

АННОТАЦИЯ

Актуальность работы обуславливается необходимостью повышения производственной безопасности систем технологического транспорта нефтеперерабатывающей отрасли.

Обеспечение безопасности ремонта технологических установок в цехе технологического транспорта и спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба», г. Новокуйбышевск является целью данной работы.

В 1 разделе описано месторасположение АО «Транснефть-Дружба», виды услуг и работ выполняемых на определенном оборудовании в цехе технологического транспорта и спецтехники.

Во 2 разделе описана технологическая схема и проанализировано использование средств индивидуальной защиты в АО «Транснефть-Дружба».

В 3 разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов в цехе технологического транспорта и спецтехники.

В 4 разделе предлагается способ выпуска газовой смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт.

В 5 разделе описана документированная процедура обеспечения безопасности труда в АО «Транснефть-Дружба».

В 6 разделе описано воздействие в АО «Транснефть-Дружба» на окружающую среду.

В 7 разделе описаны возможные аварийные ситуации.

В 8 разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения способ выпуска газовой смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт.

Бакалаврская работа состоит из 64 страниц, 7 рисунков, 9 таблиц.

Графическая часть составляет 9 листов формата А1.

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	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.....	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	14
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	17
4 Научно-исследовательский раздел	19
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	19
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	19
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	20
5 Охрана труда.....	23
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	25
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	25
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	25
6.3 Документированная процедура организации сбора и накопления отходов .	26
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	29
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте	29

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)	29
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	40
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	47
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ	48
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	49
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	50
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	53
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	56
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	61

ВВЕДЕНИЕ

В экономике России добыча и доставка энергоносителей занимает важное место. Однако, обеспечение безопасности в данной отрасли - непростая задача. Решение этой задачи осложняется еще тем, что в последние несколько лет наблюдается существенный рост добычи нефти у нас в стране.

Цель данной бакалаврской работы - обеспечение безопасности ремонта технологических установок в цехе технологического транспорта и спецтехники в АО «Транснефть-Дружба».

Задачами являются:

- анализ характеристики АО «Транснефть-Дружба»;
- исследование травматизма и средств защиты работающих в АО «Транснефть-Дружба»;
- разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда;
- анализ исполнения требований охраны окружающей среды в АО «Транснефть-Дружба»;
- исследование возможных аварийных ситуаций в АО «Транснефть-Дружба»;
- оценка эффективности предлагаемых мероприятий в технологический процесс АО «Транснефть-Дружба».

Практическая ценность работы заключается в результатах анализа и разработки средств повышения безопасности ремонта технологических установок в цехе технологического транспорта и спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба».

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Цех Технологического Транспорта и Спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба» расположен по адресу: 443020, Самарской области г. Новокуйбышевск.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Предприятие оказывает услуги:

«- в области транспортировки нефти по системе магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов;

- прием нефтепродуктов и осуществление сливо-наливных операций;
- проведение профилактических, диагностических и аварийно-восстановительных работ на магистральных нефте- и нефтепродуктопроводах;

- координация деятельности по комплексному развитию сети магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов;

- взаимодействие с трубопроводными предприятиями других государств по вопросам транспортировки в соответствии с межправительственными соглашениями;

- участие в решении задач научно-технического и инновационного развития в трубопроводном транспорте, внедрение нового оборудования, технологий и материалов;

- организация работы по обеспечению охраны окружающей среды в районах размещения объектов трубопроводного транспорта» [32].

1.3 Технологическое оборудование

В организации 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, магистральный трубопровод называют нефтепроводом (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.

1.4 Виды выполняемых работ

«Основными выполняемыми работами 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» [31].

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На балансе «Транснефть» находятся следующие основные активы:

- магистральные нефтепроводы диаметрами от 400 до 1220-ти миллиметров – приблизительно пятьдесят тысяч километров;
- насосные перекачивающие станции – 393 штуки;
- резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов – 867 штук общей вместимостью до 12,7 миллионов кубических метров.

Основные объекты магистрального нефтепровода:

- головная насосная станция;
- система подводящих трубопроводов;
- промежуточные насосные перекачивающие станции;
- конечный приемный пункт магистрали;
- 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 магистрали 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.

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.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

В цехе технологического транспорта и спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба» выполняются следующие работы:

- слесарная обработка деталей и узлов по 7-10 квалитетам;
- контроль герметичности фланцевых разъемов на оборудовании и трубопроводах;
- разборка и сборка насосов всех типов на нефтеперекачивающей станции в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации;
- зачистка и дефектация статорных и роторных деталей насосов и вентиляторов;
- разборка, чистка, промывка, сборка вспомогательных трубопроводов, дефектация фланцевых и резьбовых соединений, сборка фланцевых соединений, разборка, чистка, сборка маслопроводов и маслобаков

маслосистемы насосов, снятие и посадка на вал подшипников качения, и др.

Описание технологической схемы представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Виды работ
<u>Подготовка к ремонту насоса</u>			
Комплектование инструментами, приспособлениями	Комплект стандартного и специального инструмента и приспособлений	Инструмент и приспособления	Положить инструмент и приспособления
Ограждение лентой	Моток с защитной лентой	Насос	Оградить насос лентой
Подготовка средств пожаротушения	Первичные средства пожаротушения	Элементы системы пожаротушения	Проверить и подготовить средства тушения
Подготовка насоса к ремонту	Корпус насоса и технологические коммуникации	Ветошь, трапы, козлы для ротора, место для укладки	Протереть насос, поставить козлы, организовать место укладки
Отключение электродвигателя	Электродвигатель насоса, источник питания	Пусковое устройство, предохранители	Отключить электродвигатель
Дренаж нефти	Насос, трубопровод	Управляющее оборудование	Выполнить дренаж нефти

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

Анализ опасных и вредных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003-2015 [4] представлен 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
1	2	3	4	5
<u>подготовка к ремонту насоса</u>				
Комплектование инструментами, приспособлениями	Комплект стандартного и специального инструмента и приспособлений	Инструмент и приспособления	Положить инструмент и приспособления	По характеру результирующего физического воздействия- неподвижные режущие,
Ограждение лентой	Моток с защитной лентой	Насос	Оградить насос лентой	колющие, обдирающие, разрывающие
Подготовка средств пожаротушения	Первичные средства пожаротушения	Элементы системы пожаротушения	Проверить и подготовить средства тушения	части твердых объектов

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Подготовка средств пожаротушения	Первичные средства пожаротушения	Элементы системы пожаротушения	Проверить и подготовить средства тушения	По характеру результирующего физического воздействия-
Подготовка насоса к ремонту	Корпус насоса и технологические коммуникации	Ветошь, трапы, козлы для ротора, место для укладки	Протереть насос, поставить козлы, организовать место укладки	неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов.
Отключение электродвигателя	Электродвигатель насоса, источник питания	Пусковое устройство, предохранители	Отключить электродвигатель	По характеру результирующего химического воздействия:
Дренаж нефти	Насос, трубопровод	Управляющее оборудование	Выполнить дренаж нефти	раздражающие и токсические вещества.

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 [3-19].

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к СИЗ
Слесарь по ремонту технологических установок	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности	Футболка	выполняется
		Фартук из полимерных материалов с нагрудником	выполняется
		Полуботинки кожаные с жестким подноском	выполняется
		Перчатки трикотажные	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма в АО «Транснефть-Дружба» представлен на рисунках 2.1-2.5.

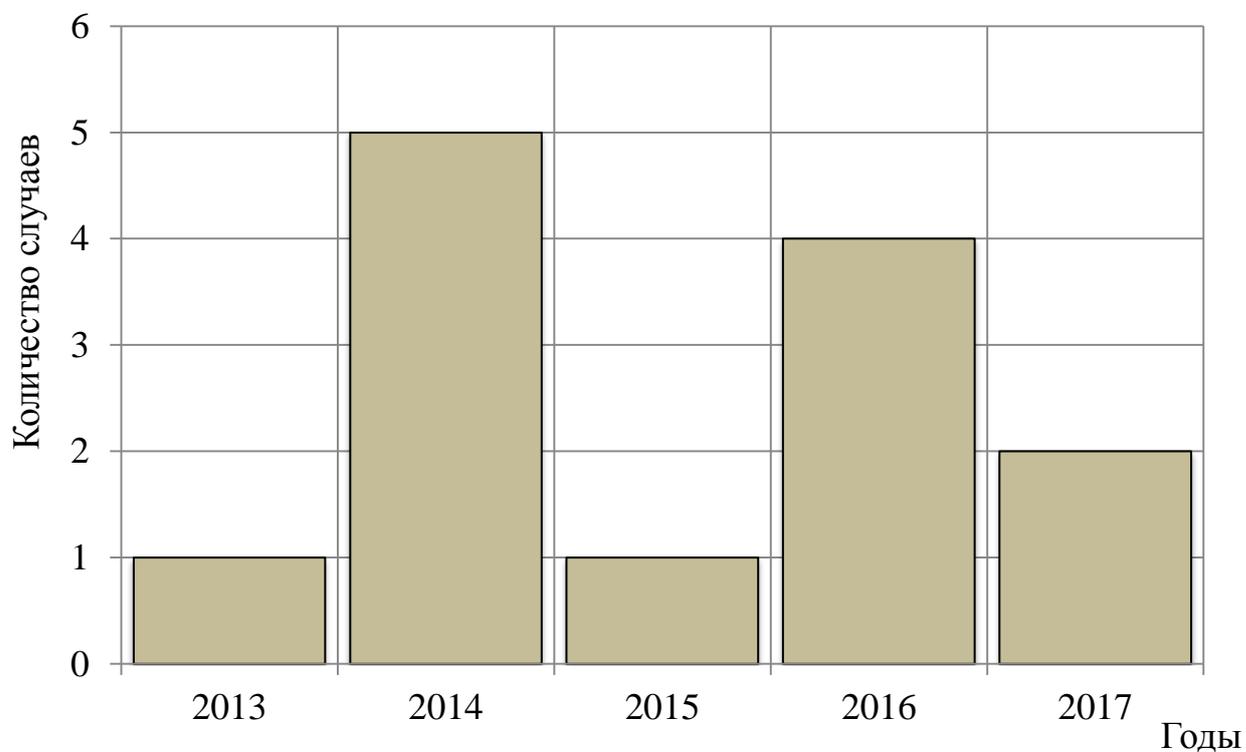


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма на предприятии

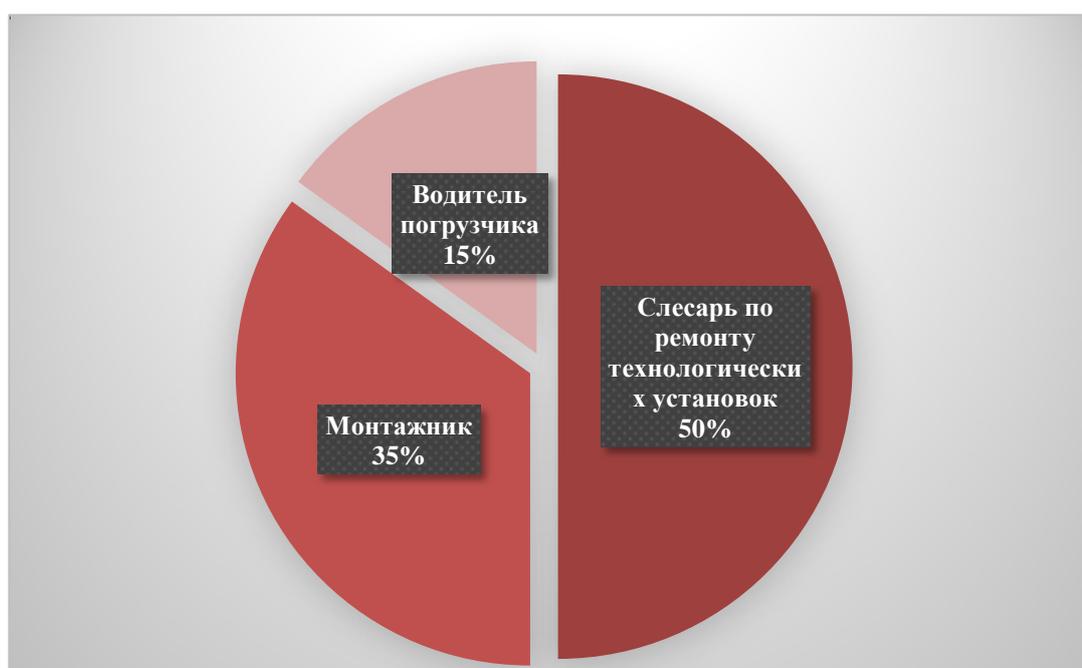


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма по профессиям

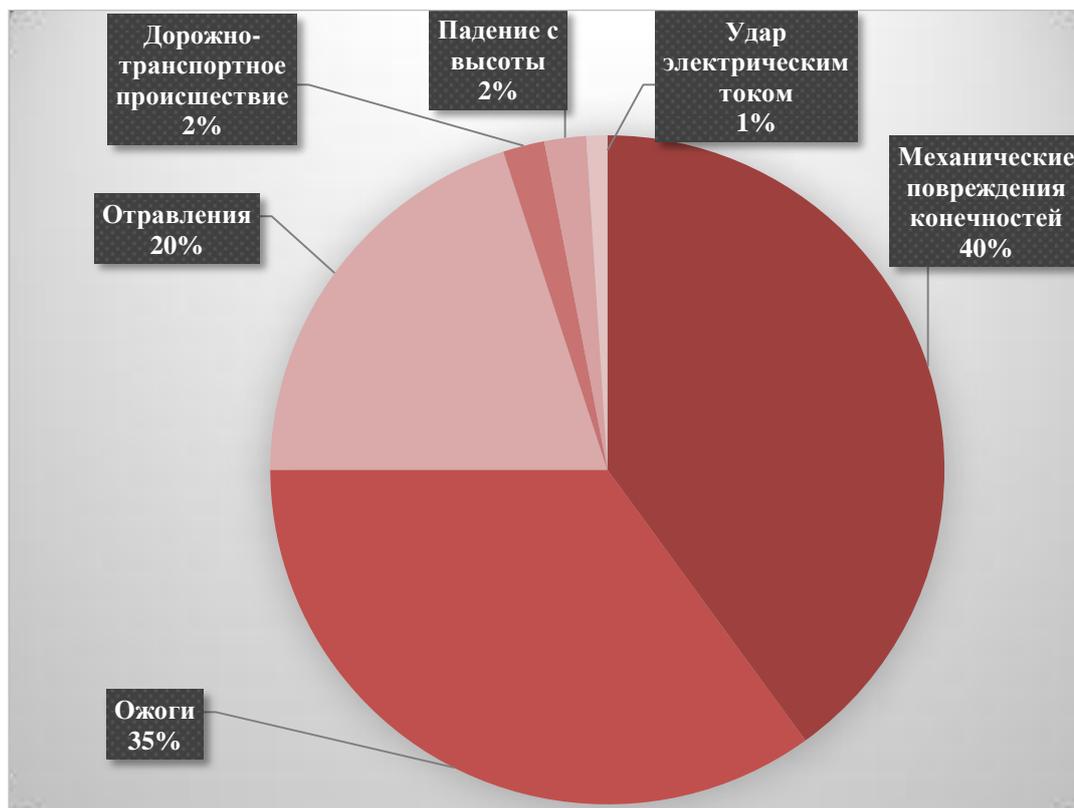


Рисунок 2.3 – Статистика травматизма по причинам травм

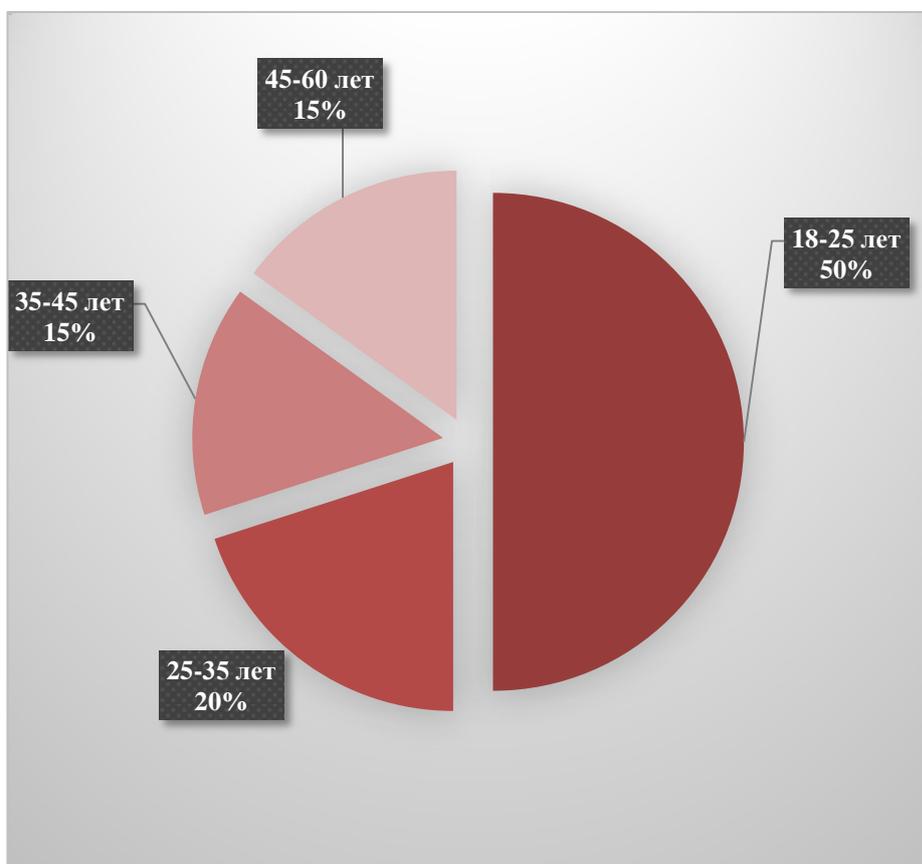


Рисунок 2.4 – Статистика травматизма по возрасту

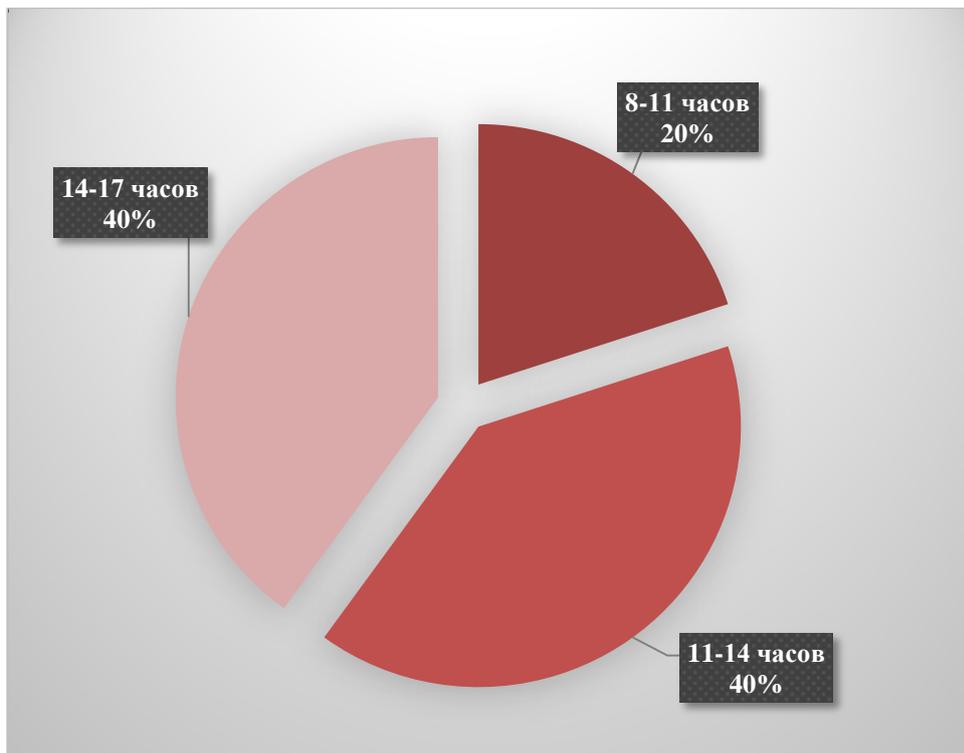


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма по времени суток

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>Подготовка к ремонту насоса</u>				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Комплектование инструментами, приспособлениями	Комплект стандартного и инструмента	Инструмент и приспособления	Физические - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела.	Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений)
Ограждение лентой	Моток с защитной лентой	Насос	Химические: раздражающие и токсические вещества.	
Подготовка средств пожаротушения	Первичные средства пожаротушения	Элементы системы пожаротушения		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Подготовка насоса к ремонту	Корпус насоса и технологические коммуникации	Ветошь, трапы, козлы для ротора, место для укладки	Физические - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего. Химические: раздражающие и токсические вещества	Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений)
Отключение электродвигателя	Электродвигатель насоса, источник питания	Пусковое устройство, предохранители		
Дренаж нефти	Насос, трубопровод	Управляющее оборудование		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Предлагаю использовать способ выпуска газовойдушной смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт, может быть использован в системе транспорта нефти и нефтепродуктов по магистральным нефте- и нефтепродуктоводам (далее трубопроводы), на водоводах и других трубопроводах, транспортирующих жидкий продукт. Этот способ описан в патенте на изобретение RU 2432524 «Способ выпуска газовойдушной смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт» (автор: Хасанов Ильмер Юсупович) [20].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«Одним из характерных осложнений технологических режимов при эксплуатации магистральных трубопроводов, транспортирующих жидкий продукт, является наличие или образование в их полости газовойдушных скоплений (далее ГВС), возникающих при изменении температуры перекачки и давления ниже заданных значений и(или) в результате заземления значительных объемов атмосферного воздуха при заполнении участка трубопровода после ремонта или реконструкции, которые не выносятся или не полностью выносятся из трубы при скоростях движения, перекачиваемого по трубопроводу продукта. ГВС при перекачке, например, нефти и нефтепродуктов содержат газы неорганического происхождения (N_2 , CO_2 , H_2S) и легкие фракции углеводородов (CH_4 , C_2H_6), которые, занимая определенный объем, уменьшают «живое» сечение потока, что приводит к возрастанию гидравлического сопротивления трубопровода и, как следствие, снижению его производительности, увеличению энергозатрат на перекачку, а также срыву работы насосов перекачивающих станций при прохождении газовой пробки через его проточную часть. Кроме того, проходя через технологические трубопроводы в резервуары, ГВС может привести к аварийным ситуациям в

них» [20].

«Известны различные способы удаления ГВС: пропуском механических, вязкоупругих или гелеобразных разделителей; потоком транспортируемой жидкости, увеличивая производительность перекачки до значений, обеспечивающих «выносную скорость»; обустройством вантузов, представляющих собой патрубков с запорной арматурой, установленный под прямым углом к оси трубопровода на вершинах возвышенных участков трассы трубопровода, и выпуском ГВС периодически через них вручную «на глаз»» [20].

«В практике эксплуатации магистральных нефте- и продуктопроводов используется способ выпуска ГВС из магистральных трубопроводов, заключающийся в том, что ГВС через вантуз (патрубок с запорной арматурой) выпускают в трубу, подсоединенную к вантузу, и по ней транспортируют в котлован, расположенный на некотором удалении от трубопровода, в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации магистральных трубопроводов» [20].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

В стационарном варианте способ осуществляется в установке (рис. 4.1), рассчитанной на более качественный выпуск ГВС, «включающей стационарную камеру приема 1, снабженную дренажным патрубком Д и расширительной камерой 2, имеющей вертикальную цилиндрическую с эллиптическим днищем, горизонтальную полуцилиндрическую с эллиптическим днищем или любую другую выпуклую форму, рассчитанную на заданное давление, полость которой соединена с корпусом камеры через круглые, продолговатые или любой другой формы отверстия 3, не мешающие свободному проходу через них газа и не осложняющие проход по камере очистных, разделительных или иных внутритрубных средств, причем суммарная площадь отверстий 3 больше площади проходного сечения автоматического клапана 4» [20].

«На расширительной камере 2 предусмотрена вантузная полнопроходная запорная арматура 5, на которую установлен автоматический клапан 4 для выпуска ГВС. Сепаратор 6 жестко установлен на пожаро- и взрывобезопасном расстоянии от камеры приема 1 с размещенными на нем огнепреградителями 7 в случае пожаро-взрывоопасной ГВС или свечей (не показаны) в случае пожаро-взрывобезопасной ГВС. Автоматический клапан 4 для выпуска ГВС и дренажная емкость 8 соединены с сепаратором 6 трубной обвязкой 9. Для уменьшения возможной вибрации и колебаний при выходе газа через автоматический клапан 4 трубная обвязка 9 надежно закреплена» [20].

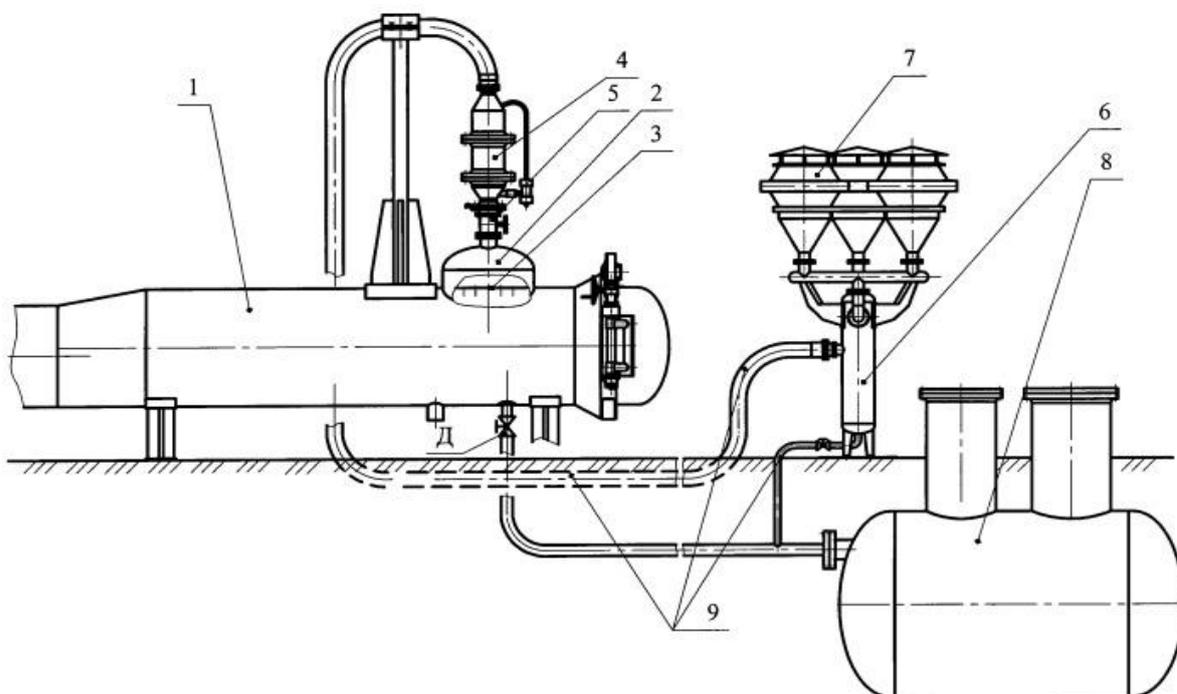


Рисунок 4.1 - Схема выпуска газовой смеси из трубопровода

«Размещение сепаратора 6 с огнепреградителями 7 или свечей у камеры приема выполняется с учетом розы ветров с тем, чтобы рабочее место у запорной арматуры 5 автоматического клапана 4 было с наветренной стороны относительно сепаратора 6. Огнепреградители 6 или свеча выбираются так, что они обеспечивают выпуск ГВС с производительностью, не меньшей, чем пропускная способность автоматического клапана 4. При появлении ГВС в магистральном трубопроводе на подходе к НПС открывают задвижку (не показана), отсекающую приемную камеру 1 от магистрали, и ГВС входит в

камеру приема 1 вместе с транспортируемым жидким продуктом и очистным средством или, в зависимости от количества, вначале ГВС, затем транспортируемый жидкий продукт и последним очистное средство [20].

«При закрытом положении вантузной запорной арматуры 5 поплавков в корпусе автоматического клапана 4 для выпуска ГВС находится в нижнем положении, при котором отверстие в верхней крышке автоматического клапана 4 открыто. Плавно открывают вантузную запорную арматуру 5, и ГВС начинает выходить через автоматический клапан 4 с шумом, характерным для ее движения в системе трубопровода» [20].

«На конечной стадии выхода ГВС вслед за ней в корпус автоматического клапана 4 начинает поступать транспортируемый жидкий продукт. При появлении транспортируемого жидкого продукта в корпусе автоматического клапана 4 поплавков за счет архимедовой силы начинает всплывать и при достижении транспортируемым жидким продуктом расчетного уровня в поплавковой камере поплавков поднимается и перекрывает отверстие на верхней крышке корпуса автоматического клапана 4, предупреждая выброс транспортируемого жидкого продукта в атмосферу [20].

«Возврат поплавка в исходное положение и открытие автоматического клапана при работе устройства в автоматическом режиме по мере поступления ГВС осуществляется перепускным клапаном, связанным линией подвода ГВС с пневмоцилиндром автоматического клапана 4, расположенного в верхнем его патрубке. Таким образом, автоматический клапан 4 обеспечивает положение «открыто» при наличии ГВС и автоматическое закрытие при появлении транспортируемого жидкого продукта в его корпусе» [20].

«ГВС после выпуска из автоматического клапана 4 поступает в сепаратор 6, где происходит ее очистка от капельной жидкости транспортируемого продукта в результате разделения на фазы «газ - жидкость». Жидкость через нижний патрубок сепаратора 6 самотеком поступает в дренажную емкость 8, а очищенный газ направляется в огнепреградители 7 или свечи и через них в атмосферу. Накопившуюся в емкости 8 жидкость утилизируют» [20].

5 Охрана труда

Документированная процедура обеспечения безопасности труда.

«К работе на объектах АО «Траснефть – Дружба» допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую профессию, прошедшие медицинское освидетельствование и не имеющие противопоказаний по здоровью, а также обучение и аттестацию по промышленной безопасности, первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда. Кроме того, прошедшие вводный инструктаж по пожарной безопасности, вводный инструктаж, обучение и проверку знаний требований охраны труда, и получившие соответствующие удостоверения» [17].

«На работника могут действовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

а) опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека;

в) опасные и вредные производственные факторы, связанные с резким изменением (повышением или понижением) барометрического давления воздуха производственной среды на рабочем месте или с его существенным отличием от нормального атмосферного давления (за пределами его естественной изменчивости);

г) 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, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции;

д) 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» [17, 18].

При эксплуатации персонального компьютера на работника могут оказывать действие следующие опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой и характеризующиеся чрезмерными характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности:

- 1) отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;
- 2) отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения;
- 3) повышенная яркость света;
- 4) пониженная световая и цветовая контрастность;
- 5) прямая и отраженная блескость;
- 6) повышенная пульсация светового потока.

«Каждый работник АО «Транснефть – Дружба» должен:

- знать опасные и вредные производственные факторы, проявляющиеся на его рабочем месте;
- знать и уметь применять меры безопасности и средства защиты (в том числе индивидуальной) от опасных и вредных производственных факторов;
- знать инструкции по эксплуатации применяемого оборудования, вычислительной техники, оргтехники;
- знать пути эвакуации персонала и действия в случае возникновения аварийных ситуаций;
- знать места нахождения средств пожаротушения и уметь их применять;
- знать особенности поражения отдельными опасными производственными факторами и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшим» [17, 18].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

АО «Транснефть – Дружба» оказывает неблагоприятное влияние на окружающую среду, это происходит на всех этапах технологического процесса.

Так, при технологическом процессе добыче и переработки образуются сточные воды – они оказывают негативное влияние на водный бассейн Самарской области..

К источниками загрязнения атмосферного воздуха и окружающей территории также относятся открытые поверхности очистных сооружений, пруды дополнительного отстоя, аэротенки, отстойники и другие» [21, 22].

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

В работе, мы предлагаем принцип 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. Он представлен в патенте на изобретение RU 2379078 «Противопожарное устройство на резервуарах для хранения нефтепродуктов», авторы: Штульбахер Франц, Краичар Маркус, опубликовано: 20.01.2010 Бюл. № 2 [23].

На рис 6.1 представлена в разрезе «установка для приема горючих жидких сред, например нефти или т.п. Резервуар 1, который состоит из имеющей форму цилиндра боковой стенки 11, которая неподвижно плотно связана с днищем, заполнен нефтью 5. На поверхности жидкости 5 наложено плавающее прикрытие, так называемые прикрывающие тела 2, которые без зазоров связаны друг с другом. Вне резервуара 1 предусмотрено пространство 4

для улавливания, которое служит для приема возможно вытекшей жидкости 5 и ограничено кольцевым барьером 12. Пространство 4 для улавливания рассчитано таким, чтобы оно могло принять некоторое количество жидкости до выравнивания уровня» [23].

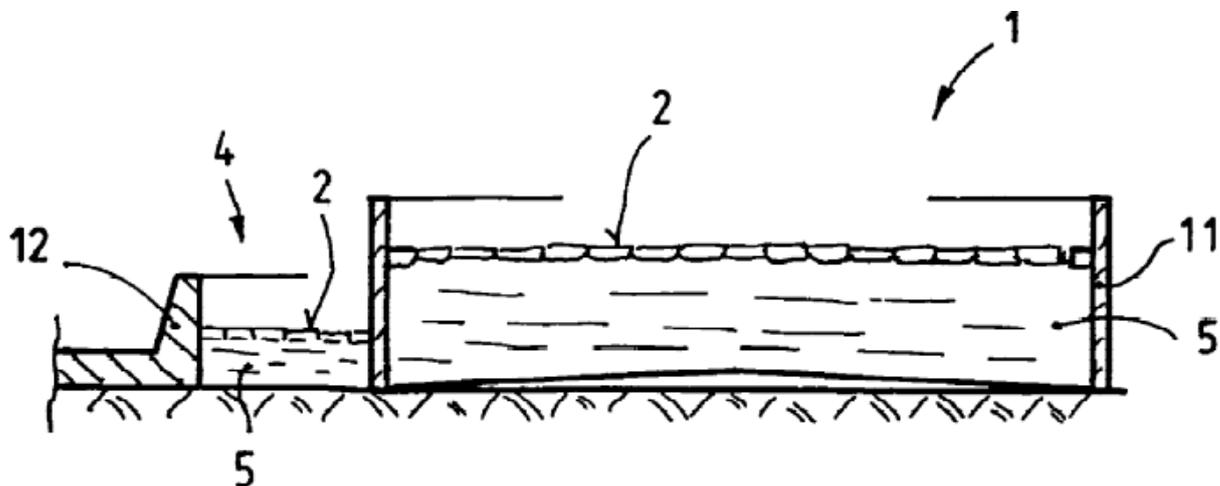


Рисунок 6.1 - Установка для приема горючих жидких сред

На рис 6.2 представлено «прикрывающее тело 2, которое состоит из однослойного или многослойного растягивающегося материала 3. Растягивающийся материал 3 изготавливается из металлической ленты, которая содержит большое число небольших, направленных вдоль, смещенных разрезов и с помощью бокового растягивания образует перемычки. Этот растягивающийся материал 3 прежде всего скручивается в рулон. Во внутреннее пространство вводится строительная пена, которая служит средством обеспечения плавучести, так как растягивающийся материал 3 состоит, например, из алюминия и не является плавучим. Лишь благодаря введению строительной пены 6, которая введена во внутреннее пространство рулона в виде тора, этот рулон является плавучим» [23].

6.3 Документированная процедура организации сбора и накопления отходов

Признание отходов производства и потребления объектом права собственности в должной мере способствует их вовлечению в хозяйственный оборот и делает их предметом гражданско-правовых сделок.

Общие основания приобретения права собственности установлены положениями гражданского законодательства.

Право собственности на отходы возникает у собственника сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий, продуктов, товаров (продукции), в результате использования которых они образовались. Кроме того, согласно статьи 136 ГК РФ, поступления, полученные в результате использования имущества (плоды, продукция, доходы), принадлежат лицу, использующему это имущество на законном основании, если иное не предусмотрено законом, иными правовыми актами или договором об использовании этого имущества.

Вопрос возникновения права собственности на отходы, образованные в результате использования арендуемого у собственника имущества специально не регулируется гражданским законодательством, в связи с этим вопрос собственности на отходы должен быть оговорен в договоре аренды или договоре на оказание услуг между сторонами.

Таким образом, исходя из договора аренды имущества все полученные в результате использования имущества (плоды, продукция, доходы), принадлежат лицу, использующему это имущество на законном основании, если иное не предусмотрено законом, иными правовыми актами или договором об использовании этого имущества.

В части деятельности по обращению с отходами при производстве строительных работ, включая удаление грунтов, непригодных для строительства и признанных в проектной документации отходами производства, вопросы перехода права собственности на них, должны отражаться в проектной документации, и регулироваться договором между заказчиком и подрядчиком.

При осуществлении деятельности по оказанию операторских услуг, нефтешламы и другие отходы, образующиеся при эксплуатации оборудования, являются собственностью ДО, оказывающих данные виды услуг, что должно быть оговорено в операторском договоре.

В части деятельности по обращению с отходами, образующимися в процессе применения методов увеличения нефтеотдачи скважин (ГРП), отработанные гели и химические реагенты являются собственностью Подрядчика производящего данные работы. Обязанность по организации обращения с такими отходами в соответствии с требованиями законодательства (включая уплату платежей) лежит на Подрядчике, выполняющем работы по увеличению нефтеотдачи скважин (ГРП).

Обязанность по организации обращения с такими отходами в соответствии с требованиями законодательства (включая уплату платежей) лежит на соответствующем (если другое не оговорено в договорах с организациями, выполняющими работы по подземному ремонту скважин, либо со специализированными подрядчиками). В случае, если в ходе подземных ремонтов скважин отходы и/или другой экологический ущерб возникает в результате нештатных и/или аварийных ситуаций, допущенных по вине организации, осуществляющей ремонт, обязанность по их удалению лежит на организации, допустившей нештатную ситуацию.

Отдельные виды отходов могут быть ограничены в обороте.

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» в случае, если отходы брошены собственником или иным образом оставлены им с целью отказаться от права собственности на них, лицо, в собственности, во владении, либо в пользовании которого находится земельный участок, водоем или иной объект, где находятся брошенные отходы, может обратиться в свою собственность, приступив к их использованию или совершив иные действия, свидетельствующие об обращении их в собственность в соответствии с гражданским законодательством.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

Анализ возможных ЧС на АО «Транснефть – Дружба» показал, что основной причиной аварии, как правило, служит - с выбросом опасных химических веществ. Именно эти выбросы и приводят к серьезным авариям и ЧС на АО «Транснефть – Дружба».

При транспортировке АО «Транснефть – Дружба» выпускаемого продукта главной причиной аварии служат поломки на газопроводах, нефтепроводах.

Часто происходят также в АО «Транснефть – Дружба» утечки газа.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Основными задачами планирования мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов 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)» [33].

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.

Стоит сказать о том, что на АО «Транснефть – Дружба» используется волоконно-оптическая система передачи для чрезвычайных ситуаций.

«Технический результат внедрения заключается в повышении надежности и живучести системы передачи в условиях чрезвычайных ситуаций. Для этого на участках, прилегающих к узлу связи пункта управления, создается запас линейного кабеля связи путем его навива на диэлектрический стержень или зигзагообразной прокладки («змейкой»). В непосредственной близости от трассы кабельной линии связи на этих участках размещаются подземные камеры (контейнеры) с вращающимися барабанами с запасом линейного оптического кабеля. Кабель и подземные камеры снабжены интеллектуальными маркерами.

Изобретение относится к технике волоконно-оптической связи и может быть использовано для передачи сигналов на участках систем связи, которые могут быть подвержены воздействиям высоких механических нагрузок, ионизирующих излучений или воздействиям любых других внешних или внутренних факторов, разрушающих линию связи, в частности, на участках, непосредственно прилегающих к сетевым узлам связи и узлам связи пунктов управления различных ведомств и органов исполнительной власти, на линиях привязки узлов связи пунктов управления к сетевым узлам связи общегосударственной сети, в случаях, когда требуется исключить возможность потери или минимизировать ущерб от кратковременной потери управления с данных пунктов управления.

Объекты АО «Транснефть – Дружба» занимают важнейшее место в экономике страны, так как их нормальная работа обеспечивает управление хозяйственной и иной деятельностью в любых условиях, а поэтому одной из важнейших задач является обеспечение устойчивого функционирования связи в чрезвычайных условиях. Для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) создается система восстановления системы связи.

Важность информации, передаваемой от пунктов государственного и военного управления (пунктов управления ведомств - МО, ФСБ, МВД, МЧС, пунктов управления органов исполнительной и законодательной власти) требует высокой надежности и живучести ведомственных систем связи». [39]

«В настоящее время стало очевидным, что основными системами передачи на транспортной сети общегосударственной сети связи РФ стали волоконно-оптические системы передачи (ВОСП). Быстрый рост количества ВОСП на сетях связи обуславливает важность решения вопросов оперативного обнаружения, локализации и скорейшего устранения повреждений, возникающих в ВОСП, в том числе и повреждений, связанных с оптической средой передачи: деградацией волокна с течением времени эксплуатации, вследствие его чувствительности к ионизирующим излучениям, высоким механическим нагрузкам и другим внешним поражающим факторам.

Задачу получения полной и достоверной информации о состоянии оборудования и его изменении в современных волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС) решают системы контроля и диагностики, являющиеся подсистемами автоматизированных систем технической эксплуатации. Задачами диагностики оборудования ВОЛС является установление и изучение признаков, характеризующих наличие дефектов в кабельной сети и ее элементах для предсказания возможных отклонений в режимах их работы или состоянии. Контроль и диагностика кабельной линии связи позволяют идентифицировать и устранять нарушения, прежде чем возникнет авария, приводящая к перерыву в связи или минимизировать время восстановления работоспособности кабельной сети в случае, если перерыв связи произошел.

Сложность задачи поддержания ВОЛС в работоспособном состоянии определяется также тем, что потеря связи возможна не только в результате чрезвычайной ситуации, возникающей в результате аварии, стихийного или экологического бедствия, но и в результате преднамеренного воздействия на нее. Проблема усугубляется тем, что невозможно заранее прогнозировать ни преобладающий поражающий фактор, ни площадь, ни продолжительность и тем более точное место воздействия» [39].

«Длина ретрансляционного участка ВОСП уже существующих систем передачи достигает 100-200 км. Зона поражения линий связи в условиях чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате преднамеренных

воздействий на сетевые узлы связи и узлы связи пунктов управления, обычно не превышает 30-40 км. В этих условиях в непосредственной близости от узлов связи регенерационные пункты ВОСП, как правило, отсутствуют, то есть в возможных зонах поражения магистральные и зонавые линии связи стационарной кабельной сети не содержат элементов, позволяющих непосредственно подключать средства связи системы восстановления. Подключение поврежденных линий связи в зоне ЧС к ближайшему не разрушенному узлу связи стационарной кабельной сети осуществляется путем организации временных линий связи с использованием полевых или спутниковых и радиорелейных средств.

Наиболее близкой по своей технической сущности к заявляемой является волоконно-оптическая система передачи для чрезвычайных ситуаций (Патент РФ №2230435 «Волоконно-оптическая система передачи для чрезвычайных ситуаций»), обеспечивающая повышение надежности и живучести ВОСП в условиях возможных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате воздействия на систему связи поражающих факторов, прежде всего ионизирующих излучений и высоких механических нагрузок.

Повышение надежности и живучести ВОСП в патенте-прототипе достигается за счет того, что в состав передающего оборудования системы передачи введены устройство обработки и хранения результатов диагностики оптического кабеля связи и управляемый оптический усилитель мощности, а в линейный оптический кабель системы передачи включены коммутационно-распределительные устройства. В состав оборудования системы передачи введен также ретранслятор, размещаемый на подвижном средстве (в транспортируемом контейнере, на автомобиле, бронетранспортере и т.п.)» [39].

«Недостатком системы передачи патента-прототипа является то, что она не в полной мере учитывает особенности кабельных линий связи на участках, непосредственно прилегающих к пунктам управления ведомств и сетевым узлам системы связи. Место прокладки (местоположение) таких участков линий связи может быть определено потенциальным нарушителем с

существенно большей вероятностью, чем трассы кабельной линии связи на удалении от объектов связи и управления. Поэтому важно, что именно на этих участках должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению высокой надежности и живучести системы передачи. Повреждение таких участков приносит наибольший ущерб в системе связи, что может привести к выводу из строя всей системы управления. Таким образом, линии связи привязки узлов связи являются наиболее уязвимым элементом узлов связи и обеспечение их живучести, обеспечение их экстренного восстановления является важнейшей задачей и тем более важной, чем выше место пункта управления в конкретной системе управления.

Кроме того, в патенте-прототипе не решены вопросы сохранения работоспособности линии связи при целенаправленных внешних механических воздействиях на приобъектовый участок.

Линейный кабель и методы его прокладки на приобъектовых участках имеют свои особенности, связанные с тем, что цена последствия повреждения кабеля на этих участках в значительной степени определяется местом данного объекта в системе управления.

Как правило, на этих участках применяется бронированный кабель - кабель повышенной прочности, что является традиционным методом защиты кабеля от внешних механических воздействий на него. Для особо важных объектов разрабатывается и изготавливается специальный бронированный особо прочный кабель, для перевозки которого к месту прокладки используется специально подготовленный транспорт, а для монтажа - специально разработанная и изготовленная арматура. Однако и повышенная прочность бронированного кабеля не обеспечивает высокую устойчивость линий связи от внешних воздействий, прежде всего от воздействий на линию связи современными боеприпасами» [39].

«Повышенные требования к прочности кабеля и технологии его прокладки предъявляются и для условий, связанных с рельефом местности. Например: для выполнения этих требований при прокладке оптического кабеля

на размываемых берегах, имеющих уклон более 30° , на подъемах и спусках, как правило, производится вручную зигзагообразно (змейкой) с отклонением от оси направления прокладки на 1,5 м на участке длиной 5 м. (Родина О.В. «Волоконно-оптические линии связи». Практическое руководство. Издательство «Горячая линия - Телеком», 2009 г., с. 120). При прокладке кабелей на местности с уклоном свыше 30° рытье траншей на подъемах и спусках производится зигзагообразно (змейкой)...(п. 6.2.13 «ВСН 116-93. Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи», требования РД 45. 211.2001 о креплении и способах прокладки кабеля «змейкой» в берегах водных преград, обеспечивающем сохранность кабельной линии связи в условиях подвижек грунта).

Условия возможной подвижки грунта могут возникнуть при прокладке кабельной линии связи в сейсмоопасных районах и при вводе кабеля связи в объект связи, находящийся в том же сейсмоопасном районе.

Целью заявляемого изобретения является повышение надежности и живучести приобъектовых линий связи ВОСП при воздействии на них поражающих факторов естественного и искусственного происхождения, прежде всего, высоких механических нагрузок.

Поставленная цель достигается тем, что в заявляемой системе передачи предлагается создавать запас кабеля и прокладывать его «змейкой» на всем сейсмоопасном и приобъектовом участках или путем намотки запаса кабеля на диэлектрический цилиндр. Запас кабеля связи должен быть достаточен, чтобы при механическом воздействии на линию связи (подвижка грунта вследствие механического удара, вызванного наземным или воздушным взрывом, землетрясением и т.п.), запаса «змейки» или кабеля на диэлектрическом цилиндре оказалось достаточно для сохранения работоспособности системы передачи» [39].

«Величина запаса кабеля на «змейке» (или диэлектрическом цилиндре) должна быть определена из возможных внешних естественных и искусственных механических воздействий («модели воздействий») на объект и

линии связи с учетом топографии района их размещения уже при проектировании конкретной линии связи и системы передачи, которая будет использоваться на этой линии связи.

При этом на приобъектовых участках следует использовать не тяжелый бронированный кабель, обладающий большим радиусом изгиба, а легкий высокопрочный небронированный кабель (например, полевой), который в случае механических внешних воздействий может за счет своего запаса длины и достаточной прочности легко переместится вместе с подвижкой грунта.

Несмотря на предлагаемые меры, вероятность повреждения кабеля связи снижается, но не исключается полностью. Для экстренного восстановления поврежденных участков линий привязки (в случае их механического повреждения, ухудшения качества из-за воздействия ионизирующего облучения или других случаев, когда требуется восстановление участка) в заявляемой системе передачи предлагается на некотором удалении от трассы кабеля на приобъектовом участке расположить подземные камеры для хранения муфт и запасов кабелей. Удаления должны быть незначительными, но достаточными для того, чтобы с большой вероятностью подземные камеры сохранились при повреждении основного кабеля.

В настоящее время на сети связи используются подземные камеры (смотровые устройства), предназначенные для размещения оптических муфт и технологических запасов оптических кабелей для проведения монтажных и ремонтных работ вне камеры. Подземные камеры для хранения муфт и запасов кабеля (например, патент РФ №121088 «Подземная многоместная камера для размещения и локализации муфт и запасов оптических кабелей») размещаются и используются в составе оборудования регенерационных пунктов для выполнения ремонтно-восстановительных работ. Недостатком такого решения является то, что отсутствует механизм экстренной прокладки кабеля в чрезвычайных условиях» [39].

«В заявляемой системе передачи для устранения этого недостатка предлагается в подземных камерах, расположенных в непосредственной

близости от трассы кабельной линии связи на участках, непосредственно прилегающих к узлу связи, устанавливать вращающийся барабан, а оконцованный кабель связи наматывать на этот барабан.

Подземные камеры с вращающимися барабанами с запасом линейного оптического кабеля на них должны быть снабжены интеллектуальными маркерами (например, маркерами предлагаемыми «Связькомплект» <http://www.skomplekt.com>), обеспечивающими быстрое (экстренное) обнаружение контейнеров и линейных кабелей с резервным их запасом и получение полной информации о них. Такими же маркерами в заявляемой системе передачи предлагается оснастить все прилегающие к стационарному объекту кабельные линии связи, в том числе и прокладываемые «змейкой» (или намотанные на диэлектрический стержень). Маркеры для экстренного обнаружения приобъектовых линий связи на кабелях должны быть закреплены с учетом возможных механических нагрузок при внешних воздействиях на линии связи.

Волоконно-оптическая система передачи содержит передающее оборудование, включающее последовательно соединенные источник информации, электронно-оптический преобразователь, управляемый оптический усилитель мощности, устройство ввода оптических сигналов в кабель связи и оптический соединитель стационарного и линейного волоконно-оптических кабелей. К входу устройства ввода оптических сигналов подключен оптический выход рефлектометра, электрический выход которого соединен с входом решающего устройства, а второй выход соединен с входом устройства обработки и хранения результатов диагностики оптического кабеля связи. Выход устройства соединен с вторым входом решающего устройства, на третий вход которого поступают сигналы от внешней системы управления, а выход соединен с управляющим входом усилителя мощности. Выход оптического соединителя подключен к одному из концов линейного кабеля связи, в который включено коммутационно-распределительное устройство. Приемное оборудование системы, размещаемое на ведомственном узле связи, включает

последовательно соединенные оптический соединитель, спектрально-селективный элемент, фотоприемное устройство и приемник информации, который одновременно с выполнением функции приема информации выдает сигналы на внешнюю систему управления» [39].

«На основе данных этого комплекса внешняя система управления разрабатывает сценарий быстрого развертывания системы восстановления с указанием кратчайших путей и вариантов доставки ретрансляторов к месту их подключения в случае обнаружения неисправности на трассе ВОСП или на приобъектовом участке варианта использования запаса кабеля в подземной камере, ближайшей к месту обрыва до выполнения полномасштабных ремонтно-восстановительных работ. Из внешней системы управления на решающее устройство выдаются сигналы, например, о прекращении передачи информационного сигнала в линию связи, и другие воздействия, необходимые для эксплуатации системы передачи в системе связи.

В случае если рефлектограмма показывает наличие механического повреждения или обрыв оптического кабеля на всей трассе линии связи, задействуется аппаратная системы восстановления с размещенным в ней ретранслятором. Временная (обходная) линия связи организуется с помощью этой аппаратной или/ и одновременно задействованных аппаратных (кабельных, радиорелейных, или тропосферных линий связи) системы восстановления между ближайшими с разных сторон места повреждения контейнерами (ПОД) с коммутационно-распределительными устройствами.

В случае если на приобъектовом участке в результате внешних механических воздействий на линию связи (подвижка грунта вследствие механического удара, вызванного наземным или воздушным взрывом, землетрясением и т.п.) произойдет смещение или выброс линейного кабеля связи и его запас, образованный намоткой на диэлектрический стержень или зигзагообразной укладкой «змейкой», окажется достаточным для его целостности, работоспособность системы передачи сохранится. До выполнения полномасштабных ремонтно-восстановительных работ с помощью

интеллектуальных маркеров должна быть осуществлена корректировка привязки рефлектограмм к географической карте местности с указанием изменившихся трасс кабельной линии связи и мест расположения подземных камер.

В случае если произошел обрыв кабеля на приобъектовом участке системы передачи, система диагностики регистрирует это событие и обслуживающий персонал принимает экстренные меры по восстановлению работоспособности линии связи с использованием ближайшей к месту обрыва подземной камеры с запасом резервных кабелей. Местоположение подземной камеры и места обрыва кабеля связи определяется с помощью интеллектуальных маркеров.

Следует иметь в виду, что реальная ВОСП осуществляет дуплексную работу и на каждом конце линии связи имеется как приемное, так и передающее оборудование» [39].

«Волоконно-оптическая система передачи, содержащая передающее и приемное оборудование, соединенные линейным оптическим кабелем связи, причем передающее оборудование содержит последовательно соединенные источник информации, электронно-оптический преобразователь, управляемый оптический усилитель мощности, управляющий вход которого соединен с выходом решающего устройства, и устройство ввода оптических сигналов, ко второму входу которого подключен оптический выход рефлектометра, а выход через оптический соединитель соединен с линейным оптическим кабелем связи, электрический выход рефлектометра подключен к входу решающего устройства, второй вход которого соединен с выходом устройства обработки и хранения результатов диагностики оптического кабеля связи, вход которого соединен с вторым выходом рефлектометра, в линейный оптический кабель связи включены коммутационно-распределительные устройства, противоположный конец линейного оптического кабеля связи через последовательно соединенные оптический соединитель приемного оборудования, спектрально-селективный элемент и фотоприемное устройство

соединен со входом приемника информации, а также в состав оборудования системы передачи введен ретранслятор, размещаемый на подвижных средствах и подключаемый посредством коммутационно-распределительного устройства к линейному кабелю связи, отличающаяся тем, что на участках, прилегающих к узлу связи пункта управления, создается легкораспускаемый в случае чрезвычайной ситуации запас линейного кабеля связи путем его навива на диэлектрический стержень или зигзагообразной прокладки («змейкой»),

Волоконно-оптическая система передачи отличающаяся тем, что в непосредственной близости от трассы кабельной линии связи на участках, прилегающих к узлу связи пункта управления, размещаются подземные камеры (контейнеры) с вращающимися барабанами с резервным запасом оконцованного линейного оптического кабеля.

Волоконно-оптическая система передачи отличающаяся тем, что на участках, прилегающих к узлу связи пункта управления, и в местах размещения подземных контейнеров с вращающимися барабанами с резервным запасом линейного оптического кабеля на них, снабжена маркерами для быстрого (экстренного) обнаружения линейных кабелей и контейнеров с резервным его запасом.

Волоконно-оптическая система передачи, отличающаяся тем, что сигналы от внешней системы управления поступают на решающее устройство передающей части системы передачи, а сигналы на внешнюю систему управления выдаются с приемного оборудования системы передачи» [39].

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)» [34].

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» [34].

«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» [34].

В работе мы предлагаем мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга. Авторы - Мошков В.Б., Федченко В.В., Мишин Ю. Е., Егоров В. А., Агамалян В.А., Венедиктов В. В.

Изобретение относится к области воздушного мониторинга с применением беспилотных летательных аппаратов и может быть использовано для обнаружения чрезвычайной ситуации (ЧС) природного и техногенного характера и ликвидации ее последствий. Мобильный комплекс представляет собой транспортное средство повышенной проходимости (1), укомплектованное специализированным аварийно-спасательным оборудованием: БЛА самолетного типа малого (2) и среднего радиуса действия (3), малогабаритным БЛА вертолетного типа (4), оснащенными комплектом сменных модулей целевой нагрузки (5), наземной станцией управления (6), видеотерминалом (7), средствами радиосвязи (8), портативной автономной метеостанцией (9), комплектом средств жизнеобеспечения (10), эластичным и механическим пусковыми устройствами (11) для беспилотных летательных

аппаратов самолетного типа, а также аккумуляторными батареями для беспилотных летательных аппаратов и другой бортовой и наземной аппаратуры для обеспечения радиотелеметрической системы связи. Координаты районов ЧС определяются с помощью спутниковой системы навигации (12). Общее руководство осуществляется из штаба по управлению спасательной операцией (13). В результате повышаются продолжительность и дальность мониторинга обстановки в зоне чрезвычайной ситуации, а также расширяется область применения комплекса.

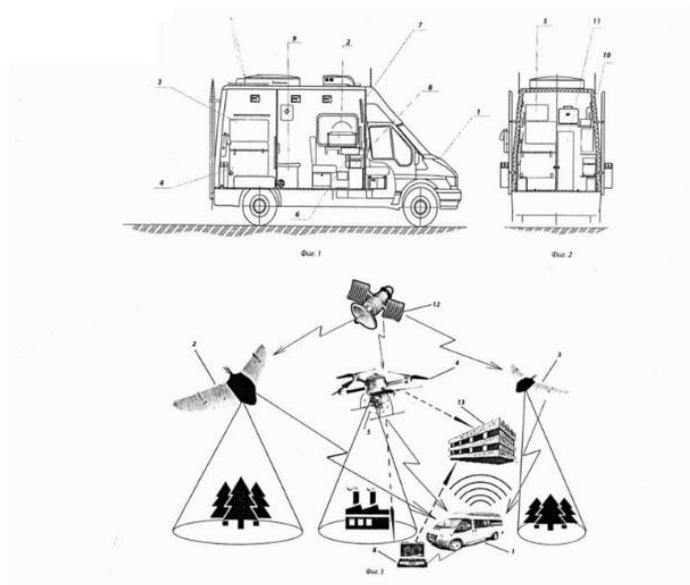


Рисунок 7.1 - Мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга

Изобретение относится к области воздушного мониторинга с применением беспилотных летательных аппаратов и может быть использовано для обнаружения чрезвычайной ситуации (ЧС) природного и техногенного характера и ликвидации ее последствий, пожарной обстановки в лесных массивах и определения границ очагов пожара, завалов, ледовой обстановки на морях и реках, районов наводнений, поиска пострадавших, потерпевших бедствие экипажей воздушных и морских судов, мониторинга транспортных магистралей, нефте- и газопроводов, теплотрасс, линий электропередач в условиях ЧС , оценки радиационной и химической обстановки, организации

устойчивой связи в труднодоступных районах стихийных бедствий в дневных и ночных условиях.

Раннее обнаружение ЧС и мониторинг обстановки в реальном масштабе времени считаются необходимым условием для своевременного принятия адекватных мер по ликвидации ее последствий.

В последнее время возрастает актуальность оперативного получения достоверной оценки состояния объекта, подверженного негативному воздействию ЧС, посредством использования мобильных комплексов на базе беспилотных летательных аппаратов (БЛА), как наиболее безопасного и достоверного источника информирования, способных оперативно передавать соответствующим органам управления информацию о мониторинге потенциально опасных территорий и зон промышленных объектов.

К настоящему моменту времени предложен ряд технических решений, предназначенных для выполнения задач воздушного мониторинга и диагностики различных объектов, оценки состояния окружающей среды (заявки на изобретение №№2010153533, 2013120691, 2007139704, 2013117869, 2012141404, 2004103678, 2008147602 и другие).

Данная система требует значительных затрат как при ее развертывании, так и при эксплуатации. Кроме того, в предложенном техническом решении не реализовано оснащение беспилотного летательного аппарата оборудованием для проведения радиационной и химической разведки и контроля, использование которого важно в случае ЧС радиационного характера, в том числе обусловленных угрозами несанкционированного использования радиационных источников.

В качестве полезной нагрузки используется цифровой фотоаппарат, цифровая видеокамера, тепловизионная камера, радиометр-дозиметр, измеряющий гамма-излучение с диапазоном измерения мощности дозы гамма-излучения 0,03-300,0 мкЗв/ч с максимальным пределом основной относительной погрешности $\pm 20\%$, детектор метана с максимальной относительной погрешностью $\pm 10\%$ в диапазоне 100-10000 ppm-м,

газоанализатор, обеспечивающий одновременное количественное определение концентрации основных загрязняющих газов в атмосферном воздухе, а также пылемер, обеспечивающий определение концентрации пыли РМ 1, 2,5, 10 с максимальной погрешностью $\pm 5\%$.

Предложенное техническое решение использует широкий спектр целевой нагрузки для целей экологического мониторинга, в том числе с реализацией выявления и оценки параметров радиационной и химической обстановки. Однако прототип включает малогабаритный беспилотный летательный аппарат вертолетного типа, обладающий малым радиусом и продолжительностью применения в условиях прямой видимости в сравнении с заявляемым образцом. Кроме того, не реализована защищенность каналов связи и управления от помех, возможность применения комплекса в сложных метеоусловиях.

Недостатки известного беспилотного комплекса сужают область его применения.

Технической задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является увеличение продолжительности и дальности мониторинга обстановки в зоне чрезвычайной ситуации, а также расширение области применения комплекса.

Новизна предлагаемого изобретения заключается в создании современного мобильного комплекса беспилотного воздушного мониторинга, который способен обеспечить оценку обстановки в зоне ЧС увеличенной продолжительности и дальности посредством одновременного применения трех беспилотных летательных аппаратов разного типа и радиуса действия с улучшенными летными и прочностными характеристиками, при этом расширив возможности применения комплекса в ходе проведения аварийно-спасательных работ в условиях ЧС природного и техногенного характера.

Заявленное решение характеризуется высокой помехозащищенностью радиоканалов связи и управления с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты, что снижает риск повреждения или потери БЛА, особенно в сложных метеоусловиях и условиях ограниченной видимости.

Выполнение различных задач предупреждения и ликвидации ЧС посредством применения комплекса достигается также использованием единого многофункционального комплекта сменных целевых нагрузок.

Использование гиросtabilизированной оптико-электронной системы в качестве полезной нагрузки, имеющей малый вес и габариты, позволяет не только увеличить качество видео- и тепловизионного изображения, передаваемого с борта БЛА, но и обеспечить надежное удержание заданного ракурса, независимо от положения оборудования в пространстве, что достигается с помощью двухосевой системы гироскопов, согласованной с двумя бесколлекторными электродвигателями, и подвижной механической системой.

Задачи оповещения населения, подвергшегося воздействию ЧС, эффективно решаются использованием модулей для оповещения населения и ретрансляции радиосигналов.

Для мониторинга радиационной и химической обстановки ЧС в состав комплекта целевой нагрузки также включены модуль (газоанализатор) для количественного определения концентрации основных загрязняющих газов в атмосферном воздухе и модуль (радиометр-дозиметр), измеряющий гамма-излучение с диапазоном измерения мощности дозы гамма-излучения от 0,001 мкЗв/ч, на базе кремниевых сенсильаторов.

Предлагаемое изобретение реализуется на основе модульного принципа построения, размещается на транспортной базе автомобиля повышенной проходимости, что обеспечивает его автономность и снижает затраты времени на его развертывание.

На рисунке 7.1 представлен вид сбоку мобильного комплекса беспилотного воздушного мониторинга, предназначенного для предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

Мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга, предназначенный для предупреждения и ликвидации последствий ЧС, в статическом состоянии представляет собой транспортное средство повышенной

проходимости 1, наземной станцией управления 6, видеотерминалом 7, средствами радиосвязи 8, портативной автономной метеостанцией 9, комплектом средств жизнеобеспечения 10, эластичным и механическим пусковыми устройствами 11 для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа, а также аккумуляторными батареями для беспилотных летательных аппаратов и другой бортовой и наземной аппаратуры для обеспечения радиотелеметрической системы связи.

В ходе выполнения аварийно-спасательной операции наблюдение районов ЧС посредством заявляемого комплекса осуществляется с помощью трех беспилотных летательных аппаратов различного типа, управление которыми выполняется с мобильной станции управления 6, установленной на транспортном средстве повышенной проходимости 1.

Для обнаружения и оценки обстановки ЧС, оповещения населения, находящегося в зоне ЧС, используются сменные модули целевой нагрузки различного назначения 5, расположенные на борту каждого БЛА. Координаты районов ЧС определяются с помощью спутниковой системы навигации 12. Результаты мониторинга ЧС, видео- и телеметрическая информация, данные о наличии радиационного фона и газов в воздухе передаются с БЛА в реальном масштабе времени на станцию 6 или, в случае автономного использования станции 6, - экипажу транспортного средства непосредственно с БЛА и /или через станцию 6 с отображением на видеотерминал 7 для планирования или осуществления соответствующих действий по ликвидации последствий ЧС. Общее руководство осуществляется из штаба 13 по управлению спасательной операцией.

Таким образом, предлагаемый мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга по сравнению с прототипом и другими техническими решениями аналогичного назначения позволит достичь расширения возможностей проведения работ по комплексному мониторингу обстановки и действий в зоне чрезвычайной ситуации и выполнить задачи по воздушному фотографическому, телевизионному, тепловизионному контролю (в дневных и

ночных условиях), радиационной и химической разведке, а также организации помехоустойчивой связи и управлению в труднодоступных районах стихийных бедствий, в том числе в сложных метеоусловиях и ограниченной видимости.

Мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга дополнен двумя беспилотными летательными аппаратами самолетного типа малого и среднего радиуса действия, эластичным и механическим пусковыми устройствами для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа, портативной автономной метеостанцией, комплектом средств жизнеобеспечения в качестве полезной нагрузки включает гиросtabilизированную оптико-электронную систему, оснащенную видео- и тепловизионными камерами, модуль для оповещения населения и модуль ретрансляции радиосигналов, а в качестве мобильного наземного пункта управления летательным аппаратом - наземную станцию управления, представляющую собой автоматизированное рабочее место переносного автономного исполнения, размещенное на шасси автомобиля повышенной проходимости.

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 (загрязнения), возможных сильных разрушений, катастрофического затопления и др.;
- по удаленности: локальная (в пределах города, населенного пункта, района); местная (в границах субъекта Российской Федерации, муниципального образования); региональная (в границах федерального округа); государственная (в пределах Российской Федерации);
- по способам эвакуации: различными видами транспорта, пешим, комбинированным способом;

- по длительности проведения: временная (с возвращением на постоянное местожительство в течение нескольких суток); среднесрочная - до 1 месяца; продолжительная – более месяца;

- по времени начала проведения: упреждающая (заблаговременная) и экстренная (безотлагательная)» [35].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

«Сущность эвакуации заключается в организованном перемещении населения и материальных и культурных ценностей в безопасные районы.

Виды эвакуации могут классифицироваться по разным признакам:

- по видам опасности: эвакуация из зон возможного и реального химического, радиоактивного, биологического заражения (загрязнения), возможных сильных разрушений, катастрофического затопления и др.;

- по удаленности: локальная; местная; региональная; государственная;

- по способам эвакуации: различными видами транспорта, пешим, комбинированным способом» [36].

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

«На АО «Транснефть – Дружба» для защиты людей используется специальная одежда, которая в своем наличии имеет накладки из нефтеморозостойкого материала. Кроме того, от вредного воздействия нефтепродуктов людей защищает специальная обувь, обработанная нефтемасложирозащитной прослойкой» [15-19].

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 и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Производственный цех	Ограждающие элементы	Улучшение охраны труда и безопасности	01.06.2018	Отдел охраны труда, бухгалтерия, администрация	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
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	100	105	102
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	40	7	14
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	80000	14000	28000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	6151200 0	6181200 0	6168200 0
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	30	30	30

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке по условиям труда	q12	шт.	50	55	20
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам спецоценки	q13	шт.	5	2	1
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	60	60	60
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	40	35	35

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = 0,002, \quad (8.1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, руб;

V - размер страховых взносов, руб.

$$V = \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 37001200, \text{ руб} \quad (8.2)$$

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

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 9,8, \quad (8.3)$$

N - среднесписочная численность работающих, чел;

K - количество страховых случаев за год, шт;

S - количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом, шт.

1.2. Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 14, \quad (8.4)$$

T - число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем, дн.;

S - количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом, шт.

2. Рассчитать коэффициенты:

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = q_{11} - q_{13} / q_{12} = 1,45, \quad (8.5)$$

где q_{11} - число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда;

q_{12} - число рабочих мест, подлежащих спецоценке по условиям труда;

q_{13} - число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам спецоценки.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 1,7, \quad (8.6)$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры;

q_{22} - число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры.

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

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:

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,5, \quad (8.7)$$

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

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

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017год, с учетом скидок или надбавок:

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2015} - t_{\text{стр}}^{2014} \times c = 0,35 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} - t_{\text{стр}}^{2016} = 12336400\text{руб} \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2016} - V^{2015} = 24664800\text{руб} \quad (8.10)$$

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

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

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

$Ч_i^б$ - численность по базовому варианту, чел.;

$Ч_i^п$ - численность по проектному варианту, чел.

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	$Ч_i$	чел	2	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	14	8
Среднесписочная численность основных рабочих	$ССЧ$	чел	105	105

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

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч}^п}{K_{ч}^б} \times 100 = -100, \quad (8.12)$$

3 Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{q_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 19,04 \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{q_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = 9,52$$

4 Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_{T}):

$$\Delta K_{\text{T}} = 100 - \frac{K_{\text{T}}^{\text{п}}}{K_{\text{T}}^{\text{б}}} \times 100 = -14,3, \quad (8.14)$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{T}} = \frac{D_{\text{НС}}}{q_{\text{НС}}} = 13,33, \quad (8.15)$$

$$K_{\text{T}} = \frac{D_{\text{НС}}}{q_{\text{НС}}} = 7,62,$$

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

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 13,33, \text{ дней} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{1000 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} = 7,62, \text{ дней}$$

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

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 235,67, \text{ дней} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} = 241,38, \text{ дней}$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 5,71 \quad (8.18)$$

8 Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_{\text{ч}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} = 0,05, \text{ чел} \quad (8.19)$$

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

1 Годовая экономия себестоимости продукции ($\mathcal{E}_{\text{с}}$) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_{\text{с}} = M_3^{\text{б}} - M_3^{\text{п}} = 21347,04, \text{ руб} \quad (8.20)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 49809,76, \quad \text{руб} \quad (8.21)$$

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu = 28462,72, \quad \text{руб}$$

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	320	280
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	32	28
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	3	3
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	311	311
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	$F_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	345000

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗП_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) = 2490,49, \text{ руб} \quad (8.22)$$

$$ЗП_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) = 2490,49, \text{ руб}$$

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 (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{C}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 620131,51, \text{ руб} \quad (8.23)$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 620131,51, \text{ руб} \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 620131,51, \text{ руб}$$

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

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

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

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

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 материальном производстве равна сумме частных эффектов:

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

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 641478,55, \text{ руб} \quad (8.28)$$

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

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 0,54, \text{ год} \quad (8.29)$$

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

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} = 1,86, \quad (8.30)$$

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:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% = 12,39, \% \quad (8.31)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 355, \text{ мин} \quad (8.32)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 311, \text{ мин}$$

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

$$П_{\text{тр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}} \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \Delta_{\text{ч}}} = 0,05, \quad (8.33)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность работы обуславливается необходимостью повышения производственной безопасности систем технологического транспорта нефтеперерабатывающей отрасли.

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности ремонта технологических установок в цехе технологического транспорта и спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба», г. Новокуйбышевск.

В первом разделе описано месторасположение АО «Транснефть-Дружба» и виды работ в цехе технологического транспорта и спецтехники.

Во втором разделе проанализирован технологический процесс АО «Транснефть-Дружба».

В третьем разделе разработаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов в цехе технологического транспорта и спецтехники.

В четвертом разделе предлагается способ выпуска газовойоздушной смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт.

В пятом разделе разработана документированная процедура обеспечения безопасности труда АО «Транснефть-Дружба».

В шестом разделе проанализировано воздействие предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе исследованы возможные ЧС.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения способ выпуска газовойоздушной смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт.

Практическая ценность работы заключается в результатах анализа и разработки средств повышения безопасности ремонта технологических установок в цехе технологического транспорта и спецтехники филиала АО «Транснефть-Дружба».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для вузов /С.В. Белов; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М. : Высшая школа, 2009. – 459 с.

2 Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда [Текст]: учебное пособие / Е.В. Глебова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. Шк., 2017. – 382 с.

3 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 2006 – 367 с.

4 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – 03-01-2017. – М. : Стандартинформ. - 2016. - 25 с.

5 ГОСТ 12.4.280-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования [Текст]. Официальное издание. - М. : Стандартинформ. - 2015. - 18 с.

6 ГОСТ 12.4.127-83. ССБТ. Обувь специальная. [Текст]. – Введ. 1985-01-01. - М. : Госстандарт СССР. - 10 с.

7 ГОСТ 12.4.230.1-2007. Средства индивидуальной защиты глаз. [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2007 год. - 9 с.

8 ТУ 400-28-43-84. Противошумные наушники. - [Текст]. – Введ. 1986-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 7 с.

9 ГОСТ 12.4.029. Фартуки специальные. [Текст]. – Введ. 1978-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 3 с.

10 ТУ 17.06-7386. Нарукавники хлорвиниловые. [Текст]. –М.: Госстандарт СССР. - 5 с.

11 ГОСТ 12.4.010. ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. [Текст]. – Введ. 1976-01-01. - М.: Госстандарт СССР. - 17 с.

12 НБЭ НП-2001 «Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств» [Текст]. - М.: Стандартинформ. - 2001. - 45 с.

13 Нормы пожарной безопасности «Пожарная охрана предприятий. Общие требования» [Текст]: НПБ 201-96 / МЧС РФ ; Гос. противопожарная служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 1996. - 35 с.

14 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Серия 08. Выпуск 19 [Текст]. - М. : ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем безопасности», 2013. - 388 с.

15 Маценко, С.В. Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов на море и внутренних акваториях. Расчет достаточности сил и средств [Текст]: методические рекомендации /С.В. Маценко– Новороссийск: МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2009.– 78 с.

16 Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [Текст] // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 24, 17.06.2013. - М.: Издательство стандартов. - 15 с.

17 Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» [Текст] - Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 9, 03.03.2014. - М.: Издательство стандартов. - 22 с.

18 Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» [Текст]. - Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 23, 10.06.2013. - М.: Издательство стандартов. - 28 с.

19 Приказ Минздравсоцразвития России от 16.08.04 № 83 «Об утверждении перечней вредных и опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические осмотры и Порядка проведения этих осмотров (обследований)» [Текст]. - Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 38, 20.09.2004. - М.: Издательство стандартов. - 22 с.

20 Патент RU 2432524 «Способ выпуска газовой смеси из магистрального трубопровода, транспортирующего жидкий продукт», автор: Хасанов Ильмер Юсупович, публикация патента: 05.12.2002.

21 Рахманкулов, Д.Л. Химические реагенты в добыче и транспортировке нефти [Текст]: Справочное издание / Д.Л. Рахманкулов. - М. : Химия, 2007. - 194 с.

22 Карамышев, Ф.А. Локализация нефтяных разливов [Текст] / Ф.А. Карамышев. - Уфа: ТРАНСТЭК, 2000. – Вып. 59. - 15 с.

23 Пат. RU 2379078 Противопожарное устройство на резервуарах для хранения нефтепродуктов [Текст] / Штульбахер Франц, Краичар Маркус, опубликовано: 20.01.2010, Бюл. № 2. - 12 с.

24 Anaclewics, A. Metoda obliczenia ekonomicznych skutkow wypadkow [Text] / A. Anaclewics // Ochrona Pracy. - 1999. N 2-3. - 31 p.

25 Gordon, G. Metoda obliczenia ekonomicznych skutkow wypadkowa pracy [Текст] I I Warszawa. -1998.

26 Hanz, M.A. Involving hasards industry [Текст] / M.A. Hanz // Journal of Hasardous Materifls. - 2002 - September -p. 49-165.

29 Chyierski, R. Metodak obliczenia ekonomicznych skutkow wypadkow pracy [Текст] / R. Chyierski. I I Warszawa. -2008.

30 Cravston, E.G. Canadian Mining Journal [Текст] / E.G. Cravston.- vol.836. 2008. -N 17.

31 Отчет ОАО «АК «Транснефть» финансового состояния и результатов деятельности группы ОАО «АК «Транснефть» за 6 месяцев, закончившихся 30 июня 2012 года [Электронный ресурс]. Официальный сайт ОАО «АК «Транснефть»

URL:

http://www.transneft.ru/u/section_file/130/analiz_30_06_2012.pdf (дата обращения 23.05.18).

32 Деятельность АО «Транснефть Дружба». Официальный сайт АО «Транснефть Дружба» [Электронный ресурс]. – URL: <http://druzhiba.transneft.ru/about/deyatelnst/> (дата обращения 23.05.18).

33 Хаустов, А.П. Проблемы планирования и предупреждения аварийных ситуаций на нефтепроводах / А.П. Хаустов // Безопасность. - № 3, 2011. - С. 87-97.

34 Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации : Приказ МЧС России №621. - 22 с.

35 Защита населения путем эвакуации. Порядок проведения эвакуации. Электронный информационно-образовательный комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <http://mchs.rutp.ru/mod/page/view.php?id=218>

36 Проведение эвакуации населения. Сайт МЧС России [Электронный ресурс]. – URL: <http://47.mchs.gov.ru/document/3172203> (дата обращения 23.05.18).

37 Средства индивидуальной защиты для работающих на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Сайт «ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gigiena-saratov.ru/zdoroviy_obraz_zhizni/146021/ (дата обращения 23.05.18).

38 Пат. 2015154287 Российская Федерация. Мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга / Мошков Владимир Борисович (RU), Федченко Виктория Валерьевна (RU), Мишин Юрий Евгеньевич (RU), Егоров Вячеслав Андреевич (RU), Агамалян Владимир Анатольевич (RU), Венедиктов Владислав Викторович (RU); заявл. 17.12.2015; опубл. 13.03.2017, Бюл. № 8.

39 Пат. 2587546 Российская Федерация. Волоконно-оптическая система передачи для чрезвычайных ситуаций [Текст] / Жукова Татьяна Владимировна (RU), Кулешов Игорь Александрович (RU), Николашин Юрий Львович (RU), Шестунин Николай Иванович (RU); заявл. 05.08.2014; опубл. 20.06.2016, Бюл. № 3.