

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса трубопроводной
транспортировки нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба»

Студент	А.А. Борисов	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Б.С. Заяц	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Т.А. Варенцова	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Цель работы обеспечение безопасности технологического процесса трубопроводной транспортировки нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

В первом разделе описано месторасположение АО «Транснефть-Дружба», оборудование и виды выполняемых работ при трубопроводной транспортировке нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

Во втором разделе описан план размещения оборудования при трубопроводной транспортировке нефтепродуктов, технологический процесс и проанализировано использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению действия на работников опасных и вредных производственных факторов при трубопроводной транспортировке нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

В четвертом разделе предлагается способ защиты работников предприятия и окружающей среды от воздействия нефти и нефтепродуктов путем локализации площади разлива при аварийной разгерметизации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

В пятом разделе описана документированная процедура обеспечения безопасности насосных установок и станций в АО «Транснефть-Дружба».

В шестом разделе описано воздействие в АО «Транснефть-Дружба» на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации в АО «Транснефть-Дружба».

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения способ защиты работников предприятия и окружающей среды от воздействия нефти и нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

Бакалаврская работа состоит из 59 страниц, 5 рисунков, 9 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	6
1.1 Расположение	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг	6
1.3 Технологическое оборудование	6
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования в АО «Транснефть-Дружба»	8
2.2 Описание технологической схемы и процесса	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	11
2.4 Анализ средств защиты работающих	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	19
4 Научно-исследовательский раздел	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	21
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	21
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	23
5 Охрана труда	25
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	29
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	29
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	31
6.3 Документированная процедура организации сбора и накопления отходов	34
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	36
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.	36

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)	36
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	38
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	38
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ	39
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	45
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	46
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	46
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	47
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	50
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	52
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность магистральных трубопроводов является одной из основных задач, которые стоят перед проектировщиками данных системы и МЧС Российской Федерации.

Передача жидких, газообразных или твердых нефтепродуктов на дальние расстояния осуществляется по специальным трубам, которые соединяются в трубопроводные системы. Они относятся к категории энергонапряженных объектов, а отказ или сбой в их работе, как правило, приводит к значительному материальному и экологическому ущербу страны. Особо остро встает проблема надежности и экологической безопасности в системах магистрального трубопроводного транспорта газа, нефти и нефтегазопродуктов.

Надежность трубопроводного транспорта нефти и газа является основным критерием, который определяет степень экологической безопасности. Их надежность заключается в том, чтобы выполнять все заданные функции и сохранять эксплуатационные свойства в течение определенного жизненного цикла трубопровода.

Безусловно, вопрос о безопасности магистральных трубопроводов в настоящее время является одним из самых актуальных, поэтому в первую очередь рассматривается в Госдуме.

Толчком для масштабного развития сети трубопроводного транспорта стало освоение новых, удаленных месторождений. Поэтому с каждым годом растут не только объемы перекачек, но и длина трубопроводов, их диаметр, мощность и рабочее давление. В настоящее время почти весь объем добываемых в России нефти и природного газа транспортируются по магистральным трубопроводам [1, 2, 3].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Предприятие НППС (Нефтепродуктоперекачивающая станция) – филиал АО «Транснефть-Дружба» расположено по адресу: 443020, Самарской области п. Лопатино.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

«Предприятие в АО «Транснефть-Дружба» стабильно выполняет планы по поставкам нефти и нефтепродуктов потребителям. Средства, полученные от основной деятельности, позволяют вести целенаправленную работу по обеспечению надежности и увеличению пропускной способности магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов, дают возможность решать социальные вопросы» [4].

1.3 Технологическое оборудование

«В организации в АО «Транснефть-Дружба» эксплуатируется трубопроводное оборудование.

Местные трубопроводы соединяют объекты в пределах промысла, нефте- и газохранилищ, нефтеперерабатывающих предприятий.

Региональные трубопроводы имеют протяженность несколько десятков километров. Связывают нефтепромыслы с главной станцией, с пунктами налива нефти (погрузкой) на водный или железнодорожный транспорт, магистральным трубопроводом. Магистральные - трубопроводы протяженностью свыше 50 км, диаметром труб от 200 мм до 1400 мм и выше. Расстояние, на которое может подаваться продукция по таким трубопроводам, измеряется сотнями или тысячами километров. Перекачка ведется не одной компрессорной станцией, а несколькими, расположенными по маршруту трубопровода. В зависимости от перекачиваемого нефтепродукта, магистральные трубопроводы называют нефтепроводами (перекачка сырой

нефти), продуктопроводом (нефтепродукты), мазутопроводом, бензопроводом, керосинопроводом и др.

Магистральные трубопроводы работают непрерывно, их кратковременная остановка возможна в случае аварии, ремонта или плановой замены деталей» [5].

1.4 Виды выполняемых работ

«Основными выполняемых работ являются оказание услуг в области:

Транспортировки нефти по системе магистральных трубопроводов в Российской Федерации и за ее пределами, диспетчеризация поставок нефти;

Транспортировки нефтепродуктов по системе магистральных трубопроводов в Российской Федерации и за ее пределами, диспетчеризация поставок нефтепродуктов.

Кроме того, компания оказывает услуги по хранению нефти в системе магистральных трубопроводов, компаундированию нефти, реализации нефти.

Помимо основной деятельности по транспортировке нефти по территории Российской Федерации, предприятие обеспечивает планирование и управление транспортировкой нефти на территории зарубежных стран и ее сдачи на зарубежных приемо-сдаточных пунктах, организует сбор и обобщение информации.

Предприятие обеспечивает бесперебойный прием нефти от нефтегазодобывающих предприятий, транспортировку по системе магистральных нефтепроводов по территории Российской Федерации и сдачу грузополучателям» [4].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования в АО «Транснефть-Дружба»

«Основные объекты магистрального нефтепровода:

- головная насосная станция;
- система подводящих трубопроводов;
- промежуточные насосные перекачивающие станции;
- конечный приемный пункт магистрالی;
- линейные сооружения различного назначения.

Головная насосная станция предназначена для приема углеводородного сырья с добывающих промыслов и последующей его закачки в трубопроводную магистраль. Также здесь производится количественный учет получаемого сырья.

Система подводящих трубопроводов обеспечивает доставку добытого сырья от промысла до головной насосной станции.

Промежуточные перекачивающие станции обеспечивают восполнение потерь энергии рабочего потока, которые возникают в процессе преодоления им сопротивления сил трения. Другими словами, они поддерживают в трубе магистрالی необходимое значение давления. Их размещение зависит от проведенных заранее гидравлических расчетов. Как правило, расстояние между такими станциями колеблется в пределах от 50-ти до 100 километров» [6].

«Помимо основных сооружений, на головной и на каждой из промежуточных насосных станций в обязательном порядке присутствуют объекты, задача которых – обеспечить ремонт, водоснабжение, подачу тепла и электроэнергии, а также выполнение иных функций, обеспечивающих бесперебойную работу.

Конечный пункт – это либо нефтеперерабатывающий завод, либо какое-нибудь перевалочное предприятие (нефтебаза, наливная железнодорожная или водная станция, и так далее) .

К линейным сооружениям магистральной системы относятся:

- основная транспортная труба;
- запорная арматура всей магистрали;
- переходы под землей или под водой (например, под существующими дорогами или при преодолении водоемов);
- вдольтрассовые линии электроснабжения и связи;
- станции, которые обеспечивают защиту основной трубы от внешних воздействий, способных её повредить (станции антикоррозионной, катодной и протекторной защиты);
- иные сооружения, обеспечивающие нормальную эксплуатацию магистрали» [6].

2.2 Описание технологической схемы и процесса

«При постанционной перекачке происходит заполнение резервуаров, размещенных на территориях промежуточных перекачивающих станций. После их наполнения продукция перекачивается на следующую по трубе станцию. Если такой резервуар на станции – не один, то процесс идет практически непрерывно, поскольку по мере заполнения одного резервуара из другого уже идет закачка обратно в основную трубу.

Транзитная перекачка выполняется или через промежуточный резервуар, или непосредственно из одного насоса в другой. Как правило, промежуточные резервуары при такой перекачке используются для отделения от нефтяного сырья попутного газа и подтоварной воды. Если используется система «из насоса – сразу в насос», то перекачиваемое сырье в промежуточный резервуар не попадает, сразу двигаясь дальше по основной трубе» [6].

«Второй способ транзитной перекачки – более совершенен и экономичен, так как позволяет обеспечить максимальный уровень герметизации и, как следствие, минимизировать потери легких фракций углеводородного сырья, которые имеют место в ходе естественных испарительных процессов, характерных для резервуарной прокачки. В настоящее время, как правило, в

использовании резервуарного оборудования при транзитном способе перекачки необходимость возникает лишь в аварийных ситуациях, а в обычном режиме действует принцип «из насоса – в насос» [6].

Описание технологической схемы представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
<u>контроль качества при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов</u>			
Проверка наличия воды и механических примесей	Водочувствительная паста	Нефтепродукт	Провести отбор донной пробы
Объединенная проба	Лабораторное оборудование	Нефтепродукт	Отобрать точечные пробы и составить объединенную пробу для проведения приемо-сдаточного анализа
Приемо-сдаточный анализ	Лабораторное оборудование, журнал регистрации	Нефтепродукт	Зарегистрировать объединенную пробу в журнале и провести приемо-сдаточный анализ

Продолжение таблицы 2.1

Сравнение результатов анализа	Трубопровод, паспорт качества	Нефтепродукт	Сравнить данные анализа с данными паспорта качества и дать разрешение на слив нефтепродукта
Отправка нефтепродуктов	Трубопровод, запорная арматура	Нефтепродукт	Разрешить отправку нефтепродуктов при положительных результатах анализа

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

Определены физические опасные и вредные производственные факторы в виде поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего. Химические: раздражающие и токсические вещества. Психофизиологические: статические перегрузки.

Анализ опасных и вредных производственных факторов приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Виды работ	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
<u>контроль качества при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов</u>				
Проверка наличия воды и примесей	Водочувствительная паста	Нефтепродукт	Провести отбор донной пробы	Физические - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего
Объединенная проба	Лабораторное оборудование	Нефтепродукт	Отобрать точечные пробы и составить объединенную пробу	
Приемосдаточный анализ	Лабораторное оборудование, журнал регистрации	Нефтепродукт	Зарегистрировать объединенную пробу в журнале и провести приемосдаточный анализ	

Продолжение таблицы 2.2

Сравнение результатов в анализа	Трубопровод, паспорт качества	Нефтепродукт	Сравнить данные анализа с данными паспорта качества и дать разрешение на слив	Химические: раздражающие и токсические вещества. Психофизиологические: статические перегрузки
Отправка нефтепродуктов	Трубопровод, запорная арматура	Нефтепродукт	Разрешить отправку нефтепродуктов при положительных результатах анализа	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Требования к составу выдаваемых средств защиты работающих определены в документе «Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 декабря 2014 г. N 997н [4-22].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Лаборант химического анализа; пробоотборщик	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности	Халат и брюки из смешанных тканей	выполняется
		Фартук с нагрудником	выполняется
		Футболка	выполняется
		Полуботинки кожаные	выполняется
		Нарукавники из полимерных материалов	выполняется
		Перчатки трикотажные с точечным покрытием	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Травматизм за 5 прошедших лет имел устойчивую тенденцию к снижению. Пик травматизма пришелся на 2014 год (пострадало 9 человек), что объясняется ростом и численностью сотрудников предприятия (рисунки 2.1...2.5).

В рассмотренный период произошло увеличение количества профессиональных заболеваний (более чем в 1,2 раза). В 2012...2017 годах произошло 8 впервые установленных профессиональных заболеваний.

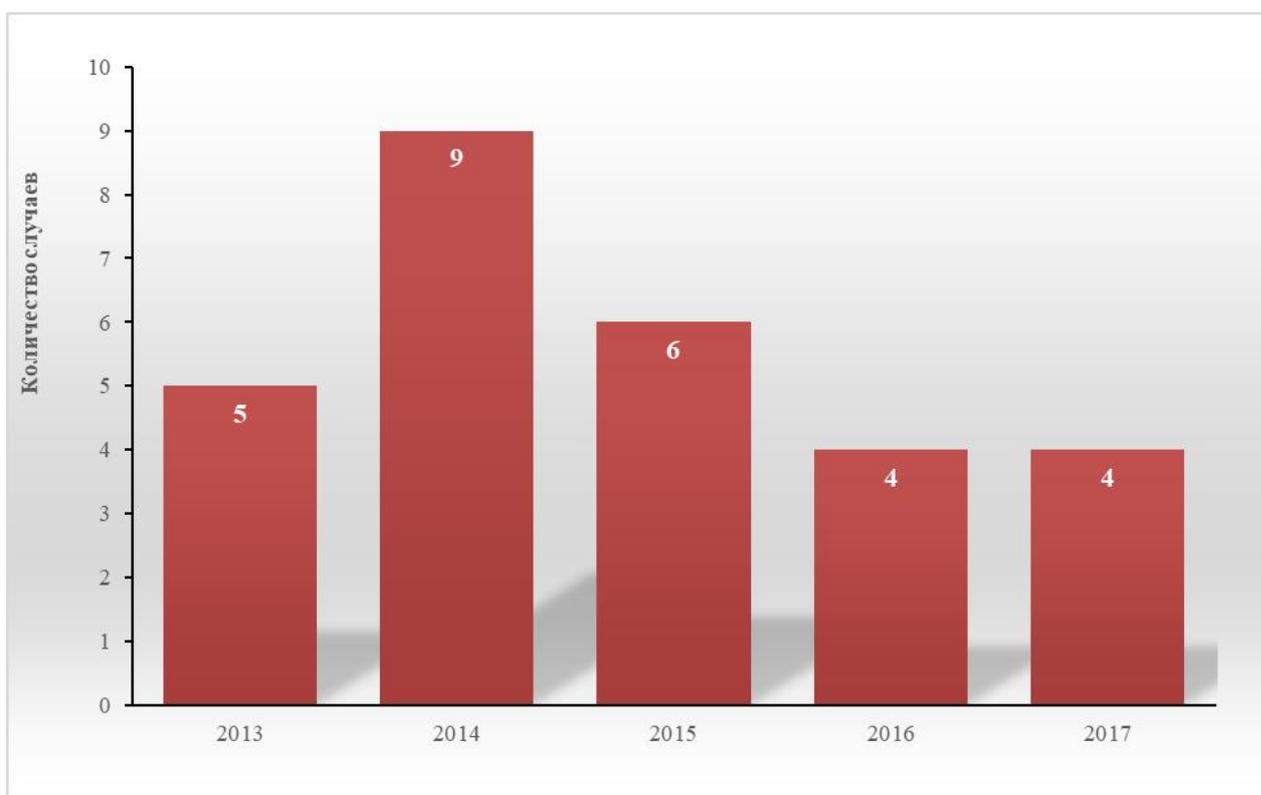


Рисунок 2.1 – Динамика травматизма на предприятии

В 2017 году предприятие в соответствии с генеральной концепцией проводило определенную работу по охране труда и промышленной безопасности.

Принимались меры по выполнению мероприятий, направленных на повышение уровня охраны труда, созданию здоровых и безопасных условий труда работающим на производстве на 2017 год, предусмотренных целевыми и комплексными программами, коллективными договорами и соглашениями по

охране труда. На эти цели было израсходовано около 400 000 рублей, что на 24% больше, чем в 2016 году.

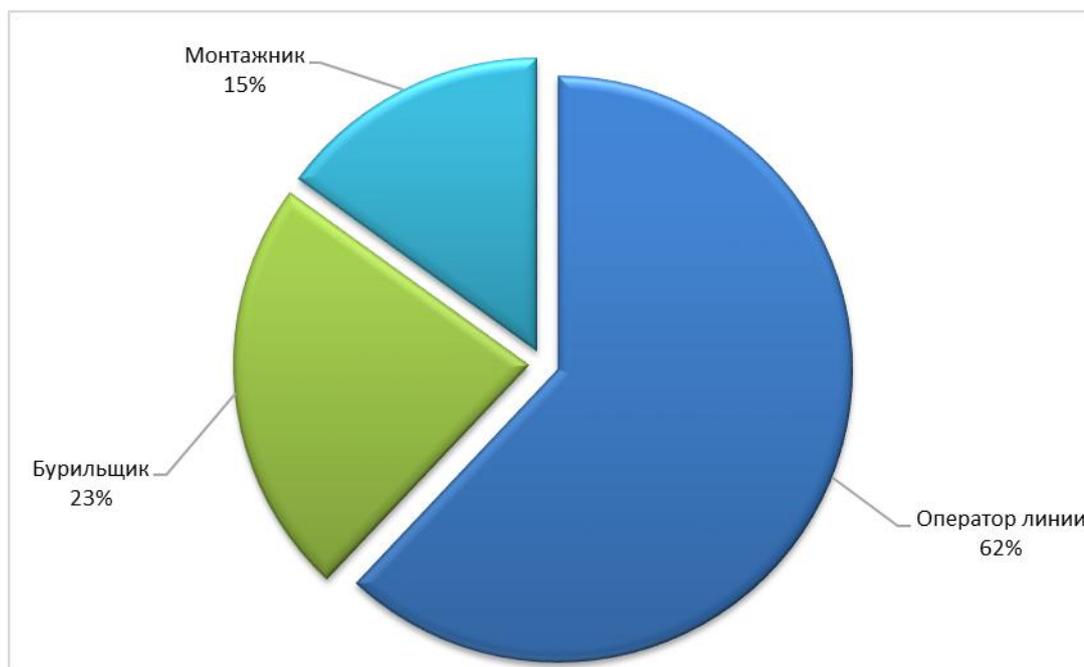


Рисунок 2.2 – Динамика травматизма по профессиям

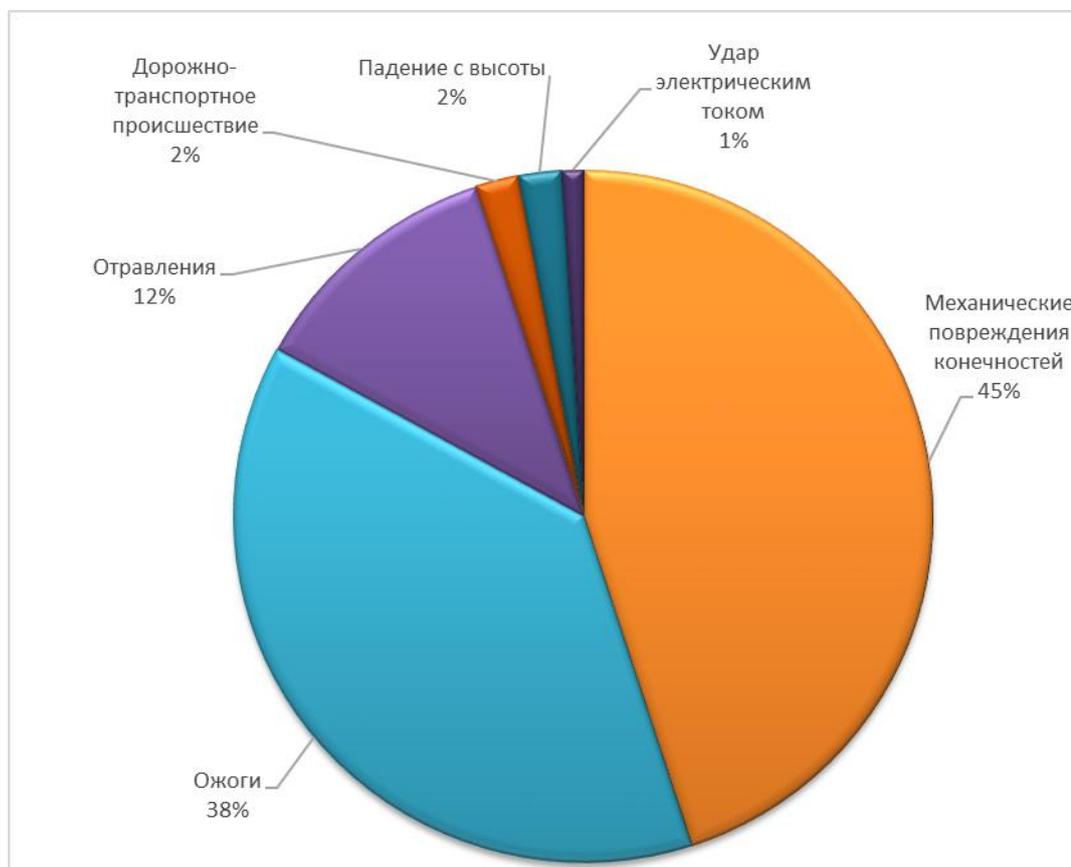


Рисунок 2.3 – Динамика травматизма по причинам травм

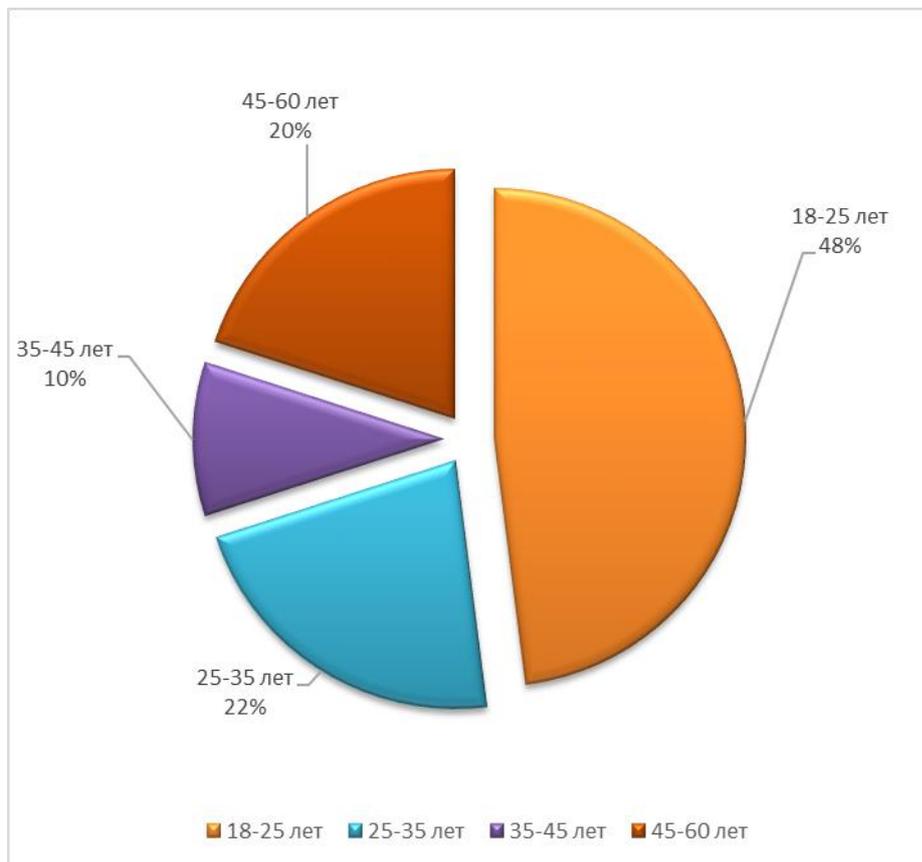


Рисунок 2.4 – Динамика травматизма по возрасту

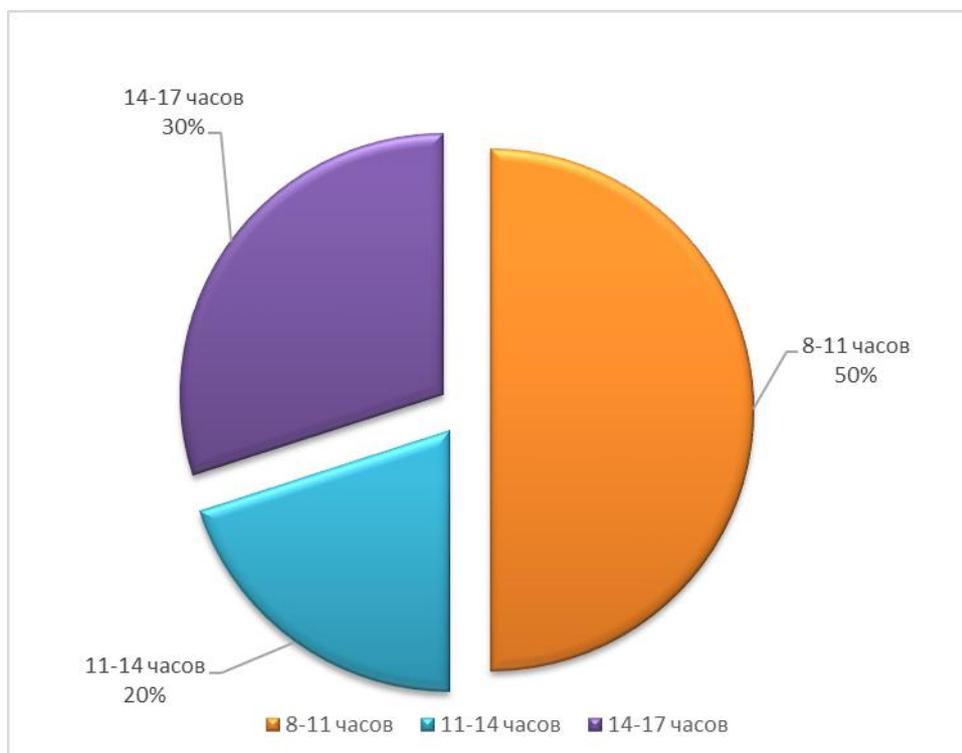


Рисунок 2.5 – Динамика травматизма по времени суток

В результате проводимой работы один из основных показателей работы по охране труда - производственный травматизм имеет в последнее время устойчивую тенденцию к снижению.

Проведенный анализ происшедших несчастных случаев показывает, что по сравнению с 2016 годом снизилось количество случаев нарушения технологии производства работ, неудовлетворительного содержания зданий, сооружений, территорий, недостаточной обученности .

«Основные причины несчастных случаев:

- неудовлетворительная организация производства работ;
- нарушение технологического процесса
- неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории
- неосторожность пострадавшего
- нарушение трудовой и производственной дисциплины
- неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест
- конструктивные недостатки, несовершенство, недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования
- хулиганские действия
- недостатки в обучении безопасным приемам труда» [3, 4].

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

Для снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда предлагается (см.таблицу 3.1).

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

<u>контроль качества при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов</u>				
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Проверка наличия воды и механических примесей	Водочувствительная паста	Нефтепродукт	Физические - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего.	Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений)
Объединенная проба	Лабораторное оборудование, журнал регистрации	Нефтепродукт	Химические: раздражающие	
Приемосдаточный анализ		Нефтепродукт	и токсические вещества.	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Сравнение результатов анализа	Трубопровод, паспорт качества	Нефтепродукт	Химические: раздражающие и токсические вещества. Психофизиологические: статические перегрузки	Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников
Отправка нефтепродуктов	Трубопровод, запорная арматура	Нефтепродукт		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Предлагается внедрить способ защиты работников предприятия и окружающей среды от воздействия нефти и нефтепродуктов путем локализации площади разлива при аварийной разгерметизации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов [23].

«Для реализации предложенного способа вокруг резервуаров нефтебазы, имеющей внешнюю оградительную вертикальную стену, устанавливаются стойки, в верхней части которых размещают форсунки для аэрозольной подачи воды, а под ними закрепляют трубки для подачи смеси жидкого структурообразователя и инертного газа (например N₂ или SF₆). Форсунки и трубки подключены к коллектору подачи указанных компонент. Коллектор соединен с аварийными датчиками сигнала. Стойки установлены на расстоянии d от стенок резервуаров, близком к величине радиуса резервуара» [23].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«В настоящее время известно большое количество химических соединений и композиций на их основе, с помощью которых возможно повысить вязкость жидких углеводородов и тем самым перевести их в нетекучее состояние.

В качестве загущающих агентов используются металлические мыла, высшие полимеры, способные к ионной и координационной сшивке в углеводородном растворе, а также многие другие соединения.

Для успешного применения на практике, особенно в аварийных ситуациях, загустители должны обладать оптимальной совокупностью свойств, обеспечивающих быстрое повышение вязкости продукта до необходимой величины, высокую стойкость загущенной системы к воздействию факторов внешней среды, а также хорошие эксплуатационные свойства загущенных продуктов, позволяющие легко удалять их из зоны очистки и в дальнейшем

регенерировать экологически чистым и экономичным способом» [23].

«Указанным требованиям во многом удовлетворяют загустители на основе алкоксидов двух различных металлов, называемых структурообразователями из-за способности к образованию в среде малополярных углеводородов плотноупакованных надмолекулярных структур.

Наиболее близким к заявляемому является состав структурообразователя, включающий соединение общей формулы $M(OR)_3$ и соединение общей формулы MOR , где M – литий или натрий, M металл третьей группы главной подгруппы, а R и R' произвольно выбранные углеводородные радикалы, выбранный авторами за прототип [1]. Из всех соединений указанных общих формул предпочтительными являются соединения, содержащие в качестве M – литий, а в качестве M' – бор.

Указанный структурообразователь обеспечивает загущение широкого спектра малополярных жидкостей, в частности нефтяных углеводородов, и высокую стойкость загущенной системы /геля/.

Однако указанный состав структурообразователя не обеспечивает быстрого загущения жидкого продукта и достаточно высокой стабильности полученного геля в том случае, если в загущаемом продукте содержится повышенное количество кислых примесей.

Особенно важным в настоящее время является обеспечение быстрого, эффективного загущения и высокой стабильности геля при ликвидации аварийных проливов сырой нефти, в которой часто содержится повышенное количество кислых примесей, в том числе и сероводорода.

Задача, которую решают авторы изобретения, состоит в создании композиции структурообразователя, обеспечивающей эффективное загущение неполярных углеводородов, в частности нефти, и высокую стабильность геля в присутствии повышенного содержания кислых примесей» [23].

«В процессе научных исследований и экспериментов, проведенных на наиболее сложном по составу продукте сырой нефти, авторами было обнаружено, что введение в состав структурообразователя, содержащего

алкоксид металла третьей группы главной подгруппы и алкоксид натрия или лития, алифатического амина с числом атомов углерода в радикале от 4 до 8 позволяет устранить отрицательное влияние кислых компонентов нефти на процесс структурообразования и обеспечить быстрое, эффективное загущение нефти, а также высокую стабильность полученного геля. По-видимому, введение в состав структурообразователя третичного амина приводит к тому, что при формировании в среде углеводорода надмолекулярной структуры из полиассоциатов комплексов алкоксидов двух различных металлов происходит экранирование атома лития за счет взаимодействия свободных координированных связей у атомов лития и азота. При этом пространственно затрудняется миграция протонов к ионам металлов и структура геля приобретает высокую устойчивость к воздействию кислых компонентов и влаги.

Соотношение компонентов структурообразователя подобрано экспериментально. При введении в состав менее 0,05 молей алифатического амина не достигается высокая стабильность геля, введение более 0,1 моля не приводит к практически значимому улучшению результата и экономически нецелесообразно» [23].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

«В аварийной ситуации, в начальный момент прорыва волны нефтепродуктов, осуществляют впрыскивание жидкого структурообразователя совместно с инертным газом (N₂, SF₆) через трубки навстречу движению волны прорыва под давлением P_c не менее 2 кг/см².

Совместная подача структурообразователя с инертным газом способствует снижению количества структурообразователя. Достаточным является удельный расход структурообразователя в каждой струе от 0,05 до 0,5 м³/с.

Этот расход структурообразователя установлен с учетом максимальной объемной скорости волны прорыва и времени прохождения волны прорыва.

Для повышения противопожарной безопасности над впрыскиваемыми в волну прорыва струями смеси структурообразователя и инертного газа осуществляют аэрозольную подачу воды. Это позволяет изолировать поверхность разливаемой нефти от атмосферы» [23].

«Предложенный способ позволяет быстро уменьшить скорость волны прорыва за счет увеличения вязкости нефтепродуктов при существенно сниженном количестве структурообразователя.

Подача структурообразователя совместно с инертным газом улучшает перемешивание структурообразователя с нефтью и способствует его глубокому проникновению в нефть, а главное, процесс перемешивания убыстряется, следовательно, быстро увеличивается вязкость нефти, что приводит к резкому сокращению времени распространения волны, и при этом устраняется вероятность перехлеста ее через ограждения нефтебазы» [23].

5 Охрана труда

Документированная процедура обеспечения безопасности насосных установок и станций.

«Под понятием насосной установки следует понимать один насос или группу насосов с числом менее или равным трем, которые удалены друг от друга на расстояние не более 3-х метров. Насосные установки (станции) нефти и нефтепродуктов могут быть закрытыми (в зданиях) и открытыми (под навесами).

В открытых насосных станциях, расположенных под навесами, площадь устраиваемых в них боковых ограждений должна составлять не более 50% общей площади закрываемой стороны (считая по высоте от пола до выступающей части перекрытия или покрытия насосной)» [24].

«Защитные боковые ограждения открытых насосных должны быть несгораемыми и по условиям естественной вентиляции не доходить до пола и покрытия (перекрытия) насосной не менее чем на 0,3 м.

Система защиты насосов и материальное исполнение насоса и его деталей должны обеспечивать безопасную эксплуатацию на весь срок службы.

Для перекачивания (нагнетания) легковоспламеняющихся жидкостей применяются центробежные бессальниковые насосы с двойным торцевым, а в обоснованных случаях - с одинарным торцевым и дополнительным уплотнением.

В качестве затворной жидкости должны использоваться негорючие или нейтральные к перекачиваемой среде жидкости» [24].

«Не допускается применение поршневых насосов в системах централизованной заправки самолетов (ЦЗС) в аэропортах.

При контейнерной поставке для складов ГСМ авиапредприятий зарубежных аналогов противообледенительной жидкости должны быть применены насосные агрегаты, тип которых выбирается в зависимости от технических характеристик поставляемой жидкости и необходимости сохранения ее физико-химических свойств при перекачке.

На нагнетательном трубопроводе должна быть предусмотрена установка обратного клапана для предотвращения перемещения транспортируемых веществ обратным ходом» [24].

«Ограничение максимальной скорости налива ЛВЖ и ГЖ до безопасных пределов должно обеспечиваться перепуском части нефтепродукта во всасывающий трубопровод насоса.

Насосы оснащаются системами сигнализации и блокировок, обеспечивающими их безопасную эксплуатацию в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей по техническому обслуживанию и эксплуатации, нормативно-технической документацией.

Насосы, перекачивающие нефть и нефтепродукты, независимо от места их установки, должны иметь местное и дистанционное управления.

На линиях всасывания и нагнетания насосов должны предусматриваться запорные или отсекающие устройства, как правило, с дистанционным управлением. Обустройство дистанционного отключения участков трубопроводов принимается проектной организацией в каждом конкретном случае в зависимости от диаметра и протяженности трубопровода, характеристики транспортируемой среды.

Для вновь проектируемых и реконструируемых нефтебаз должен быть обеспечен мониторинг за работой насосного оборудования, в том числе за уровнем вибрации.

Пускать в работу и эксплуатировать центробежные насосы при отсутствии ограждения на подвижных частях запрещается.

Запрещается эксплуатация насоса с неисправными манометрами.

В насосных станциях полы должны быть выполнены из негорючих и стойких к воздействию нефтепродуктов материалов. В полах должны располагаться дренажные лотки. Лотки должны быть надлежащим образом закрыты, их дно и стенки должны быть непроницаемыми для воды и нефтепродуктов. Лотки должны быть соединены с канализацией через гидрозатворы и иметь постоянный уклон в ее сторону. Насосные станции

должны быть оборудованы системой горячего водоснабжения с температурой воды не более 60 град. С.

В открытых насосных станциях должен быть предусмотрен обогрев полов. Устройства, обогревающие пол, должны обеспечивать на поверхности пола насосной температуру не ниже +5 град. С при расчетной средней температуре наиболее холодной пятидневки.

Размещение насосных следует выполнять в соответствии с требованиями строительных норм и правил и соблюдением противопожарных норм для складов нефти и нефтепродуктов. Насосы и трубопроводы в насосных должны быть расположены так, чтобы было удобно производить их обслуживание, ремонт и осмотр.

Для проектируемых и реконструируемых нефтебаз запрещается строительство заглубленных насосных станций.

Установка насосов, перекачивающих высоковязкие, обводненные или застывающие при температуре наружного воздуха продукты на открытых площадках, должна быть выполнена с соблюдением условий, обеспечивающих непрерывность работы, теплоизоляцию или обогрев насосов и трубопроводов, наличия систем продувки или промывки насосов и трубопроводов.

Подача мазута в котельные отделения должна производиться центробежными насосами. В системе мазутного хозяйства теплоэлектростанций допускается применение винтовых, ротационных и поршневых насосов.

Двухступенчатая схема подачи мазута на сжигание должна предусматривать возможность работы любого насоса 1 ступени, подогревателя, фильтра тонкой очистки с любым насосом 2 ступени.

На трубопроводах дренажей и воздушников от мазутопроводов системы мазутного хозяйства теплоэлектростанций с рабочим давлением 2,5 Мпа и более следует предусматривать установку двух запорных устройств, расположенных последовательно.

Подогреватели мазута должны размещаться вне помещений - на

открытых бетонированных площадках, имеющих уклон в стороны колодцев (трапов) для сбора ливневых вод и оборудоваться стационарной кран-балкой.

Корпуса насосов, перекачивающих ЛВЖ и ГЖ, должны быть заземлены, независимо от заземления электродвигателей, находящихся на одной раме с насосами.

В насосных станциях для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации и нижнему концентрационному пределу взрываемости должны устанавливаться средства автоматического газового анализа с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых величин. Все случаи загазованности должны фиксироваться приборами.

Места установки и количество датчиков или пробоотборных устройств определяются в проекте.

В помещении насосной должна быть обеспечена исправная и постоянно действующая работа вентиляционных устройств. При неисправности и выключенной вентиляции работа насосов не допускается.

Помещения насосной должны быть оборудованы грузоподъемными устройствами для ремонта оборудования, электрооборудование которых по исполнению должно соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси и классу взрывоопасной зоны в соответствии с требованиями устройства электроустановок.

Каждый насосный агрегат должен иметь паспорт, в который заносятся все сведения по ремонту и замене комплектующих частей. В документации агрегата должен быть указан расчетный срок эксплуатации.

Монтаж, наладку и испытания насосов следует производить согласно проекту и инструкции завода-изготовителя» [24].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основными источниками негативного воздействия на окружающую среду, возникающими при эксплуатации нефтепроводов, могут быть источники, объективно возникающие вследствие приема, хранения и транспорта нефти [24].

«По характеру воздействия на окружающую среду, транспортировка нефти относится к экологически опасным видам хозяйственной деятельности. Повышение техногенных нагрузок на почвы при строительстве нефтепроводов и транспортировке нефти, отходы производства, при невыполнении требований по охране почв и рациональному природопользованию вызывают негативные изменения их экологического состояния, снижение ресурсного потенциала земель» [25].

«К основным факторам негативного потенциального воздействия на почвы и земли территорий, отводимых под строительство нефтепроводов, приносящих прямой ущерб, относятся:

- изъятие и нарушение значительных площадей для прокладки трубопровода, жилых поселков, под дороги, приемные, распределительные, нефтеперекачивающие или компрессорные станции и другие инженерно-технические сооружения, нарушение сложившихся методов землепользования;

Основным фактором негативного воздействия на почвенный покров при эксплуатации нефтепровода является загрязнение почв, растительности, поверхностных и грунтовых вод нефтепродуктами и сопутствующими токсичными химическими веществами вследствие несоблюдения технологии транспортировки нефти, возникновения трещин и разрывов трубопроводов, а также образования отходов на насосных и перекачивающих станциях» [25].

«В результате утечек нефти из нефтепровода, перекачивающих станций и других инженерно-технических сооружений могут произойти пожары и взрывы. Подобные аварии наносят огромный ущерб окружающей природной среде и представляют серьезную опасность для жизни и здоровья людей.

Основными причинами аварий на нефтепроводах являются внешние факторы - неосторожное обращение с оборудованием и механизмами; перемещение грунта при оседании почвы, размывах, оползнях, толчках; воздействия климатических факторов (сильные бури, экстремальные значения температуры). Среди других причин - коррозия, дефекты материалов, ошибки в конструировании узлов и элементов трубопровода» [25].

«Большой диапазон устойчивости (уязвимости) животного мира к различным формам техногенного воздействия, предполагает определенные различия в подходах к оценке рассматриваемого воздействия на различные группы животных.

Особую опасность для окружающей среды представляют аварийные утечки при отказах нефтепроводов на подводных переходах.

Взаимодействие нефти и воды характеризуется сложными физико-химическими процессами, протекающими с различной интенсивностью на разных стадиях формирования нефтяного загрязнения.

Основные из них - растекание, испарение, диспергирование, эмульгирование, окисление, биodeградация и седиментация.

Растекание нефти по поверхности воды обусловлено действием сил гравитации и поверхностного натяжения и является доминирующим процессом начального периода (примерно 6-10 ч) формирования нефтяного загрязнения. Испарение легких фракций приводит к уменьшению объема нефти в пленке, снижению воспламеняемости и токсичности, но увеличивает вязкость и плотность остатка. Растворение нефти в воде, главным образом легких фракций, протекает с незначительной скоростью, зависящей от состава и физико-химических свойств нефти, толщины пленки, температуры воды и состояния водоема.

Диспергирование заключается в образовании мелких капель нефти вследствие механического перемешивания пленки волнами. Поэтому скорость диспергирования зависит от состояния водоема и свойств нефти» [25].

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

Предлагается использовать «устройство для снижения пожароопасности или замедления развития пламени преимущественно в больших, открытых или перекрытых крышей, покрытых поплавками резервуарах для хранения горючих жидких сред, например нефти, или подобных сред, состоящих из установленного неподвижно имеющего цилиндрическую форму полого помещения в виде резервуара для приема жидкости, которое, по выбору, снабжено еще одним, окружающим его на определенном расстоянии защитным барьером, служащим для создания емкости для улавливания среды при утечках» [26].

«Это устройство служит для того, чтобы при возникновении пожара замедлять его распространение столь долго, пока не смогут быть приняты встречные меры или не появится возможность предпринять надлежащие меры для тушения. Это особенно важно, в частности, так как до установления факта пожара и до прибытия пожарных машин теряется ценное время.

Известно, что с помощью сигнальных устройств и местных устройств защиты от пожара можно обнаружить и, соответственно, снизить распространение пожара, этого, однако, недостаточно, чтобы замедлить распространение пламени в больших резервуарах. Предусмотрено принятие надлежащих мер, например жесткие покрытия для отвода кислорода, чтобы замедлить развитие жара и т.п., однако почти взрывообразный охват пламенем в большинстве случаев нельзя сдержать, в особенности, если уровень наполнения перекрытого резервуара настолько снижен, что окружающий воздух благоприятствует пожару, или емкость для улавливания, которая окружает резервуар, начинает наполняться из-за протечек» [26].

«Также известно, что плавающие тела, например расположенные рядами поплавки, следует изготовить в виде бочонков, чтобы сдержать возникающий на поверхности пожар. Недостатком, однако, является то, что при расположении их рядом друг с другом образуются промежуточные

пространства, которые не могут замедлить распространяющийся пожар, и эти вспомогательные средства следует оценить как недостаточные.

Предпочтительно, если строительная пена нанесена во внутреннее пространство прикрывающих тел в форме тора. Благодаря этому поплавков постоянно находится в горизонтальном положении.

Также дает преимущество, если прикрывающие тела состоят из одного или нескольких слоев образованного из ленты растягивающегося материала, изготовленного в виде рулона, и они расположены в резервуаре рядами, плотно прилегая друг к другу, образуя соответствующие друг другу формы. Тем самым обеспечивается гарантия того, что между отдельными плавающими прикрывающими телами не образуется никаких промежуточных пространств или образуется как можно меньше промежуточных пространств» [26].

«Предпочтительно, если бесконечный, предпочтительно связанный из проволочной сетки рукав или несколько взаимосвязанных частей рукава, или из перфорированной ленты образован в качестве прикрывающего тела и снабжен образованными из растягивающегося материала структурами в форме шаров, цилиндров или кубов в качестве наполнителя, причем на внутреннюю сторону рукава введена строительная пена в качестве средства, обеспечивающего плавучесть. Это является другим вариантом изготовления прикрывающих тел, которые дополнительно могут использоваться, например, в краевых зонах резервуара.

Предпочтительно также, если прикрывающие тела содержат выполненные в качестве средства, обеспечивающего плавучесть, структуры в виде полых шаров, трубок или им подобных тел, при необходимости снабженных строительной пеной. Таким образом, можно изготовить средства для обеспечения плавучести, полученные независимо от растягивающегося материала, при необходимости в комбинации с ним простым способом получить прикрытие, отвечающее требованиям.

Далее, предпочтительно, если в соответствии с прикрывающими телами они состоят из расположенных рядами рядом друг с другом, выполненных в

форме бочонков поплавков, а остающиеся промежуточные пространства заполнены растягивающимся материалом, образованным в виде рулона, рукава или т.п., заполненного при необходимости строительной пеной. В результате того что при имеющихся устройствах промежуточные пространства заполнены, получается полное прикрытие» [26].

«Далее, предпочтительно, если снаружи на боковой стенке резервуара закреплен в соединении с ней растягивающийся материал. Благодаря этому при возникающих утечках, например при обстреле, жидкость каплями попадает в пространство для улавливания и может более медленно стекать непосредственно под прикрывающие тела.

Также предпочтительно, если прикрывающие тела, наложенные на прикрывающую крышу свободно, оставляя промежуточные пространства, заполняют, по меньшей мере, 70-80% поверхности прикрывающей крыши. Таким образом также достигается эффективное замедление распространения пламени.

Наконец, в резервуарах с двойной оболочкой предпочтительно, если промежуточное пространство между обеими боковыми стенками полностью, при необходимости лишь в верхней области, заполнено растягивающимся материалом. Тем самым обеспечена полная защита в этой области или, по меньшей мере, создана преграда для возгорания» [26].

«Таким образом, устройство для замедления распространения пламени, а также снижения температуры горения, предпочтительно, в больших открытых или перекрытых крышей, прикрытых поплавками резервуарах для хранения горючих жидких сред, например, нефти, состоящих из установленных неподвижно, например, цилиндрических полых помещений в виде резервуара для приема жидкости, который по выбору снабжен еще одной, проходящей по периметру на определенном расстоянии защитной стенкой, образующей пространство для улавливания при утечках, отличающееся тем, что резервуар при необходимости и пространство для улавливания содержит прикрывающие тела, которые состоят из намотанного в рулоны, содержащего большое число

полостей растягивающегося материала, расположены рядами рядом друг с другом с прилеганием друг к другу, на перекрытии и/или подвешены на нижней стороне, при необходимости, опираясь на жидкость, причем во внутреннее пространство прикрывающих тел введена строительная пена или подобные элементы, обеспечивающие плавучесть» [26].

6.3 Документированная процедура организации сбора и накопления отходов

«Сбор отходов на платформе, в зависимости от их видов, степени опасности, специфики и места производства работ, может производиться как в местах их образования с последующим перемещением на площадки накопления, так и непосредственно помещением на площадки накопления из источника образования.

Промежуточные пункты сбора отходов представляют собой рассредоточенные по местам образования передвижные контейнеры ограниченной вместимостью. Все контейнеры промаркированы согласно целевого назначения. По мере наполнения и/или по окончании работ, отходы перемещаются на площадки накопления.

Необходимое количество мест (площадок) накопления отходов, требования к их оснащению определены Проектом нормативов образования и лимитов размещения отходов (ПНООЛР). Под площадками накопления отходов на платформе ПА-Б понимается специально оборудованные места, являющиеся конечным пунктом сбора, формирования транспортной партии отходов и их отгрузки на судно для транспортировки на береговые объекты.

С учетом ограниченных возможностей выполнения погрузо-разгрузочных работ, площадки накопления отходов сосредоточены, главным образом, на буровой палубе платформы.

Дополнительная площадка для накопления и отгрузки древесных отходов и отходов металлического лома организована на нижней палубе» [27].

«Отходы, поступающие на площадки накопления из промежуточных пунктов сбора, в зависимости от вида, класса опасности, помещаются в специальные транспортные контейнеры, вместимостью 4-12 м куб.

Пластиковые, бумажные отходы, тара из-под пищевых продуктов, ТБО, проткнутые/опорожненные аэрозольные баллоны, поступающие из промежуточных пунктов сбора отходы, по мере уплотнения, помещаются в специально предназначенный контейнер. В случае накопления отходов в открытых контейнерах, предусматривается защита от воздействия атмосферных осадков.

Отходы, загрязненные нефтепродуктами (обтирочный материал, масляные и топливные фильтры и т.п.). Герметичные контейнеры с указанными отходами (альтернативно – стальные бочки), промаркированные согласно целевого назначения являются промежуточными пунктами сбора. Обтирочный материал предварительно укладывается в мешки из плотного полиэтилена и/или полипропилена. Твердые отходы, содержащие некоторый объем отработанных нефтепродуктов (например, большое количество масляных фильтров), необходимо опорожнять и собирать отработанные нефтепродукты в кубконтейнеры для смазочного масла (или в другие одобренные виды контейнеров)

Ртутьсодержащие лампы и использованные аккумуляторы. Площадка накопления представлена транспортным контейнером и находится на промежуточной палубе вблизи электротехнической мастерской. Доступ на площадку ограничен.

Альтернативно данные виды отходов могут поступать в систему обратной закачки буровых отходов. В этом случае отсутствует стадия накопления. Отходы смешиваются с морской водой и в составе технологических стоков платформы закачиваются в глубокие горизонты недр» [7].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.

«Анализ причин аварий в АО «Транснефть-Дружба» показывает, что основные нарушения - нарушения технологического режима, интенсивные волновые процессы, вызванные изменением режима перекачки.

По статистике аварийных ситуаций в АО «Транснефть-Дружба» последствиями этого являются взрывы и пожары, а также человеческие жертвы.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС)

«Основными задачами планирования мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов (далее - ЛЧС(Н)) являются:

- обоснование уровня возможной ЧС(Н) и последствий ее возникновения;
- установление основных принципов организации мероприятий по предупреждению и ЛЧС(Н) на соответствующем уровне для определения достаточности планируемых мер с учетом состояния возможных источников ЧС(Н), а также географических, навигационно-гидрографических, гидрометеорологических особенностей районов возможного разлива нефти и нефтепродуктов;
- осуществление наблюдения и контроля за социально-экономическими последствиями ЧС(Н), мониторинга окружающей среды и обстановки на опасных производственных объектах и прилегающих к ним территориях;
- определение порядка взаимодействия привлекаемых организаций, органов управления, сил и средств в условиях чрезвычайной ситуации, организация мероприятий по обеспечению взаимного обмена информацией;
- обоснование достаточного количества и состава собственных сил и средств организации для ликвидации ЧС(Н), состоящих из подразделений спасателей, оснащенных специальными техническими средствами,

оборудованием, снаряжением и материалами, аттестованных в установленном порядке (далее АСФ(Н)), и/или необходимости привлечения в соответствии с законодательством АСФ(Н) других организаций, с учетом их дислокации;

- установление порядка обеспечения и контроля готовности к действиям органов управления сил и средств, предусматривающего планирование учений и тренировок, мероприятий по обеспечению профессиональной подготовки персонала и повышения его квалификации, создание финансовых и материальных ресурсов, а также поддержание в соответствующей степени готовности АСФ(Н);

- составление ситуационного графика (календарного плана) проведения оперативных мероприятий по ЛЧС(Н);

- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС(Н) и повышение устойчивости функционирования органов управления при возникновении чрезвычайной ситуации, а также экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС(Н);

- планирование мероприятий по ликвидации последствий ЧС(Н)» [38].

«В рамках РСЧС организации разрабатывают Планы и Календарные планы, которые подлежат согласованию (утверждению) соответствующими федеральными органами исполнительной власти и/или их территориальными органами, комиссиями по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (далее - КЧС) органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и другими организациями в соответствии с их компетенцией и в порядке, устанавливаемом настоящими Правилами. Сроки рассмотрения Планов и Календарных планов, представленных на согласование в соответствующие органы, не должны превышать тридцати календарных дней, с момента поступления документов» [28].

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

«В территориальных подсистемах РСЧС, создаваемых в субъектах Российской Федерации, разрабатываются Планы КЧС органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации (далее - Планы субъектов Российской Федерации), а также Планы КЧС органов местного самоуправления по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее - Планы органов местного самоуправления).

В федеральных округах разрабатываются соответствующие региональные планы взаимодействия субъектов Российской Федерации по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее - Планы регионов).

Соответствующие федеральные органы исполнительной власти разрабатывают Планы функциональных подсистем РСЧС и их звеньев согласно положениям об этих подсистемах. Планы звеньев функциональных подсистем РСЧС входят (прилагаются) отдельным разделом в соответствующие Планы территориальных подсистем РСЧС и Планы регионов.

Уровень планирования действий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов должен осуществляться в соответствии с требованиями, установленными постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 года N 613, а также приказом МПР России от 03.03.2003 N 156, определяющим величины нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива нефти и нефтепродуктов к чрезвычайной ситуации» [28].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Виды эвакуации могут классифицироваться по разным признакам:

- по видам опасности: эвакуация из зон возможного и реального химического, радиоактивного, биологического заражения, возможных сильных разрушений, катастрофического затопления и др.;
- по удаленности: локальная; местная; региональная; государственная;

- по способам эвакуации: различными видами транспорта, пешим, комбинированным способом;
- по длительности проведения: временная; среднесрочная - до 1 месяца; продолжительная – более месяца;
- по времени начала проведения: упреждающая и экстренная» [28].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

«Эвакуация - это способ защиты населения от чрезвычайных ситуаций является. Сущность эвакуации - организованное перемещение населения в безопасные районы» [28]. Анализ средств защиты и проведения аварийно-спасательных работ приведен в источниках [29-40].

В качестве инновации в работе предложена – «установка осветительная "шар световой-зонтик", авторов Булатова А.Г., Булатова Е.А., Булатова К.А [41].

Установка осветительная «Шар световой - Зонтик» содержит основание в виде раздвигающихся в стороны стоек, закрепленный на основании телескопический штатив, боковые растяжки со средствами для крепления в грунт, также блок электронного управления с кнопочным пультом управления, кабелем связанный с источником освещения, установленным на поворотном шарнире верхней части телескопического штатива, источник освещения выполнен в виде замкнутой оболочки, внутри которой размещен каркас, выполненный в виде нижнего установочного фланца с отверстиями для охлаждения, связанного с отражательной пластиной, с кронштейном для установки ламп, с защитной решеткой, причем каркас с защитной решеткой препятствует соприкосновению оболочки с лампой, центрирующий стержень, проходящий по высоте оболочки и выходящий вверх за оболочку через указанное верхнее отверстие, в верхней части которого внутри оболочки установлена ограничительная пластина, в нижней части источника освещения, снаружи оболочки, установлена нижняя кольцевая пластина, связанная посредством крепежа с нижним установочным фланцем, так что нижняя часть

оболочки размещена между кольцевой пластиной и нижним установочным фланцем.

Оболочка выполнена из связанных между собой двух частей в виде абажура, размещенного на зонтообразных спицах, закрепленных поверх каркаса через переходники шарнирным соединением на верхней ограничительной пластине и нижнем установочном фланце, центрирующий стержень снизу посредством втулочной муфты с фиксатором закреплен на отражательной пластине.

В верхней части центрирующего стержня над оболочкой в свободном состоянии передвигается муфта со стопорным механизмом, крайнее нижнее положение которой придает зонтообразным спицам и оболочке необходимый объем. Верхняя часть оболочки закреплена между ограничительной пластиной и верхней кольцевой пластиной, размещенной над оболочкой, причем указанные пластины связаны крепежными элементами. Технический результат - повышение быстродействия устройства.

Изобретение относится к средствам для экстренного освещения территории в случаях природных и техногенных катастроф, при несанкционированном отключении освещения, для освещения больших площадей при проведении массовых мероприятий, для проведения плановых и аварийно-восстановительных работ, для освещения строительных площадок, проведения дорожно-ремонтных работ, для рекламных целей, для ведения поисково - спасательных работ, для установки и использования на специальном автотранспорте.

Установка осветительная «Шар световой» содержит основание в виде раздвигающихся в стороны стоек, закрепленный на основании телескопический штатив, на противоположном конце которого размещен источник освещения, боковые растяжки со средствами для крепления в грунт.

Установка содержит блок электронного управления с кнопочным пультом управления, кабелем связанный с источником освещения, выполненным в виде воздушного шара с надувной оболочкой, изготовленной из эластичного

материала с двумя диаметрально размещенными сверху и снизу оболочки отверстиями, с вшитой по образующей шара разъемной молнией, с внутренним каркасом, установленным на телескопической штанге, по крайней мере с одной электрической лампочкой, со средством для заполнения оболочки газом или воздухом в виде вентилятора с воздушным фильтром, каркас выполнен в виде установочного фланца с воздухозаборными отверстиями для размещения вентилятора, воздушного фильтра, связанного посредством резьбовых стержней и гаек с опорной плитой, установленной посредством крепежной стойки в телескопическом штативе, и защитной решетки с центрирующим стержнем, проходящим по ее оси симметрии, по высоте оболочки, с кронштейном для установки ламп, размещенным поперек средней части защитной решетки, с отражательной пластиной, установленной поперек защитной решетки над кронштейном с лампами, с верхней ограничительной пластиной, закрепленной в верхней части центрирующего стержня, выполненного на конце с осевым резьбовым отверстием, для фиксации верхней части оболочки на ограничительной пластине посредством шайбы и винта, вкрученного в резьбовое отверстие, с кольцевой пластиной, установленной поперек решетки в ее нижней части и связанной посредством резьбовых стержней и гаек с установочным фланцем, так что нижняя часть оболочки размещена между кольцевой пластиной и установочным фланцем, при этом блок электронного управления с кнопочным пультом управления снабжен блоком питания вентилятора, выполнен в герметичном ящике, установленном внизу рядом с основанием телескопического штатива, защитная решетка образована множеством жестких металлических прутков, в средней части равномерно размещенных вдоль и поперек образующих линий цилиндра, в верхней части равномерно размещенных вдоль образующих линий конуса, основание выполнено в виде раздвигающихся в стороны трех стоек с подпятниками антискольжения (треноги) или основание выполнено в виде раздвигающихся в стороны двух стоек.

Данное устройство выполнено с надувной оболочкой и со средством для заполнения оболочки газом. При достаточно конструктивно сложном и дорогостоящем исполнении на подготовку устройства к работе требуется определенное время, время требуется для развертывания оболочки и приведения ее в рабочее состояние с помощью вентилятора.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение себестоимости и повышение быстродействия устройства.

Решение этой задачи обеспечивается достижением технического результата заявляемого изобретения с устранением недостатков прототипа, а именно упрощение конструкции.

Технический результат заявляемого изобретения достигается тем, что в установке осветительной «Шар световой - Зонтик», содержащей основание в виде раздвигающихся в стороны стоек, закрепленный на основании телескопический штатив, боковые растяжки со средствами для крепления в грунт, блок электронного управления с кнопочным пультом управления, кабелем связанный с источником освещения, установленным на поворотном шарнире верхней части телескопического штатива, источник освещения выполнен в виде замкнутой оболочки, изготовленной из эластичного материала с двумя диаметрально размещенными сверху и снизу оболочки отверстиями, внутри которой размещен каркас, выполненный в виде нижнего установочного фланца с отверстиями, связанного посредством стержней с отражательной пластиной, с защитной решеткой, с кронштейном для установки ламп, по крайней мере, с одной электрической лампой, и центрирующий стержень, проходящий по высоте оболочки и выходящий вверх за оболочку, в верхней части которого внутри оболочки установлена ограничительная пластина, в нижней части источника освещения снаружи оболочки установлена кольцевая пластина, связанная посредством крепежа с установочным фланцем, так что нижняя часть оболочки размещена между кольцевой пластиной и установочным фланцем, согласно изобретению оболочка выполнена из связанных между собой, по крайней мере, двух половин в виде абажура со

светоотражающей поверхностью, размещенного на зонтообразных спицах, закрепленных поверх каркаса через переходники шарнирным соединением на верхней ограничительной пластине и нижнем установочном фланце, центрирующий стержень снизу посредством втулочной муфты с фиксатором закреплен на отражательной пластине, в верхней части центрирующего стержня над оболочкой в свободном состоянии передвигается муфта со стопорным механизмом, крайнее нижнее положение которой придает зонтообразным спицам и оболочке необходимый объем, верхняя часть оболочки закреплена между ограничительной и кольцевой пластинами.

За счет того что установка осветительная «Шар световой - Зонтик» содержит оболочку, выполненную из связанных между собой, по крайней мере, двух половин в виде абажура со светоотражающей поверхностью, размещенного на зонтообразных спицах, закрепленных поверх каркаса через переходники шарнирным соединением на верхней ограничительной пластине и нижнем установочном фланце, центрирующий стержень снизу посредством втулочной муфты с фиксатором закреплен на отражательной пластине, в верхней части центрирующего стержня над оболочкой в свободном состоянии передвигается муфта со стопорным механизмом, крайнее нижнее положение которой придает зонтообразным спицам и оболочке необходимый объем, верхняя часть оболочки закреплена между ограничительной и кольцевой пластинами, упрощается конструкция и, как следствие, снижается себестоимость и повышается быстродействие устройства.

Установка осветительная «Шар световой - Зонтик», содержащая основание, в виде раздвигающихся в стороны стоек, закрепленный на основании телескопический штатив, боковые растяжки со средствами для крепления в грунт, блок электронного управления с кнопочным пультом управления, кабелем связанный с источником освещения, установленным на поворотном шарнире верхней части телескопического штатива, источник освещения выполнен в виде замкнутой оболочки, изготовленной из эластичного материала с двумя диаметрально размещенными, сверху и снизу

оболочки, отверстиями, внутри которой размещен каркас, выполненный в виде нижнего установочного фланца с отверстиями для охлаждения, связанного посредством стержней с отражательной пластиной, с кронштейном для установки ламп, по крайней мере, с одной электрической лампой, с защитной решеткой, причем каркас с защитной решеткой препятствует соприкосновению оболочки с лампой, центрирующий стержень, проходящий по высоте оболочки и выходящий вверх за оболочку через указанное верхнее отверстие, в верхней части которого внутри оболочки установлена ограничительная пластина, в нижней части источника освещения, снаружи оболочки, установлена нижняя кольцевая пластина, связанная посредством крепежа с нижним установочным фланцем, так что нижняя часть оболочки размещена между кольцевой пластиной и нижним установочным фланцем, отличающаяся тем, что оболочка выполнена из связанных между собой, по крайней мере, двух частей, одна из которых может быть выполнена со светоотражающей поверхностью, в виде абажура, размещенного на зонтообразных спицах, закрепленных поверх каркаса через переходники шарнирным соединением на верхней ограничительной пластине и нижнем установочном фланце, центрирующий стержень снизу посредством втулочной муфты с фиксатором закреплен на отражательной пластине, в верхней части центрирующего стержня над оболочкой в свободном состоянии передвигается муфта со стопорным механизмом, крайнее нижнее положение которой придает зонтообразным спицам и оболочке необходимый объем, верхняя часть оболочки закреплена между ограничительной пластиной и верхней кольцевой пластиной, размещенной над оболочкой, причем указанные пластины связаны крепежными элементами.

Заявляемая установка осветительная «Шар световой - Зонтик» обладает новизной, изобретательским уровнем, отличаясь от прототипа перечисленными выше признаками, и обеспечивает достижение усматриваемого заявителем технического результата.

Заявляемая установка осветительная «Шар световой» позволяет снизить

себестоимость и повысить быстродействие устройства путем упрощения конструкции, за счет того, что установка осветительная «Шар световой - Зонтик» содержит оболочку, выполненную из связанных между собой, по крайней мере, двух половин в виде абажура со светоотражающей поверхностью, размещенного на зонтообразных спицах, закрепленных поверх каркаса через переходники шарнирным соединением на верхней ограничительной пластине и нижнем установочном фланце, центрирующий стержень снизу посредством втулочной муфты с фиксатором закреплен на отражательной пластине, в верхней части центрирующего стержня над оболочкой в свободном состоянии передвигается муфта со стопорным механизмом, крайнее нижнее положение которой придает зонтообразным спицам и оболочке необходимый объем, верхняя часть оболочки закреплена между ограничительной и кольцевой пластинами.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

«Безопасность жизнедеятельности человека в производственной среде связана с опасностью возникновения несчастных случаев, профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Практически любой производственный процесс в большей или меньшей степени связан с риском для здоровья рабочих. Поэтому любое предприятие обязано предоставить своим сотрудникам, деятельность которых связана с риском получения увечья или заболевания, индивидуальные средства защиты, рабочую одежду и обувь.

На предприятиях нефтяной и газовой промышленности для защиты от нефти и нефтепродуктов используется спецодежда с накладками из нефтеморозостойких материалов. Защитные свойства спецодежды определяются тканями, из которых ее изготавливают. К тканям для рабочих нефтяной промышленности предъявляются следующие основные требования: хорошие теплозащитные свойства, воздухопроницаемость, малая влагоемкость» [29].

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка
Предприятие производственное	Системы обеспечения охраны труда	Улучшение безопасности труда	20.05.2018	Инженер по охране труда, финансовый отдел, руководство организации	Выполнено

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

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. Обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	90	95	100
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	2	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	20	17	5
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	78000	54000	11000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	52113240	52151290	53251311
Число рабочих мест, на которых проведена спец.оценка рабочих мест по условиям труда	q11	шт	32	28	25

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Число рабочих мест, подлежащих спец.оценке по условиям труда	q12	шт.	51	52	12
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда	q13	шт.	4	3	1
Число работников, прошедших обязательные мед. осмотры	q21	чел	54	54	54
Число работников, подлежащих направлению на обязательные мед. осмотры	q22	чел	45	32	30

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{o}{v} = 0,0004, \quad (8.1)$$

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр} = 31503168,2, \text{ руб} \quad (8.2)$$

1.1. Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = 10, \quad (8.3)$$

1.2. Показатель $c_{стр}$ - рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 5, \quad (8.4)$$

2. Рассчитать коэффициенты:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12} = 2, \quad (8.5)$$

$$q_2 = q_{21}/q_{22} = 1,8, \quad (8.6)$$

3. Сравнить полученные значения .

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,7, \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,5$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,6,$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017г. С учетом скидки или надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2015} - t_{\text{стр}}^{2014} \times c = 0,39 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} - t_{\text{стр}}^{2016} = 10650262,2 \text{руб} \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2016} - V^{2015} = 20852906 \text{руб} \quad (8.10)$$

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают требованиям	Ч ₁	чел	2	1
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	17	5
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	95	100

1 Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_1$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п = 1 \quad (8.11)$$

2 Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^п}{K_{\text{ч}}^6} \times 100 = -110,5, \quad (8.12)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 21,05 \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 10,00$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^п}{K_{\text{т}}^6} \times 100 = 41,2, \quad (8.14)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} = 8,5, \quad (8.15)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} = 5,0,$$

4 Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год по базовому и проектному варианту:

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} = 17,89, \text{ дней} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} = 5,00, \text{ дней}$$

5 Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 231,11, \text{ дней} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 244,00, \text{ дней}$$

6 Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^п - \Phi_{\text{факт}}^6 = 12,89 \quad (8.18)$$

7 Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\text{Э}_{\text{ч}}$):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^п}{\Phi_{факт}^б} \times \mathcal{C}_i^б = 0,11, \text{ чел} \quad (8.19)$$

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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	Мин	120	100
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	12	10
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	1,2	1
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	288	288
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной зарплаты	k_D	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$Носн$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	524366

1 Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_с$)

$$\mathcal{E}_с = M_3^б - M_3^п = 44608,77, \text{ руб} \quad (8.20)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 61906,05, \quad \text{руб} \quad (8.21)$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 17297,28, \quad \text{руб}$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 2306,30, \text{руб} \quad (8.22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 2306,30, \text{руб}$$

2 Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников, занятых трудом во вредных условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 574269,70, \text{руб} \quad (8.23)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 574269,70, \text{руб} \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 574269,70, \text{руб}$$

3 Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда

$$\mathcal{E}_T = (\Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times \left(1 + \frac{k_{\text{д}}}{100}\right) = 0, \text{руб} \quad (8.25)$$

4 Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 = 0, \quad \text{руб} \quad (8.26)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

5 Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в:

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i \quad (8.26)$$

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 618878,47, \text{руб} \quad (8.28)$$

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

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 0,85, \text{год} \quad (8.29)$$

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

$$E_{ед} = 1/T_{ед} = 1,18, \quad (8.30)$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^n}{t_{шт}^6} \times 100\% = 16,67, \% \quad (8.31)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 133,2, \text{ мин} \quad (8.32)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 111,0, \text{ мин}$$

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

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{ч} \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{ч}} = 0,11, \quad (8.33)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы было обеспечение безопасности технологического процесса трубопроводной транспортировки нефтепродуктов в АО «Транснефть-Дружба».

В первом разделе описано месторасположение АО «Транснефть-Дружба», виды услуг, и оборудование технологического процесса трубопроводной транспортировки нефтепродуктов.

Во втором разделе описан план размещения оборудования при трубопроводной транспортировке нефтепродуктов АО «Транснефть-Дружба», технологический процесс транспортировке нефтепродуктов.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов при трубопроводной транспортировке нефтепродуктов.

В четвертом разделе предлагается способ защиты работников предприятия и окружающей среды от воздействия нефти и нефтепродуктов путем локализации площади разлива при аварийной разгерметизации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.

В пятом разделе описана документированная процедура обеспечения безопасности насосных установок и станций.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, рассмотрены методы снижения воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные аварийные ситуации.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения способа защиты работников предприятия и окружающей среды от воздействия нефти и нефтепродуктов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горелов, А.С. Неоднородные грунтовые основания и их влияние на работу вертикальных стальных резервуаров. / А.С. Горелов [Текст] СПб : ООО «Недра», 2009. - 220 с.

2 СТО-СА-03-002-2009. Правила проектирования, изготовления и монтажа вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. [Текст] М. : Ростехэкспертиза, 2009. 216 с.

3 Самарский статистический ежегодник. Статистический сборник / под ред. Г.И. Чудилина [Текст] - Самара : Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Самарской области, 2016. - 452 с.

4 Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах поражения [Электронный ресурс]. – URL: <http://druzhba.transneft.ru/about/?print=1> (дата обращения 18.05.2018).

5 Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах поражения [Электронный ресурс]. – URL: <http://fb.ru/article/294565/truboprovodnyiy-transport-nefteprovodyi-rossii> (дата обращения 18.05.2018).

6 Трубопроводный транспорт нефти [Электронный ресурс]. – URL: <https://neftok.ru/transportirovka/truboprovodnyj-transport-nefti.html> (дата обращения 18.05.2018).

7 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] /С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. [Текст] ; Под общ. Ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. И доп.- М. : Высш.шк., 1999. – 448 с.

8 ГОСТ 12.3.002-75. «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности» [Текст]. –М. : Госстандарт СССР. - 12 с.

9 ГОСТ 22269-76.2 «Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования» [Текст]. –М. : Госстандарт СССР. - 8 с.

10 ГОСТ 12.0.002-80. «Система стандартов безопасности труда. Термины и определения» [Текст]. – Введ. 1982-01-01. – М. : Госстандарт СССР.

- 11 ГОСТ 12.0.003-74. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Текст]. – М. : Госстандарт СССР. - 16 с.
- 12 ГОСТ 12.4.016-83. «ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества» [Текст]. –М. : Изд-во стандартов, 1987. - 4 с.
- 13 ГОСТ 12.4.020-82 ССБТ. «Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества» [Текст]. – М. : Госстандарт СССР. - 6с.
- 14 ГОСТ 12.4.127-83. «ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества» [Текст]. – Введ. 1985-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 14 с.
- 15 ГОСТ Р ЕН 340-2010. «ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие технические требования» [Текст]. – Введ. 2012-01-01. - М. : НОРМА. - 17 с.
- 16 ГОСТ Р 12.4.013 «Очки защитные. Общие технические условия» [Текст]. – Введ. 1998-01-01. - Москва : НОРМА. - 1997. - 9 с.
- 17 ГОСТ 12.4.109. «ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия» [Текст] - Введ. 1989-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 12 с.
- 18 ГОСТ 12.265. «Специальная обувь. Технические условия» [Текст]. - Введ. 1993-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 15 с.
- 19 ГОСТ 12.4.010. «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия» [Текст]. - Введ. 1981-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 9 с.
- 20 ТУ 400-28-43-84. «Противошумные наушники» - [Текст]. - Введ. 1983-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 8 с.
- 21 ТУ 17.06-7386. «Нарукавники хлорвиниловые»[Текст]. - Введ. 1983-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 11 с.
- 22 Трудовой кодекс Российской Федерации: официалаальный текст: принят Гос. Думой, Федерал. Собр. РФ 21 дек. 2001 г. - Москва : НОРМА, 2002. - 207 с. - ISBN 5-89123-629-X

23 Патент RU 2232184 «Способ защиты от аварий на резервуарах для хранения нефтепродуктов», автор: Ситник В.Г., Склярова Е.В., Лисица В.Н., Шарков В.Ф., публикация патента: 10.07.2004.

24 Рахманкулов, Д.Л. и др. Химические реагенты в добыче и транспортировке нефти. Справочное издание. - М. : Химия, 1987. - 144 с.

25 Влияние транспортировки нефти на окружающую среду [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23484895> (дата обращения 18.05.2018).

26 Патент RU 2379078 «Противопожарное устройство на резервуарах для хранения нефтепродуктов», автор: ШТУЛЬБАХЕР Франц, КРАИЧАР Маркус, публикация патента: 20.01.2010.

27 Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления [Электронный ресурс]. – URL: <http://rykovodstvo.ru/exspl/27129/index.html?page=5> (дата обращения 18.05.2018).

28 Furukawa, H. Design of Large-Scale Experimental Facilities for Multiphase Production Systems. //BHRG 6-th International Conference on Multiphase Production. (Cannes, France), 2013. - 22-36 p.

29 Безопасность производственной деятельности и средства индивидуальной защиты [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.refbzd.ru/viewreferat-433-1.html> (дата обращения 18.05.2018).

30 Карамышев, Ф.А. Локализация нефтяных разливов на водной поверхности. Проблема сбора подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. - Уфа : ТРАНСТЭК, 2000. – Вып. 59.

31 Barnea, D. A Unified Model for Predicting Flow Pattern Transitions for the hole Range of Pipe Inclinations. [Text] //Int.J.Multiphase Flow.-vol.13, 1987.- pp.1-12.

32 Brauner, N. Role Interfacial Shear Modeling in Predicting Stability of Stratified Two-Phase Flow. INVITED Chapter [Text]/ Encyclopedia of Fluid

Mechanics, edited by N.P.Cheremisinoff, Vol. 5, "Advances in Engineering Fluid Mechanics: Boundary 377.

33 Conditions Required for CFD Simulation [Text] //Int.J.Multiphase Flow.- vol.11, 2006. -p. 317-378.

34 Dorf, M., Gurland, J.- Biometrics [Text] // Fluid Mechanics. - v.17 - №12.- p.283-298.

35 Hewitt, G.F. Annular Two Phase Flow. London: Pergamon Press, 2000. - 22-28 p.

36 Jardine, A.K.S. Maintenance, Replacement and Reliability, Pitman, London/Halsted Press (Wiley), N.Y., 2003. - 250-256 p.

37 Насосные установки и станции [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/6861729/page:12/> (дата обращения 18.05.2018).

38 Чрезвычайные ситуации и экологическая безопасность в нефтегазовом комплексе [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499075302> (дата обращения 18.05.2018).

39 Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901921798> (дата обращения 18.05.2018).

40 Электронный информационно-образовательный комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <http://mchs.rutp.ru/mod/page/view.php?id=218> (дата обращения 18.05.2018).

41 Патент 2007144127/28, 27.11.2007 «Установка осветительная "шар световой-зонтик"», авторы: Булатов Александр Григорьевич (RU), Булатов Евгений Александрович (RU), Булатов Кирилл Александрович (RU), публикация патента: 27.08.2009 Бюл. № 24