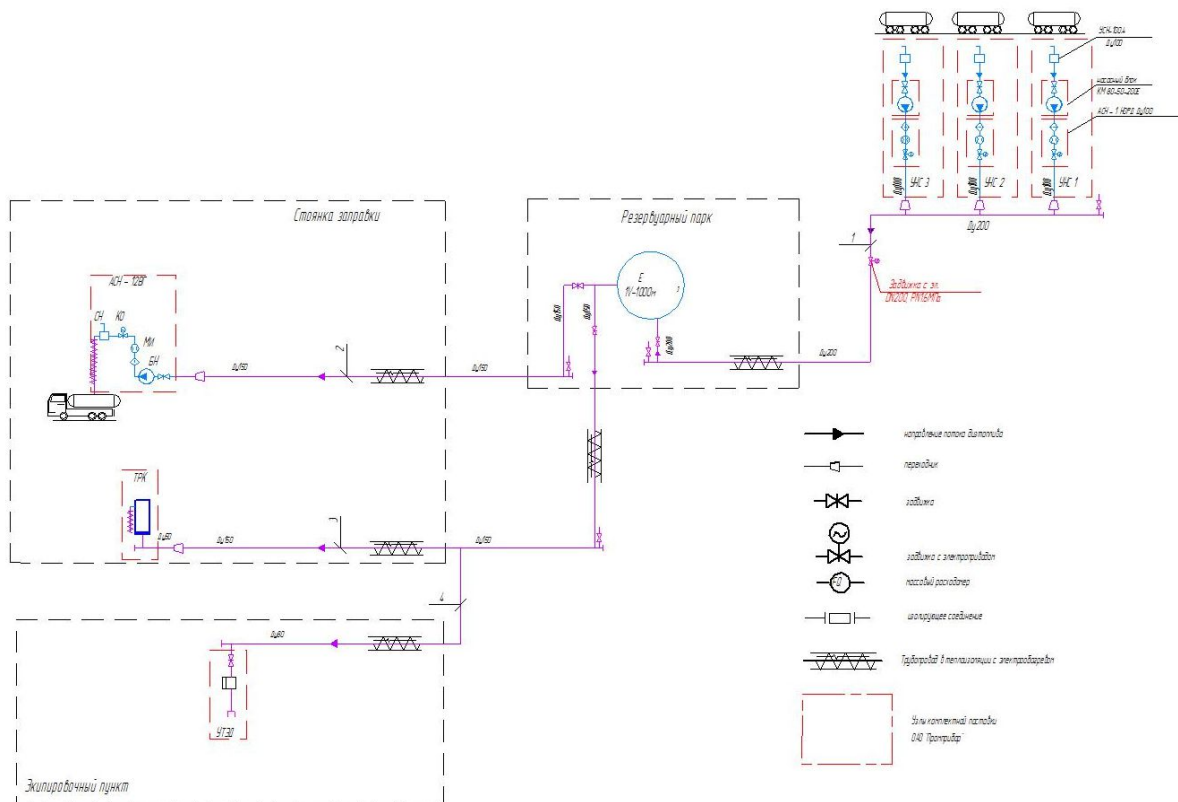


Рисунок 2 – Технологическая схема резервуарного парка и сливо-наливных эстакад ООО «Волжская топливная компания»

Железнодорожная сливо-наливная эстакада для размещения сливного и наливного оборудования ООО «Волжская топливная компания» представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Железнодорожная сливо-наливная эстакада

Железнодорожная сливо-наливная эстакада представляет собой прочную металлоконструкцию, состоящую из ряда однотипных опор и пролётов.

На эстакаде располагаются перекидные мостики у каждого наливного стояка, позволяющие операторам безопасно обслуживать вагон-цистерну. Рабочие настилы эстакады и мостиков выполнены из просечно-вытяжного листа, поставленного на ребро.

Эстакада в торцах оборудуется двумя лестницами, под углом 45 градусов и шириной 1,5 метра, и перилами высотой 1,3 м. Шаг несущих конструкций равен 6 м.

Конструкция и оборудование эстакады обеспечивает технологичность, выполнение и безопасность всех операций, предусмотренных нормативной документацией.

Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания», которая заключается в таких операциях, как прием нефтегрузов от поставщиков нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо) и внутрибазовые перекачки в места хранения нефтепродуктов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания»

Операция	Работник, положение его на эстакаде	Специальное оборудование, инструмент	Порядок выполнения операции
1	2	3	4
Приём нефтепродуктов			
Подготовка цистерны к сливу	Сливщик (находится сверху сливной эстакады)	Приборы измерения и взятия проб	Контролирует целостность пломб на цистерне и отсутствие на цистерне посторонних предметов
			Проверяет содержание накладных, паспорта качества
			Проверяет исправность сливного оборудования цистерны
	Сливщик, (находится снизу сливной эстакады)	Переносное заземление	Заземляет цистерну Проверяет исправность сливного оборудования цистерны

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Транспортировка в места хранения			
Слив нефтепродукта	Сливщик, (находится снизу сливной эстакады)	Ключи для открывания нижнего сливного устройства	Открывает крышку нижнего сливного устройства железнодорожной цистерны
			Подсоединяет устройство слива нефтепродуктов
			Открывает клапан нижнего сливного устройства
Окончание нефтепродукта	Сливщик, находящийся снизу сливной эстакады	Ключи для открывания нижнего сливного устройства железнодорожной цистерны	Закрывает клапан нижнего сливного устройства
			Отсоединяет устройство слива нефтепродуктов
			Закрывает крышку нижнего сливного устройства железнодорожной цистерны

Рассмотрим требования безопасности при приёме нефтепродуктов и транспортировки их в места хранения, то есть на участках слива и налива нефтепродуктов.

«Для закрепления подвижного состава от внезапного движения (ухода) на подъездных путях территории сливо-наливной эстакады должны применяться тормозные башмаки, выполненные из неискрообразующего материала» [9].

«Перемещение железнодорожной цистерны на сливноналивной эстакаде должно согласовываться с оператором участка слива (налива) нефтепродуктов после осмотра цистерны и определения ее готовности к перемещению» [9].

«Налив нефтепродуктов на эстакаде должен производиться при неработающем двигателе автоцистерны. Водитель автоцистерны и оператор налива должны постоянно контролировать процесс налива нефтепродукта в автоцистерну» [9].

«По окончании налива нефтепродукта в автоцистерну наливное устройство должно быть выведено из горловины автоцистерны после полного слива из него нефтепродукта» [9].

«При закрывании горловины автоцистерны крышкой должны быть исключены удары крышки о горловину» [9].

«Во время наливных операций должно быть исключено переполнение железнодорожной цистерны» [9].

Вывод по разделу: технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» заключается в таких операциях, как прием нефтегрузов от поставщиков нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо) и внутрибазовые перекачки в места хранения нефтепродуктов. Технологический процесс слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн в ООО «Волжская топливная компания» практически не имеет автоматизированных операций по перемещению устройств слива.

## **2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов при транспортировке и хранении нефтепродуктов**

Рассмотрим безопасность транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» проанализировав риски при наиболее опасных процессах.

Произведём идентификацию опасных и вредных производственных факторов при таких операциях, как прием нефтегрузов от поставщиков нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо) и внутрибазовые перекачки в места хранения нефтепродуктов, проведение которых обеспечивается на рабочем месте сливщика-разливщика нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде.

На рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» идентифицированы следующие опасные и вредные производственные факторы:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность» [11];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [11];
- «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» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с

аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего» [11];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [11];
- «опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека через органы дыхания (ингаляционный путь)» [11].

По результатам анализа опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» можно сделать вывод, что источниками опасности являются:

- аэрозольный состав воздуха окружающей среды, возникающий из-за испарений пролива нефтепродуктов;
- работа на высоте;
- подвижные части оборудования.

«В прошлом году в производственном секторе региональной экономики произошли 12 групповых несчастных случаев, 11 инцидентов со смертельным исходом, 92 тяжелых несчастных случая. И это только данные по статье «Ущерб жизни и здоровью работников» [1].

Проанализируем статистику производственного травматизма на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания».

С 2016 по 2020 годы на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» произошло 6 случаев производственного травматизма среди работников предприятия.

На рисунке 4 показаны изменения количества случаев производственного травматизма на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» по годам периода исследования.



Рисунок 4 – Изменения количества случаев производственного травматизма на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» по годам

С 2016 по 2020 годы на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» случаи производственного травматизма среди работников предприятия происходили по причинам:

- нарушение инструкций по безопасному проведению работ – 50%;
- нарушения в использовании средств защиты – 20%;
- нарушения в использовании инструмента – 20%;
- другие причины – 10%.

Статистика распределения показателей причин травматизма, повлекших получение травм работниками резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» изображена на рисунке 5.

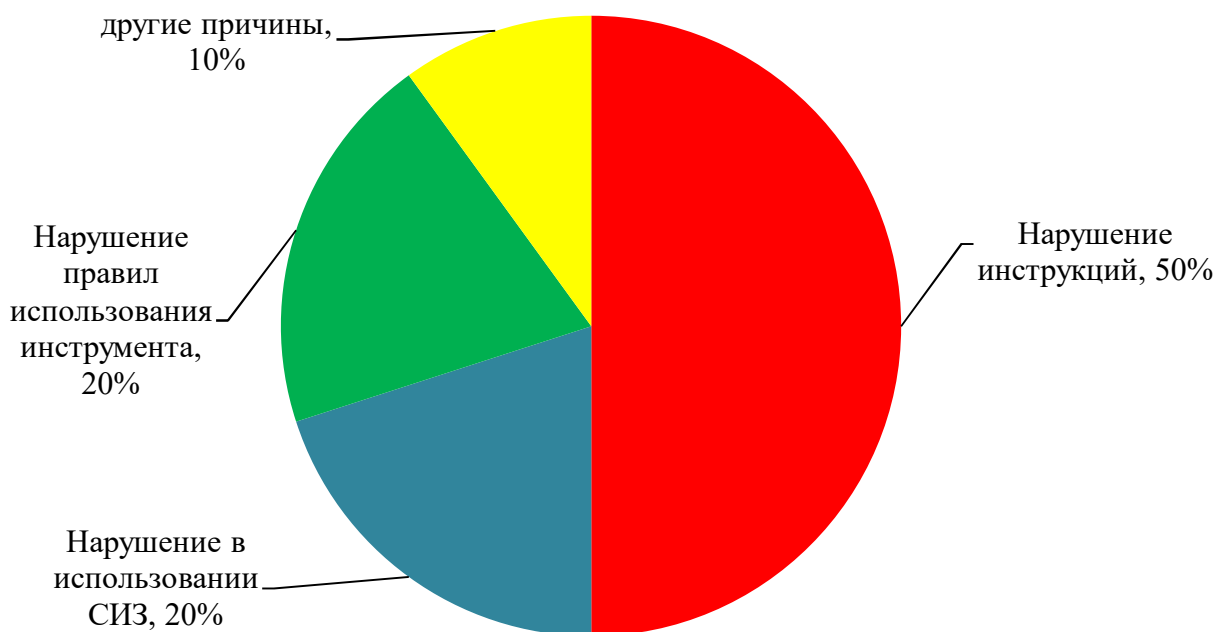


Рисунок 5 – Статистика распределения показателей травматизма по причинам, повлекших получения травм работниками резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания»

С 2016 по 2020 годы на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» случаи производственного травматизма среди работников предприятия происходили при следующих работах:

- при операциях слива светлых нефтепродуктов с цистерн – 40%;
- при операциях налива светлых нефтепродуктов в автоцистерны – 20%;
- при передвижении ж/д цистерн – 20%;
- при передвижении автоцистерн – 10%;
- другие виды работ – 10%.

Статистика распределения показателей травматизма по видам работ, на которых фиксировались случаи получения травм работниками резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» изображена на рисунке 6.



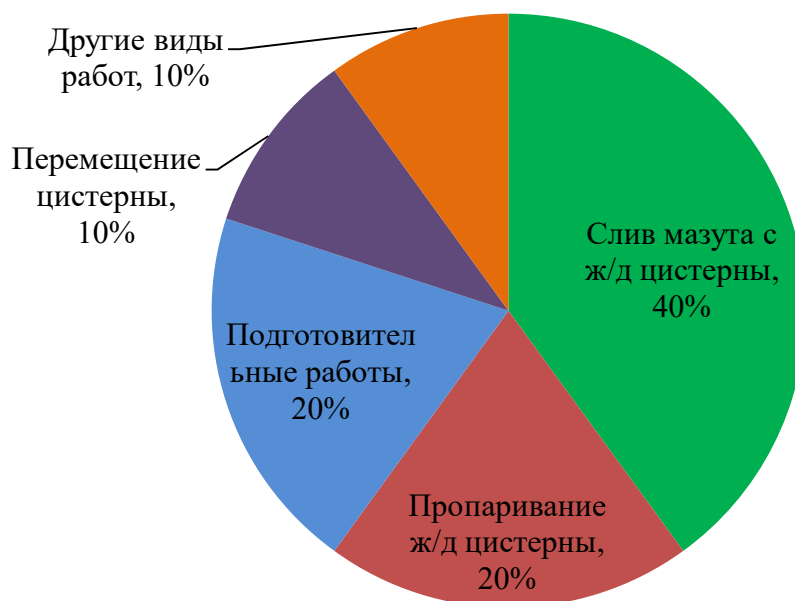


Рисунок 6 – Статистика распределения показателей травматизма по видам работ на территории резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания»

Статистика травматизма в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» по профессиям изображена на рисунке 7.

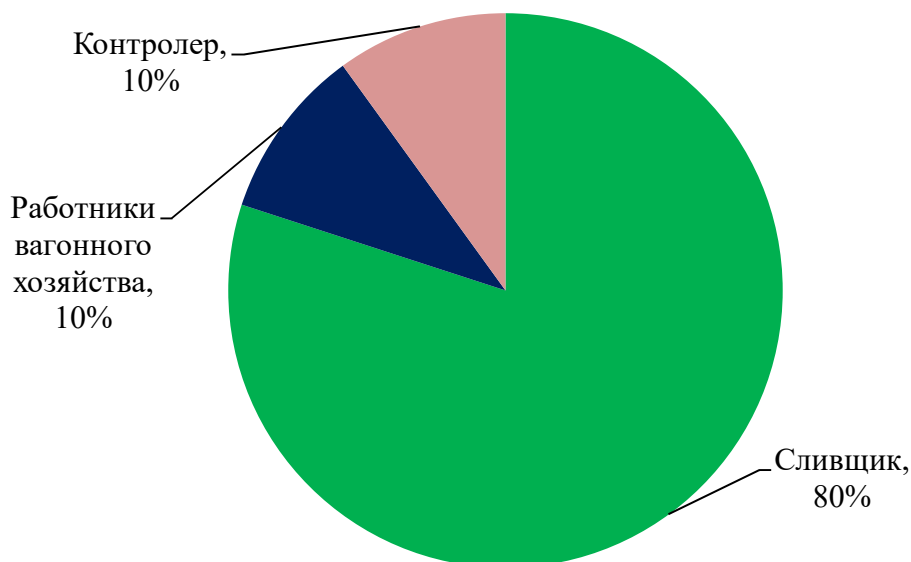


Рисунок 7 – Статистика травматизма в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» по профессиям

Статистика распределения показателей производственного травматизма в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» по стажу работы работников представлена на рисунке 8.

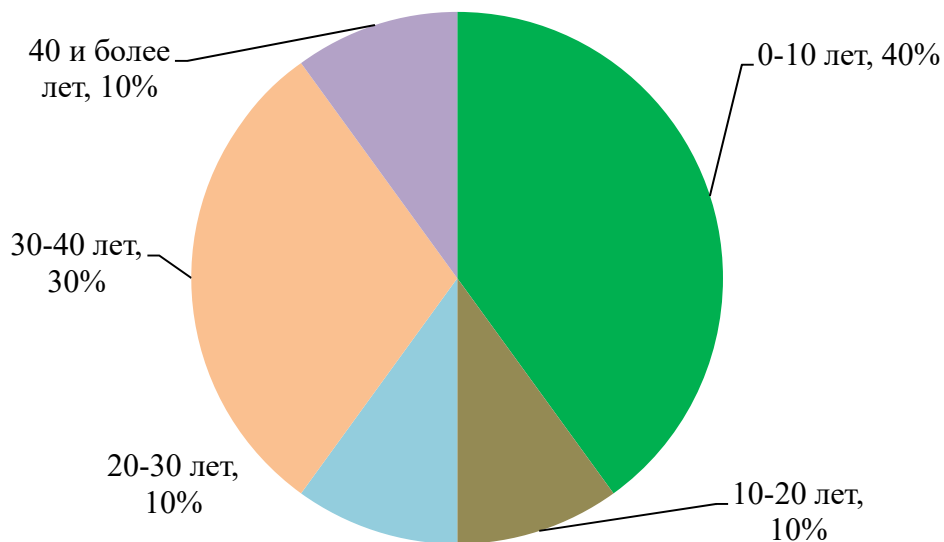


Рисунок 8 – Статистика распределения показателей производственного травматизма по стажу работы работников

Статистика распределения показателей производственного травматизма по возрасту работников изображена на рисунке 9.

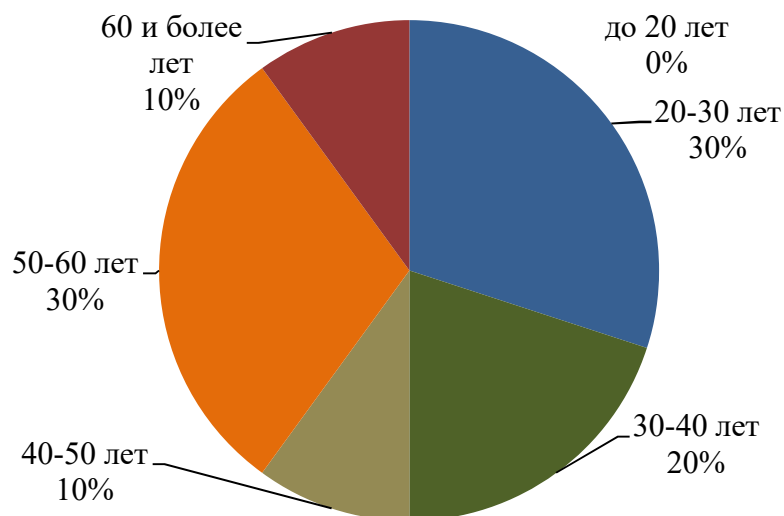


Рисунок 9 – Статистика травматизма по возрасту работников

Из анализа показателей статистики производственного травматизма в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания особые риски травмирования работников предприятия присутствуют при выполнении работ по подготовке к сливу светлых нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, особенно для работников в возрасте 20-30 лет и 50-60 лет.

Проанализируем обеспеченность работников на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» средствами защиты.

«Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спецобувью» [18].

«Персонал должен быть одет в хорошо подогнанную спецодежду, не имеющую свободно развевающихся концов (полы, пояса, рукава и т.д.), которые могут быть захвачены вращающимися частями насоса. Запрещается наматывать на руку или на пальцы обтирочный материал при обтирке подшипников вращающихся механизмов» [18].

Работники на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» обеспечиваются следующим перечнем средств защиты 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» [4]:

- «костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой 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 маслостойкой 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» [4].

Вывод: работники на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» в соответствии с типовыми нормами обеспечены в полном объеме.

### **3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов**

Проанализировав опасные и вредные факторы на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» можно сделать вывод, что источниками опасности являются:

- аэрозольный состав воздуха окружающей среды, возникающий из-за испарений пролива нефтепродуктов;
- работа на высоте;
- трудно поворачиваемы подвижные части сливного оборудования.

В качестве мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» необходимо при проведении работ по подготовке к сливу, слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн и внутрибазовой перекачки в места хранения использовать менее опасное технологическое оборудование.

Так как по результатам анализа процесса транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» было выяснено, что технологический процесс слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» практически не имеет автоматизированных операций по перемещению устройств слива, то необходимым условием для обеспечения безопасности работ является повышение уровня автоматизации операций слива и налива светлых нефтепродуктов на сливо-наливной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания».

Правильная автоматизация позволяет исключить человеческий фактор.

Система оборудования резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» содержит различные системы управления подачей нефтепродуктов в резервуары, насосные агрегаты, вспомогательные системы, датчики, регулирующие клапаны и различные запорные клапаны (с электрическим и пневматическим приводами). Как правило, общее количество сигналов ввода-вывода для системы управления такими объектами составляет несколько тысяч.

Вывод: в качестве рекомендуемых мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов технологического процесса слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн и улучшению условий на рабочих местах сливщиков в ООО «Волжская топливная компания» предлагаю рассмотреть модернизацию сливной эстакады с выбором инновационных устройств слива нефтепродуктов.

#### **4 Выбор инновационного технического решения**

Развитие техники железнодорожного транспорта, осуществляющего транспортировку нефти и нефтепродуктов, наряду с общим совершенствованием железнодорожного хозяйства идёт по пути ускорения наливных и сливных операций. Скорость этих операций зависит от качества проектирования железнодорожных сливо-наливных эстакад.

Задачей модернизации сливной эстакады является подбор инновационных устройств слива, для обеспечения работоспособности и безопасности модернизируемой системы внутрибазовой транспортировки (перекачки) нефтепродуктов в места хранения резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания».

В качестве источников выбора технического устройства слива светлых нефтепродуктов из железнодорожной цистерны используем патентные заявки в сети Internet.

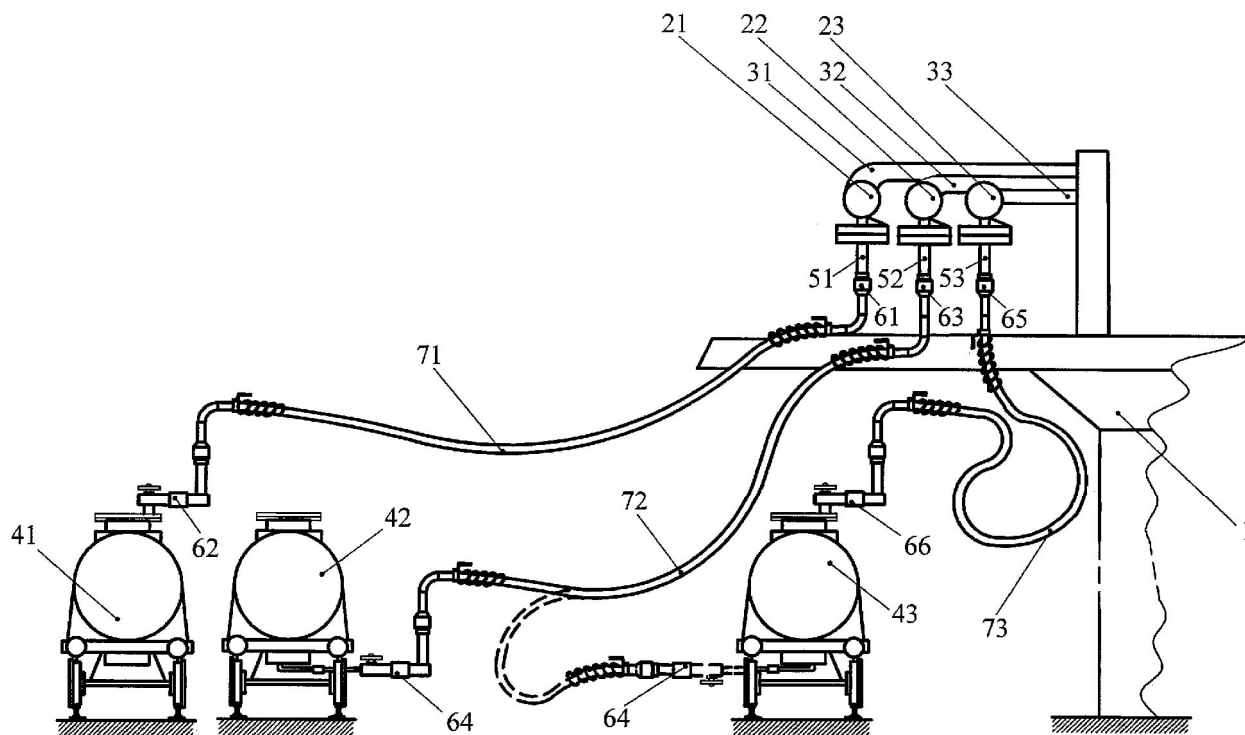
Рассмотрим патент на полезную модель №RU70879U1 «Сливо-наливная эстакада», от 2007.11.12, автор и патентообладатель – Протасов Николай Михайлович (RU) [13].

«Полезная модель относится к области транспортировки пирогенного, взрывоопасного, токсичного или агрессивного в части окислительной способности текучего продукта с возможностью его перекачки и может быть использована для слива-налива сжиженных углеводородных газов из железнодорожных цистерн в емкости парка хранения, слива-налива мобильных и/или передвижных емкостей (в частности, автотракторных и корабельных цистерн) светлыми нефтепродуктами» [13].

«Задачей, на решение которой направлено настоящее техническое решение в соответствии с заявленной полезной моделью, является предотвращение случаев возникновения аварийной обстановки на сливо-наливной эстакаде» [13].

«Техническим результатом, ожидаемым от применения заявленной полезной модели, является увеличение срока безопасной эксплуатации сливо-наливной эстакады» [13].

На рисунке 10 представлена сливо-наливная эстакада патента на полезную модель №RU70879U1.



1 – опора; 21 – коллектор; 22 – коллектор; 23 – коллектор; 31 – гидравлическая арматура; 32 – гидравлическая арматура; 33 – гидравлическая арматура; 41 – цистерна; 42 – цистерна; 43 – цистерна; 51 – стыковочный узел; 52 – стыковочный узел; 53 – стыковочный узел; 61 – металлорукав; 62 – металлорукав; 63 – металлорукав; 64 – металлорукав; 65 – металлорукав; 71 – металлорукав; 72 – металлорукав; 73 – металлорукав

Рисунок 10 – Сливно-наливная эстакада патента на полезную модель №RU70879U1

«Заявленный технический результат достигается тем, что в сливо-наливной эстакаде, состоящей из заземленной опоры, установленного на ней, по меньшей мере, одного коллектора, который оснащен гидравлической арматурой с, по крайней мере, одним концевым стыковочным узлом и взаимодействующего с указанным концевым стыковочным узлом гибкого металлорукава, выполненного в виде первого и второго стыковочного узлов,



между которыми закреплена помещенная в проводящую оплетку гофрированная труба из металла, первый и второй стыковочные узлы гибкого металлорукава дополнительно снабжены прикрепленными к их поверхностям ручками, а проводящая оплетка в зонах контакта гофрированной трубы из металла с первым и вторым стыковочными узлами гибкого металлорукава окружена двумя витыми пружинами» [13].

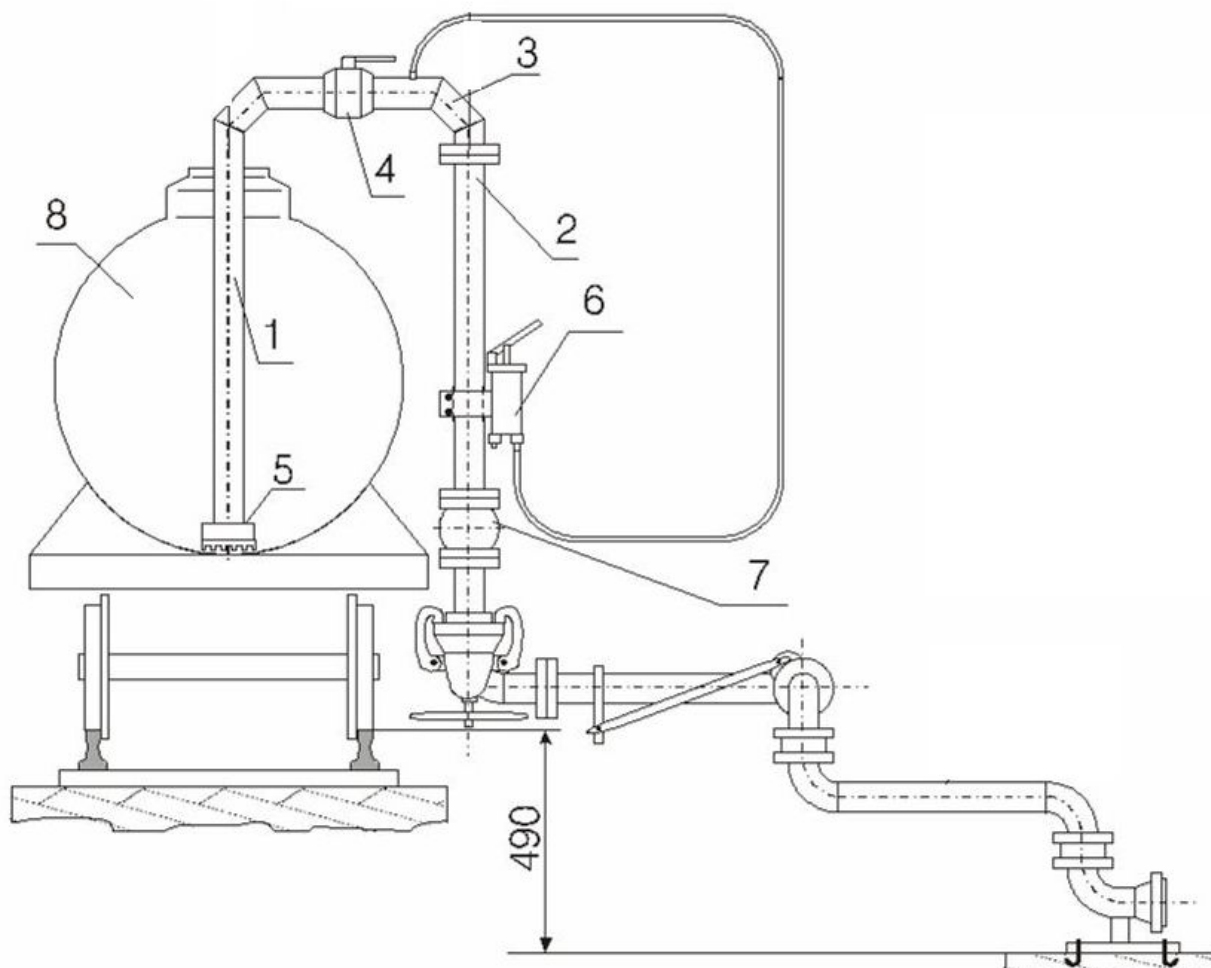
Рассмотрим патент на изобретение № RU2301195C1, от 2005.11.24 г., патентообладатель – Общество с ограниченной ответственностью «АЛКОР» (RU), автор – Петропавловский Александр Владимирович (RU) [16].

«Изобретение относится к технике налива и слива жидкостей и может быть использовано для налива нефтепродуктов, сжиженных газов и других технических жидкостей в мобильные емкости, например железнодорожные и автомобильные цистерны» [16].

«Устройство содержит трубопровод подачи продукта, образованный шарнирно соединенными звеньями горизонтального и вертикального перемещения наливного патрубка, и газоуравнительный трубопровод. Звенья горизонтального перемещения соединены между собой шарнирами с вертикальной осью. Звенья вертикального перемещения соединены между собой шарнирами с горизонтальной осью. Газоуравнительный трубопровод выполнен в виде звеньев горизонтального перемещения, соединенных с отводящим газ трубопроводом, а между собой – шарнирами с вертикальной осью, и звеньев вертикального перемещения. В трубопроводе подачи и газоуравнительном трубопроводе последнее звено горизонтального перемещения соединено с шарниром с вертикальной осью. Звенья вертикального перемещения соединены с последним звеном горизонтального перемещения и между собой шарнирами с горизонтальной осью. Конструкция позволяет увеличить диапазон горизонтального перемещения наливных патрубков и патрубка газоуравнительного трубопровода и обеспечить возможность изменения ориентации этих патрубков

соответственно с расположением присоединительных фланцев запорной арматуры емкости» [16].

На рисунке 11 представлено устройство слива по патенту на изобретение № RU2301195C1.



1 – стояк 1; 2 – стояк 2; 3 – колено; 4 – быстроразъёмное соединение; 5 – корончатое соединение; 6 – насос; 7 – затвор; 8 – цистерна

Рисунок 11 – Устройство слива по патенту на изобретение № RU2301195C1

«Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает возможность увеличения диапазона горизонтального перемещения патрубков и изменения ориентации наливных патрубков и патрубка газоуравнительного трубопровода, соединяемых с фланцами запорной арматуры мобильной емкости, независимо от их расположения. Кроме того, при использовании

предлагаемого устройства происходит компенсация изменения положения фланцев запорной арматуры мобильной емкости» [16].

«Недостатками данного устройства являются:

- сложность конструкции шарнирно связанных звеньев;
- отсутствие уравнивающих устройств на звеньях вертикального перемещения;
- повышенные затраты на производство рукавов и несущего узла;
- большое количество шарниров» [16].

Рассмотрим патент на изобретение №RU2707896C1, от 2019.03.19, патентообладатель – Акционерное общество «Промприбор» (RU), автор – Кобылкин Николай Иванович (RU) [17].

«Изобретение относится к технике налива и слива жидкостей и может быть использовано для слива-налива сжиженных газов и других технических жидкостей в транспортные емкости (например) – железнодорожные цистерны» [17].

«Предлагаемое техническое решение построения шарнирно-сочлененного рукава позволяет устранить вышеуказанные недостатки» [17].

«Таким образом, предлагаемое устройство имеет упрощенную конструкцию. Использование данного устройства обеспечивает возможность выполнения операций слива/налива сжиженных газов оперируя одним трубопроводом. Применение в качестве присоединительных трубопроводов гибких металорукавов в дополнительной защитной оболочке позволяет производить подключение к угловым вентилям ж/д цистерны независимо от их расположения, без риска вытягивания, перегиба и скручивания металорукава» [17].

На рисунке 12 представлено устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1.

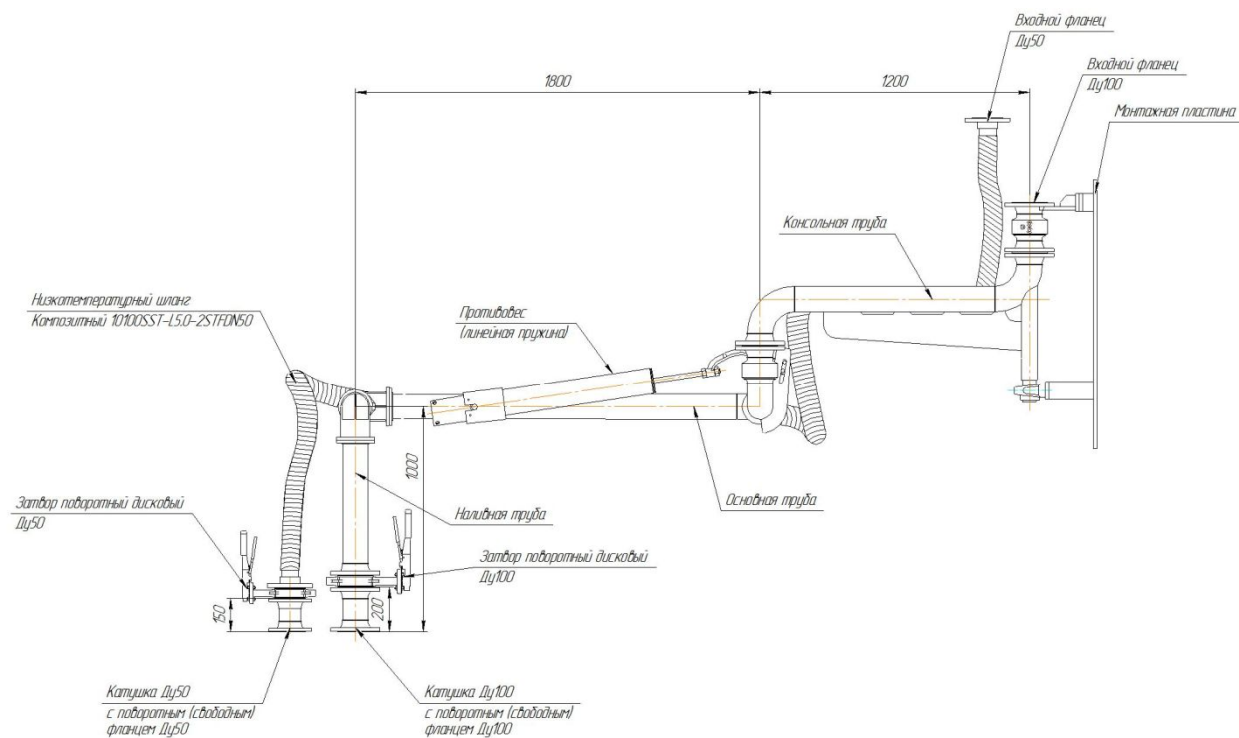


Рисунок 12 – Устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1

Вывод: в качестве технического устройства слива светлых нефтепродуктов их железнодорожной цистерны для модернизации сливной эстакады выбираем устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1. Данное устройство обеспечит безопасность работников на верху сливной эстакады путем снижения воздействия на них аэрозольного состава воздуха окружающей среды, возникающий из-за испарений пролива нефтепродуктов за счёт применения специальных фланцевых соединений с затвором. Устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1 обеспечит безопасность работников снизу сливной эстакады путем снижения воздействия на них трудно поворотных подвижных частей сливного оборудования за счёт применения специальных гибких металло рукавов в дополнительной защитной оболочке. Задача модернизации сливной эстакады путём подбора инновационных устройств слива выполнена.

## 5 Разработка регламентированной процедуры по охране труда «Проведение специальной оценки условий труда»»

Рассмотрим регламентируемую процедуру проведения СОУТ (специальная оценка условий труда) в ООО «Волжская топливная компания».

СОУТ проводится в соответствии с требованиями Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8].

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда» [8].

Процедура проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах ООО «Волжская топливная компания» разработана в таблице 3.

Таблица 3 – Процедура проведения специальной оценки условий труда а рабочих местах ООО «Волжская топливная компания»

Действие	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	«Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8]	«Приказ о проведении специальной оценки условий труда» [8]
«Поиск организации проведения специальной оценке условий труда» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	Уполномоченный по ОТ ООО «Волжская топливная компания»	«Приказ о проведении специальной оценки условий труда» [8]	«Договор о проведении специальной оценке условий труда» [8]

Продолжение таблицы 3

1		2	4	5
«Подготовка к проведению специальной оценки условий труда» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	Уполномоченный по ОТ ООО «Волжская топливная компания»	«Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8]	«Приказ о создании комиссии по проведению специальной оценки условий труда (число членов должно быть нечетным). Утвержденный график проведения специальной оценки условий труда» [8]
«Идентификация потенциально вредных и/или опасных производственных факторов» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8]	«Утвержденный перечень идентифицированных потенциально вредных и/или опасных производственных факторов» [8]
«Исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Утвержденный перечень идентифицированных потенциально вредных производственных факторов. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н «Об Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов» [8]	«Протоколы измерений вредных и (или) опасных производственных факторов, подвергнутых исследованиям (испытаниям) и измерениям» [8]

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
«Классификация условий труда» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Утвержденный перечень идентифицированных потенциально вредных производственных факторов. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. №33н «Об Методики проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Перечень рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда, с указанием вредных и (или) опасных производственных факторов, которые идентифицированы на данных рабочих местах» [8]
«Утверждение перечня рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда, с указанием вредных и (или) опасных производственных факторов, которые идентифицированы на данных рабочих местах» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания»	«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Федеральный закон от 28.12.2013 N426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8] «Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [8]	«Утвержденный перечень рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда, с указанием вредных производственных факторов, которые идентифицированы на данных рабочих местах» [8]

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
«Оформление результатов проведения специальной оценки условий труда» [8]	Руководитель ООО «Волжская топливная компания» [12]	«Организация проведения специальной оценки условий труда» [8]	«Федеральный закон от 28.12.2013 N426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [8] «Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [8]	«Протоколы проведения исследований (испытаний) и измерений идентифицированных вредных и (или) опасных производственных факторов; сводная ведомость специальной оценки условий труда; перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников; заключения эксперта организации; отчет о проведении специальной оценки условий труда» [8]

Вывод: результаты процедуры проведения специальной оценки условий труда работников ООО «Волжская топливная компания» найдут применение для разработки мероприятий в области охраны труда предприятия. Работники предприятия своевременно проходят инструктажи и обучение по охране труда [3, 7, 12].



## **6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности «Анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства»**

Рассмотрим регламентируемую процедуру анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства ООО «Волжская топливная компания».

«Одним из наиболее эффективных подходов к защите окружающей среды на современном этапе признан экологический менеджмент» [19].

«Экологический менеджмент – инициативная и результативная деятельность экономических субъектов, направленная на достижение их собственных экологических целей, проектов и программ, разработанных на основе принципов экоэффективности и экосправедливости» [20].

«Целевой посылкой экологического менеджмента является минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду непосредственно на промышленных предприятиях и в предпринимательской деятельности» [18].

В таблице 4 представлена разработанная регламентированная процедура анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства ООО «Волжская топливная компания» [5].

Таблица 4 – Регламентированная процедура анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства ООО «Волжская топливная компания»

Наименование мероприятия	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе
1	2	3	4	5
Выбор исполнителя	Генеральный директор ООО «Волжская топливная компания»	Генеральный директор ООО «Волжская топливная компания»	ISO 14001 «Системы экологического менеджмента»	Приказ о выборе исполнителя и о назначении лица, ответственного за выполнение процедуры

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Проверка соблюдения ООО «Волжская топливная компания» установленных требований законодательства, норм и правил	Генеральный директор ООО «Волжская топливная компания»	Лицо, ответственное за выполнение процедуры	Приказ о выборе исполнителя и о назначении лица, ответственного за выполнение процедуры	Протокол
Проверка достоверности сведений, содержащихся в учетной и отчетной документации ООО «Волжская топливная компания» [5]	Генеральный директор ООО «Волжская топливная компания»	Лицо, ответственное за выполнение процедуры	Приказ о выборе исполнителя и о назначении лица, ответственного за выполнение процедуры	Протокол
Утверждение итогового отчета проверки	Генеральный директор ООО «Волжская топливная компания»	Лицо, ответственное за выполнение процедуры	Приказ о выборе исполнителя и о назначении лица, ответственного за выполнение процедуры	Итоговый отчет проверки

Вывод: результаты анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства ООО «Волжская топливная компания» могут быть использованы для разработки мероприятий в области охраны окружающей среды на предприятии.

## 7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

При эксплуатации резервуарного парка ООО «ВТК», а также оборудования предприятия при перевозке и хранении нефтепродуктов возможны аварийные ситуации:

- разгерметизация перевозящих ёмкостей с нефтепродуктом;
- разгерметизация ёмкостей хранения нефтепродуктов;
- разгерметизация транспортирующих нефтепродукты трубопроводы или оборудование;
- загорания нефтепродуктов внутри ёмкости для хранения;
- загорание пролитых нефтепродуктов в результате разгерметизации перевозящих ёмкостей;
- загорание пролитых нефтепродуктов в результате ёмкостей хранения;
- загоранием нефтепродуктов с последующей разгерметизацией ёмкостей [14].

Количество пролитого продукта для наиболее вероятных аварий, связанных с разгерметизации ёмкостей можно определить:

- по объему, вытекающему из аппарата через отверстия диаметром 25 мм за время перекрытия потока (частичное разрушение или разгерметизация оборудования, включая разрывы сварных швов и фланцев, подводящих трубопроводов);
- по объему выброса, равному объему трубопровода, ограниченного арматурой плюс дополнительный объем, поступающий от соседних блоков за время перекрытия потока [10].

В качестве поражающих факторов при перечисленных авариях:

- продукты горения при хлопке-вспышке;
- воздушная ударная волна при взрыве;
- тепловое излучение горящего пролива нефтепродуктов;

– отравление парами бензина.

Основными опасными факторами аварий, связанные с пожарами и взрывами в общем случае являются: пламя; искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; ударная волна; обрушение оборудования, коммуникаций, конструкций, зданий и сооружений; разлет их осколков; образование при взрыве и (или) выход из поврежденных аппаратов содержащихся в них вредных веществ и содержание этих веществ в воздухе в количестве, превышающем предельно-допустимые концентрации [14].

Выбросы нефтепродукта из стационарного оборудования могут произойти по следующим причинам: разрывы или нарушения герметичности резервуаров; разрывы или нарушения герметичности трубопроводов; выбросы, вызванные пожарами; поломками оборудования; преднамеренными или непреднамеренными действиями; выбросы, происходящие в результате переполнения резервуаров, включая неадекватные действия операторов; выбросы из-за отказа загрузочных устройств или неисправностей в соединительных устройствах и т. п. [10].

Отказы в оборудовании чаще всего приводят к локальным утечкам через фланцевые соединения, сварные швы, запорную арматуру, торцевые уплотнения насосов и т. п. Однако, неконтролируемое развитие аварийной ситуации может привести к полному разрушению оборудования и выбросу больших количеств опасных веществ. Операции, связанные с переходными (нестабильными) режимами (пуск и остановка оборудования), а также ремонтные и профилактические работы (например, проведение сварочных работ и т. п.) – наиболее опасны; при них ошибки обслуживающего персонала могут привести к возникновению крупной аварии.

Поражающие факторы аварии при загорании резервуара объёмом 1000 м<sup>3</sup> представлены ниже.

Поражающие факторы аварии в виде теплового воздействия пожара пролива:

- 30 м - Воспламенение ЛВЖ, ГЖ с температурой самовоспламенения 400 °С, мгновенные болевые ощущения через 4 с, условная вероятность поражения человека 60,7 %;
- 50 м - Воспламенение ДСП, Непереносимая боль через 3-5 с, ожог 1 степени через 6-8 с, ожог 2 степени через 12-16 с, условная вероятность поражения человека 2,3 %;
- 70 м - Воспламенение коврового покрытия, условная вероятность поражения человека менее 1 %;
- 70 м - Безопасно для человека в брезентовой одежде.

Зоны теплового воздействия пожара пролива представлены на рисунке 13.



Рисунок 13 – Зоны теплового воздействия пожара пролива

При загорании в помещении бытового корпуса возможными путями распространения пожара будет:

- распространение по отделочным материалам помещения, мебели, столам, стульям;
- по электропроводке в кабельтонелях.

Поражающие факторы аварии в виде пожар-вспышка:

- 78,1 м. – радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания паровоздушного облака при пожаре-вспышке, условная вероятность поражения человека 100%.

Избыточное давление взрыва:

- 30 м. – разрушение стальных каркасов, ферм и перемещение оснований, Незначительные деформации трубопроводных эстакад, условная вероятность поражения человека 64,7 %;
- 50 м. – разрушение стальных каркасов, ферм и перемещение оснований, Незначительные деформации трубопроводных эстакад, условная вероятность поражения человека 61,7 %;
- 70 м. – разрушение перегородок и кровли железобетонных каркасных зданий, Возможна временная потеря слуха или травмы в результате вторичных эффектов взрывной волны, таких, как обрушение зданий, и третичного эффекта переноса тела. Летальный исход или серьезные повреждения от прямого воздействия взрывной волны маловероятны, условная вероятность поражения человека 48,5 %;
- 100 м. – разрушение перегородок и кровли деревянных каркасных зданий, условная вероятность поражения человека 28,6 %;
- 150 м. – незначительное повреждение стальных конструкций каркасов, ферм, условная вероятность поражения человека 10,2 %;
- 200 м. – разрушение остекления, С высокой надежностью гарантируется отсутствие летального исхода или серьезных повреждений. Возможны травмы, связанные с разрушением стекол и повреждением стен здания, условная вероятность поражения человека 3,4%.

Зоны избыточного давления взрыва представлены на рисунке 14.



Рисунок 14 – Зоны избыточного давления взрыва

Возможные места обрушения:

- 30 м. – разрушение стальных каркасов, ферм и перемещение оснований, Незначительные деформации трубопроводных эстакад, условная вероятность поражения человека 64,7 %;
- 50 м. – разрушение стальных каркасов, ферм и перемещение оснований, Незначительные деформации трубопроводных эстакад, условная вероятность поражения человека 61,7 %;
- 70 м. – разрушение перегородок и кровли железобетонных каркасных зданий, Возможна временная потеря слуха или травмы в результате вторичных эффектов взрывной волны, таких, как обрушение зданий. Летальный исход или серьезные повреждения от прямого воздействия взрывной волны маловероятны, условная вероятность поражения человека 48,5 %;
- 100 м. – разрушение перегородок и кровли деревянных каркасных зданий, условная вероятность поражения человека 28,6 %;
- 150 м. – незначительное повреждение стальных конструкций каркасов, ферм, условная вероятность поражения человека 10,2 %.

В качестве мероприятий по предотвращению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов нефтепродуктов выполнено следующее:

- вертикальные цилиндрические хранилища расположены на фундаментах, что позволяет производить осмотр сварных швов;
- внутренняя поверхность днищ и обечаек хранилищ нефтепродуктов покрыта защитным антикоррозийным покрытием;
- на складе нефтепродуктов имеется сигнализация максимальных уровней в хранилищах;
- ежегодно производится наружный осмотр для обнаружения дефектов;
- 1 раз в 8 лет проводятся гидроиспытания гидравлических систем и ёмкостей.
- при постановке железнодорожных цистерн для слива продукта цистерна фиксируется с обеих сторон специальными башмаками;
- выполнена химзащита эстакады, откидных мостиков и площадок обслуживания;
- обеспечивается химическая защита бетонного основания и поддона железнодорожной эстакады, шпал с рельсами под всеми точками слива.

Вывод: на территории резервуарного парка ООО «ВТК» организовано планирование, исполнение и непосредственное руководство проведением мероприятий по защите в аварийных и чрезвычайных ситуациях.



## 8 Расчёт эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для обеспечения безопасности сливщиков железнодорожной эстакады резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» разработаны мероприятия по модернизации эстакады с внедрением сливных устройств, содержащих трубопроводы, образованные шарнирно соединенными звеньями горизонтального и вертикального перемещения патрубков, и газоуравнительный трубопровод которые представлены в таблице 5 и на графическом листе №9.

Таблица 5 – План мероприятий по обеспечению безопасности сливщиков железнодорожной эстакады резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания»

Рабочее место	Мероприятие	Дата
Сливщик железнодорожной эстакады резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания»	Модернизация сливной железнодорожной эстакады резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» с монтажом устройств слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн содержит трубопровод подачи продукта, образованный шарнирно соединенными звеньями горизонтального и вертикального перемещения наливного патрубка, и газоуравнительный трубопровод	2022 год

Реализация предложенного плана мероприятий по обеспечению безопасности сливщиков железнодорожной эстакады резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» повысит безопасность технологических процессов при транспортировке и хранении нефтепродуктов на предприятии.

«Расчет размера скидки или надбавки производится исходя из трех основных показателей, определенных по итогам деятельности страхователей за 3 года, предшествующих текущему году» [2].

«Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве» [2] размещены в таблице 6.

Таблица 6 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2017	2018	2019
«Среднесписочная численность работающих» [2]	N	чел	118	120	120
«Количество страховых случаев за год» [2]	K	шт.	1	2	2
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [2]	S	шт.	1	2	2
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [2]	T	дн	23	52	50
«Сумма обеспечения по страхованию» [2]	O	руб	60000	70000	90000
«Фонд заработной платы за год» [2]	ФЗП	руб	55500000	55500000	56160000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [2]	q11	шт	117	118	119
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда» [2]	q12	шт.	118	120	120
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [2]	q13	шт.	112	112	112
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [2]	q21	чел	117	117	118
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [2]	q22	чел	118	120	120

«Показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [2]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [2];

« $V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [2]:

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

«где  $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

$$V = \sum 167160000 \times 0,011 = 1838760 \text{руб}$$

$$a_{стр} = \frac{220000}{1838760} = 0,12$$

«Показатель  $b_{стр}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [2].

«Показатель  $b_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [2]:

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

«где  $K$  – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [2];

« $N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [2];

$$v_{стр} = \frac{2 \times 1000}{120} = 16,66$$

«Показатель  $c_{стр}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [2].

«Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [2]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « $T$  – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [2];

« $S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [2].

$$c_{стр} = \frac{50}{2} = 25$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q1$ » [2].

«Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле» [2]:

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

где « $q11$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [2];

« $q12$  – общее количество рабочих мест» [2];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [2];

$$q1 = \frac{119-112}{120} = 0,058$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [2].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [2]:

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

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [2];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [2].

$$q2 = \frac{118}{120} = 0,983$$

Рассчитаем скидку на страхование:

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

$$C(\%) = \left\{ (0,12 / 0,27 + 16,66 / 1,97 + 25 / 380,5) / 3 \right\} \times 0,058 \times 0,983 \times 100 = 11,3$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [2]:

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

$$t_{cmp}^{2020} = 1,1 - 1,1 \times 0,113 = 0,97$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [2]:

$$V^{2020} = \Phi ЗП^{2019} \times t_{cmp}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 56160000 \times 0,0097 = 544752 \text{ руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [2]:

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

$$\mathcal{E} = 610500 - 544752 = 65748 \text{ руб.},$$

«Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже» [2]

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [20].

«Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда» [20] размещены в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
«численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [2]	Ч <sub>i</sub>	чел.	9	1

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
«Годовая среднесписочная численность работников» [2]	ССЧ	чел.	120	120
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [2]	Чнс	чел.	2	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [2]	Днс	дн	50	17
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [2]	Фплан	дни	248	248
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [2]	Чнс	чел.	2	1
«Ставка рабочего» [2]	Т <sub>чс</sub>	руб/час	156	130
«Коэффициент доплат » [2]	<i>k</i> <sub>допл.</sub>	%	8	4
«Продолжительность рабочей смены» [2]	T	час	8	8
«Количество рабочих смен» [2]	S	шт	1	1
«страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2]	t <sub>страх</sub>	%	1,1	0,97

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [2]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% \quad (11)$$

«Где  $Ч_1$ ,  $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел» [2];

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [2].

$$\Delta Ч = \frac{9-1}{120} \times 100\% = 6,67$$

«Коэффициент частоты травматизма» [2]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ}, \quad (12)$$

«где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [2].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [2].

$$K_{ч.б} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 2}{120} = 16,67$$
$$K_{ч.пр} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{120} = 8,33$$
$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^б} \times 100, \quad (13)$$

где  $K_T^б$ ,  $K_T^n$  – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [2];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [2].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{17}{25} \times 100 = 68$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [2]:

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

«где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [2].

« $Д_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [2].

$$K_m^б = \frac{50}{6} = 25 \text{ чел.},$$

$$K_m^n = \frac{17}{1} = 17 \text{ чел.}$$

«Среднедневная заработная плата» [2]:



$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (15)$$

где « $T_{чс}$  – часовая тарифная ставка, руб/час» [2];

« $k_{доп}$  – коэффициент доплат за условия труда, %» [2].

« $T$  – продолжительность рабочей смены, час» [2].

« $S$  – количество рабочих смен» [2].

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{156 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 2034,24 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{днн} = \frac{1130 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 1549,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [2]:

$$\begin{aligned} Э_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^б - Ч_i^n \times ЗПЛ_{год}^н = 8 \times 544850,84 - 1 \times \\ \times 399672,83 = 3959133,9 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (16)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [2].

« $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [2].

« $ЗПЛ_{год}$  — среднегодовая заработная плата работника, руб» [2].

« $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [2].

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, \quad (17),$$

$$ЗПЛ_{год}^б = ЗПЛ_{год}^{осн б} + ЗПЛ_{год}^{доп б} = 504491,52 + 40359,32 = 544850,84 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^н = ЗПЛ_{год}^{осн н} + ЗПЛ_{год}^{доп н} = 384300,8 + 15372,03 = 399672,83 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [2]:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (18)$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [2].

« $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [2].

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 2034,24 \times 248 = 504491,52 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \times \Phi_{пл} = 1549,6 \times 248 = 384300,8 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100}, \quad (19)$$

«где  $k_d$  – коэффициент отношения основной заработной платы к дополнительной» [2].

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{504491,52 \times 8}{100} = 40359,32 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{384300,8 \times 4}{100} = 15372,03 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [2]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_з = 65748 + 3959133,9 = 4024881,9 \text{ руб.} \quad (20)$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [2].

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому

экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [2].

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Delta_r \quad (21)$$

«где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [2].

$$T_{\text{ед}} = 10000000 / 4024881,9 = 2,48 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [2]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 2,48 = 0,4 \text{ год}^{-1} \quad (22)$$

«где  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [2].

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [2]:

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [2]:

$$\Delta \Phi = \Phi^{np} - \Phi^b \quad (23)$$

где  $\Phi^b$  и  $\Phi^{np}$  – «фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [2].

$$\Delta \Phi = 1583,2 - 1306,14 = 277,06$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [2]:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{pv}, \quad (24)$$

где  $\Phi_{\text{план}}$  – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [2];

$P_{\text{рв}}$  – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [2].

$$\Phi_{\bar{o}} = \Phi_{\text{план}} - P_{\text{рв } \bar{o}} = 1979 - 672,86 = 1306,14 \text{ ч};$$

$$\Phi_n = \Phi_{\text{план}} - P_{\text{рв } n} = 1979 - 395,8 = 1583,2 \text{ ч}.$$

«Потери рабочего времени» [2]:

$$P_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}}, \quad (25)$$

«где  $k_{\text{прв}}$  – коэффициент потерь рабочего времени» [2].

$$P_{\text{рв } \bar{o}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв } \bar{o}} = 1979 \times 0,34 = 672,86 \text{ ч};$$

$$P_{\text{рв } n} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв } n} = 1979 \times 0,20 = 395,8 \text{ ч}.$$

Вывод: улучшение условий труда на рабочих местах сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» экономически целесообразно.

## Заключение

Цель работы – обеспечить безопасность работников, занятых в технологическом процессе транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» достигнута.

В ходе выполнения работы было выяснено, что технологический процесс транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» заключается в таких операциях, как прием нефтегрузов от поставщиков нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо) и внутрибазовые перекачки в места хранения нефтепродуктов. Технологический процесс слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн в ООО «Волжская топливная компания» практически не имеет автоматизированных операций по перемещению устройств слива.

Источниками опасности являются:

- аэрозольный состав воздуха окружающей среды, возникающий из-за испарений пролива нефтепродуктов;
- работа на высоте;
- подвижные части оборудования.

Из анализа показателей статистики производственного травматизма в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» особые риски травмирования работников предприятия присутствуют при выполнении работ по подготовке к сливу и непосредственно слив светлых нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, особенно для работников в возрасте 20-30 лет и 50-60 лет.

Так как по результатам анализа процесса транспортировки и хранения нефтепродуктов в ООО «Волжская топливная компания» было выяснено, что технологический процесс слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн в резервуарном парке ООО «Волжская топливная компания» практически не имеет автоматизированных операций по перемещению

устройств слива, то необходимым условием для обеспечения безопасности работ является повышение уровня автоматизации операций слива и налива светлых нефтепродуктов на сливо-наливной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания».

Работники на рабочем месте сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» в соответствии с типовыми нормами обеспечиваются в полном объёме.

В качестве рекомендуемых мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов технологического процесса слива светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн и улучшению условий на рабочих местах сливщиков в ООО «Волжская топливная компания» предлагаю рассмотреть модернизацию сливной эстакады с выбором инновационных устройств слива.

В качестве технического устройства слива светлых нефтепродуктов их железнодорожной цистерны для модернизации сливной эстакады выбираем устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1. Данное устройство обеспечит безопасность работников на верху сливной эстакады путем снижения воздействия на них аэрозольного состава воздуха окружающей среды, возникающий из-за испарений пролива нефтепродуктов за счёт применения специальных фланцевых соединений с затвором. Устройство слива по патенту на изобретение №RU2707896C1 обеспечит безопасность работников снизу сливной эстакады путем снижения воздействия на них трудно поворотных подвижных частей сливного оборудования за счёт применения специальных гибких металлорукавов в дополнительной защитной оболочке.

Улучшение условий труда на рабочих местах сливщика-разливщика светлых нефтепродуктов с железнодорожных цистерн на сливной железнодорожной эстакаде резервуарного парка ООО «Волжская топливная компания» экономически выгодно.

## Список используемых источников

1. Безопасное производство – репутация нефтепроводчиков [Электронный ресурс]. URL: <https://westernsiberia.transneft.ru/press/articles/?id=27505> (дата обращения: 04.01.2021).

2. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.02.2021).

3. 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: 19.01.2021).

4. 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: 27.01.2021).

5. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28.02.2018 № 74. URL: <http://docs.cntd.ru/document/557014302> (дата обращения: 18.01.2021).

6. Обзор существующих технологий и оборудования для разгрузки железнодорожных цистерн с нефтепродуктами [Электронный ресурс]. URL: [www.prompribor.ru/images/innovacii/sliv\\_obzor/sliv\\_obzor.pdf](http://www.prompribor.ru/images/innovacii/sliv_obzor/sliv_obzor.pdf) (дата обращения: 06.01.2021).

7. 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: 12.01.2021).

8. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения: 26.12.2020).

9. Правила по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 16.12.2020 № 915н. URL: <https://beta.docs.cntd.ru/document/573275587/titles/3ES4QKI> (дата обращения: 28.01.2021).

10. 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: 09.01.2021).

11. 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: 14.01.2021).

12. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 06.01.2021).

13. Сливно-наливная эстакада [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU70879U1\\_20080220](https://yandex.ru/patents/doc/RU70879U1_20080220) (дата обращения: 08.01.2021).



14. 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: 21.01.2021).

15. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.01.2021).

16. Устройство для заполнения и опорожнения мобильной емкости [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2301195C1\\_20070620](https://yandex.ru/patents/doc/RU2301195C1_20070620) (дата обращения: 09.01.2021).

17. Устройство для слива и налива [Электронный ресурс]. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2707896C1\\_20191202](https://yandex.ru/patents/doc/RU2707896C1_20191202) (дата обращения: 22.01.2021).

18. Хозяйство жидкого топлива. Прием, хранение, подготовка и подача мазута на ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования [Электронный ресурс] : СТО 70238424.27.100.035-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200093682> (дата обращения: 23.12.2020).

19. Экологический менеджмент [Электронный ресурс]. URL: [http://www.promecopalata.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=6](http://www.promecopalata.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=6) (дата обращения: 15.01.2021).

20. Экологический менеджмент и аудит [Электронный ресурс]. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40632/1/978-5-7996-1749-3\\_2016.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40632/1/978-5-7996-1749-3_2016.pdf) (дата обращения: 16.01.2021).

21. Analysis of the Dangers of Professional Situations for Oil and Gas Workers of Various Professional Groups [electronic resource]. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94229-2\\_51](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94229-2_51) (date of application: 07.01.2021).

22. Applied Cleaning Methods of Oil Residues from Industrial [electronic resource]. URL: <https://www.mdpi.com/2227-9717/8/5/569/htm> (date of application: 08.01.2021).

23. Oil storage [electronic resource]. URL: <https://oilselling.ru/en/2017/12/06/oil-storage-facilities/> (date of application: 08.01.2021).

24. Storage of Energy, Overview [electronic resource]. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/oil-storage> (date of application: 09.01.2021).

25. The dangers of leaking underground storage [electronic resource]. URL: <https://ag.ny.gov/environmental/oil-spill/dangers-leaking-underground-storage-tanks> (date of application: 07.01.2021).