

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей
среды в нефтегазовом и химических комплексах

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Исследование и оценка состояния условий труда рабочих на нефтяном предприятии. Разработка и внедрение системы автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах операторов ЦДНГ в ООО "Сиблинкс"

Студент	<u>И.И. Фомин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>Л.Н. Горина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

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

« ___ » _____ 2019г.

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

« ___ » _____ 2019г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Анализ нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда и условий труда на рабочем месте. Методы оценки рабочих мест.....	9
1.1 Общая характеристика деятельности предприятия	9
1.1.1 Организационная структура предприятия. Характеристика его подразделений.....	10
1.1.2 Описание технологического процесса цеха добычи нефти и газа.....	15
1.1.3 Обеспечение безопасности труда в ЦДНГ.....	17
1.1.4 Нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда.....	23
1.2 Выявление опасных и вредных факторов производства в работе оператора ЦДНГ	26
1.2.1 Химические факторы.....	26
1.2.2 Шум, микроклимат и освещение.....	27
1.2.3 Напряженность трудового процесса.....	28
1.2.4 Изучение особенностей системы условий безопасности и охраны труда.....	30
2 Надежность технической системы и техногенный риск в ЦДНГ	35
2.1 Техногенный риск в ЦДНГ.....	35
2.2 Расчет коллективного и индивидуального рисков.....	46
2.3 Анализ автоматизированной системы оперативного контроля.....	50
3 Повышение безопасности труда и поддержка риска на имеющемся уровне в ЦДНГ	54
3.1 Нормализация условий труда на рабочем месте оператора ЦДНГ	54

3.2 Совершенствование автоматизированной системы контроля.....	54
3.3 Отложения парафина, солей и гидратов и борьба с ними.....	56
3.4 Повышение безопасности труда оператора за счет повышения эффективности профилактических мер.....	58
3.5 Контроль качества для повышения безопасности.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	71

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие сокращения и обозначения:

ЦДНГ - цех добычи нефти и газа

ТПДН - территориальный проект по добыче нефти

ДНС - дожимная насосная станция

ЗУ - замерная установка

ГЗУ - групповая замерная установка

ПБОТОС – «промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды ИСУ ПБОТОС - интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды».

ПДУ - предельно допустимый уровень

Минтруд РФ - Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации

СИЗ – средства индивидуальной защиты

СанПиН - санитарно-эпидемиологические правила и нормы

ПДК - предельно допустимые концентрации

ТСС - технология средств связи

АСКУЭ - автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

ППУА - передвижная парогенераторная установка

АСПО - асфальтосмолопарафиноотложения

КРС - капитальный ремонт скважин

ПРС - подземный ремонт скважин

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии со статьей 209 Трудового Кодекса Российской Федерации: «Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и т.д. Система управления охраной труда - комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей».

«Обязательными элементами процесса управления являются:

- наличие объекта управления и управляющих параметров;
- обработка, анализ информации для оценки отклонений от цели (нормы);
- принятие решения и управляющее воздействие на объект в соответствии с целью управления» [5].

По утверждению Майкла Мескона, «управление - это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации».

Руководитель - человек, наделенный полномочиями принимать управленческие решения и осуществлять их выполнение. «Процесс управления можно определить как целенаправленное воздействие на коллективы людей для организации и координации их деятельности» [5].

Согласно статье 209 Трудового кодекса РФ работодатель обязан осуществлять санитарно-бытовые, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия в соответствии с требованиями охраны труда.

«Информация о состоянии объекта управления должна постоянно поступать в органы управления всех уровней для ее анализа и принятия

решений, затем уполномоченные по служебной иерархии лица устраняют в оперативном порядке отклонения от норм и требований охраны труда, обеспечивают его безопасность объекта, а также своевременно устраняют причины, которые могут привести к авариям, несчастным случаям».

Актуальность темы заключается в том, что в сложившихся условиях стоит вопрос обеспечения бесперебойного и безопасного функционирования нефтедобывающих предприятий, а для этого необходимо изучать и внедрять новые технологии в области добычи нефти, повышать уровень безопасности и грамотность работающих.

На сегодняшний день технологии в области добычи и подготовки нефти не стоят на месте. Само по себе новое оборудование в ремонтных цехах нефтегазодобывающих управлений ничего не значат. Только обученный персонал имеет огромное значение для предприятия. Вот поэтому для обеспечения прибыльности предприятий нефтегазодобывающей промышленности, их эффективной работы, необходимыми являются конструктивная и четкая организация работы и безопасность труда их работников.

«Основная цель управления охраной труда и техники безопасности - создание и обеспечение безопасных и здоровых условий труда, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда для повышения эффективности производства и улучшения качества продукции» [5].

В настоящей магистерской работе рассматривается обеспечение оператора добычи нефти и газа безопасными условиями труда.

Работа в данной должности оператора подразумевает участие в осуществлении и поддержание заданного режима работы скважин, наблюдение за работой скважин, снятие показаний контрольно-измерительных приборов, отбор проб для проведения анализов, участие в работах по обслуживанию нефтепромыслового оборудования, установок и трубопроводов.

Из вышесказанного следует, что данная тема является актуальной и необходимой в настоящее время. Нефтяная отрасль есть и останется источником экономического благополучия страны. Однако, обеспечение безопасных условий труда для работников являются главными ценностями и приоритетом для предприятий при осуществлении производственной деятельности.

Целью данной дипломной работы является рассмотрение состояния безопасности условий труда в цехе добычи нефти и газа компании ООО «Сиблинкс» и выполнение на этой основе выводов, а также наработка практических рекомендаций по совершенствованию безопасности условий труда..

Таким образом, предметом изучения является исследование факторов состояния безопасности условий труда операторов в ЦДНГ ООО «Сиблинкс».

Объект исследования – цех по добыче добычи нефти и газа.

В ходе написания магистерской диссертации ставились следующие задачи:

- провести теоретический анализ безопасности условий труда операторов в цехе добычи нефти и газа;
- изучить и выявить основные опасные факторы при работе оператора в исследуемом цехе;
- оценить техногенный риск и надежность технической системы в цехе;
- выдать рекомендации для ООО по обеспечению безопасных условий труда.

При написании выпускной квалификационной работы использовать следующие приемы и методы: монографический, диалектический, индукция, дедукция, анализ, синтез, табличный, графический.

Основными источниками информации для выполнения диссертации служат:

- организационные документы и приказы, расчетные таблицы, распорядительные документы исследуемой компании;
- нормативные документы Российской Федерации;
- учебная и научная литература;
- периодические издания;
- справочно-правовые системы;
- справочная сеть интернет.

Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций по обеспечению безопасности условий труда оператора в цехе добычи нефти и газа.

В магистерской работе выполнен анализ безопасности труда в ЦДНГ ООО «Сиблинкс», что позволяет разобраться в сущности вопроса и применить полученные рекомендации на практике.

В работе дана краткая характеристика исследуемого предприятия и раскрыта его структура.

В заключении сделаны основные выводы и предложения по теме исследования, подведены итоги проведенной работы. Предложены рекомендации по совершенствованию работы компании ООО «Сиблинкс».

По проблемам, рассматриваемым в диссертации, автором опубликована статья «Современный метод контроля загрязнения воздушной среды в филиале ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ХМАО-Югре в городе Нижневартовске и Нижневартовском районе, в городе Мегионе и в городе Радужном»» в журнале «Точная наука» № 24 в 2018 году и в сборнике статей XXV международной научной конференции «Техноконгресс» в 2018 году.

Структура настоящей магистерской работы является традиционной и включает: введение, три главы, заключение, список используемых источников.

1 Анализ нормативных документов по обеспечению безопасных условий труда и условий труда на рабочем месте

1.1 Общая характеристика деятельности предприятия

ООО «Сиблинкс» является одним из звеньев ООО «РН-Юганскнефтегаз», которое является крупнейшим нефтедобывающим предприятием холдинга НК «Роснефть». ООО «РН-Юганскнефтегаз» было основано в 1977 году и «ведет деятельность на 35 лицензионном участке, расположенном на территории Ханты-Мансийского автономного округа в Западной Сибири. В начале 2005 года предприятие ООО «РН-Юганскнефтегаз» было полностью интегрировано в состав основной производственной базы «Роснефти».

ООО «Сиблинкс» было образовано 11 апреля 2003 года, как одно из вспомогательных предприятий в нефтегазодобывающем комплексе».

Более 80% доказанных запасов Юганскнефтегаза сосредоточена на Мамонтовском, Приразломном, Малобалыкском и Приобском месторождениях.

В соответствии с данными официального сайта ОАО «Роснефть», «Месторождения региона имеют потенциал для увеличения запасов и добычи углеводородов за счет детальной доразведки нижележащих и пропущенных на ранних этапах освоения Западно-Сибирской нефтегазовой провинции пластов, а также расширения границ лицензионных участков. Коэффициент обеспеченности Юганскнефтегаза запасами нефти промышленных категорий составляет 29 лет, что превышает средний мировой показатель по отрасли» [27].

Разработка данных месторождений осуществляется с использованием наиболее современных и эффективных методов, они отличаются низкой степенью выработанности запасов. На сегодняшний день эти месторождения обеспечивают достаточно большую часть органического прироста добычи

нефти ООО «НК «Роснефть». Кроме того, применение современных методов повышения нефтеотдачи пластов позволяет Юганскнефтегазу наращивать добычу и на месторождениях с высокой степенью выработанности.

Месторождения, разрабатываемые Юганскнефтегазом, интегрированы в региональную транспортную инфраструктуру. Поставки нефти на экспорт и внутренний рынок осуществляются по магистральному трубопроводу Усть-Балык – Омск, принадлежащему АК «Транснефть» [27].

«Главной целью производственной деятельности предприятия является организация добычи углеводородного сырья на закрепленных за ним участках месторождения».

1.1.1 Организационная структура предприятия. Характеристика его подразделений

«Организационная структура предприятия - это форма разделения труда, закрепляющая определенные функции управления за структурными подразделениями различного уровня иерархии.

Структура предприятия - это состав и соотношение его внутренних звеньев: цехов, отделов, лабораторий и других компонентов, составляющих единый хозяйственный объект.

Проанализируем кратко организационную структуру управления Общества» [5].

В процессе принятия и реализации решений, в зависимости от функциональной роли выделяют руководителей, специалистов, вспомогательный персонал.

Главной задачей руководителей является решение «вопросов развития производства и деятельности аппарата управления, а также руководство принятием и реализацией решений» [5].

«Специалисты участвуют в подготовке решений, а затем в их реализации.

Технический персонал осуществляет информационное обслуживание аппарата управления, такие как: сбор, обработку, хранение и передача информации».

«В ООО «Сиблинкс» директором предприятия передана часть своих полномочий функциональным заместителям: главному инженеру, заместителю директора по производству, заместителю директора по общим вопросам, главному экономисту, главному бухгалтеру, - которые координируют работу подчиненных им отделов и служб. То есть на предприятии осуществляется функциональное управление, которое позволяет рассредоточить административно – управленческую работу, у разных подразделений на предприятии - разные руководители по разным функциям».

«Вместе с тем имеются свои недостатки, в частности, использование подобной структуры приводит к необходимости сложных согласований между управленческими органами при подготовке почти каждого документа, которому придается большое значение. Это снижает оперативность работы и удлиняет сроки принятия решений».

Можно внести следующие предложения, по улучшению организационной структуры:

- для облегчения работы главного инженера, нужно объединить отдел главного механика и отдел главного энергетика;
- объединить должности заместителя директора по производству и заместителя директора по общим вопросам, т.к. их работа во многих вопросах дублируется.

«Аппарат управления построен в обеспечении в техническом, экономическом и организационном отношениях. Именно взаимосвязанное единство всех частей предприятия, дает наилучшим образом использовать трудовые и материальные ресурсы Общества.

Директор предприятия осуществляет руководство через подчиненных ему заместителей. Первым заместителем начальника управления является главный инженер. Он руководит работой всех подразделений, отвечает за проведение правильной технической политики. Главный инженер осуществляет руководство через отделы, которые ему непосредственно подчинены» [5].

«Управление предприятием осуществляется на базе определенной организационной структуры. Структура предприятия и его подразделений определяется предприятием самостоятельно.

Главная задача управления заключается в организации руководства коллективом с помощью соответствующих органов» .

На предприятии внедрен управленческий учет. Управленческий учет помогает находить и анализировать отклонения от запланированных показателей, а также продумывать меры по их устранению. Управленческий учет – это составная часть процессов управления в экономических системах, заключающаяся в обработке сведений об их параметрах для принятия решений. Руководит службой главный бухгалтер.

Основные задачи, которые успешно выполняет управленческий учет в обществе с ограниченной ответственностью «Сиблинкс»:

- общая координация;
- сбор и представление данных;
- проведение анализа полученной информации;
- планирование дальнейших действий;
- осуществление постоянного контроля.

На планово-экономический отдел предприятия возложены следующие функции:

- получение первичных данных от финансовых источников и структурных подразделений;

- создание методов планирования, а также управленческой отчетности;
- непосредственное создание управленческой отчетности; контроль и анализ работы фирмы в целом.

Юридический отдел «занимается соблюдением законности оформления документов, урегулированием экономических отношений, заключением договоров, выставлением претензий, составлением правовых документов, подачей исков. В обязанности отдела входит контролирование грамотности юридических действий в самой организации и правомочность в отношениях с другими предприятиями. Юридический отдел предприятия обнаруживает и устраняет правонарушения, проверяет и визирует нормативные документы, защищает и представляет в различных инстанциях интересы юридического лица по доверенности».

«Основные задачи юридической службы состоят:

- в представлении законных интересов предприятия; в обеспечении выполнения задач и функций при помощи правовых инструментов; в повышении экономических и укреплении финансового показателей, применяя правовые средства в своей работе;
- в обеспечении проверки соответствия требованиям законодательства подаваемых на подпись руководителю предприятия проектов приказов, инструкций и других правовых документов;
- принятие мер на изменение актов, составленных с нарушением действующего законодательства;
- подготовка вместе с другими отделами мер по внесению изменений в действующие приказы и нормативные акты предприятия;
- участие в составлении коллективных и хозяйственных договоров, а также их заключении; организация и составление претензий;
- представление и защита интересов предприятия в судебных инстанциях для решения правовых вопросов;

- рассмотрение судебных и разбор результатов арбитражных дел, подготовка претензий; ведение консультаций, справок по правовым вопросам в деятельности предприятия;

- подготовка сведений о недостатках и передача следственным и судебным органам материалов о хищениях и других правонарушениях;

- рассмотрение итогов комиссии по обсуждению результатов хозяйственной деятельности организации;

- учет и хранение входящих и исходящих нормативных актов предприятия;

- проведение работ среди должностных лиц других подразделений по изучению нормативных актов, связанных с их деятельностью, пропаганда действующего законодательства».

Центральная инженерно-технологическая служба координирует работу цехов по добыче нефти и газа, занимается сбором оперативной информации с объектов, передает оперативные сводные данные руководству предприятия, распределяет автотранспорт по подразделениям, в том числе специальную технику.

Основными функциями отдела главного механика являются своевременный и качественный ремонт оборудования предприятия, поддержание парка оборудования предприятия в рабочем состоянии, использование современных технологий ремонта оборудования.

Отдел главного энергетика разрабатывает и контролирует оптимальные режимы работы энергетического оборудования и инженерных сетей (электрических, водопроводных, водоотведения, сетей теплоснабжения) для обеспечения выполнения производственной программы при рациональных расходах всех видов топлива, энергии и энергоносителей с минимальными эксплуатационными и ремонтными затратами, а также минимальным простоем оборудования и сетей в ремонте при обеспечении максимальной надежности, обеспечивает и несет ответственность за бесперебойное

энергоснабжение всех подразделений предприятия. В функции отдела главного энергетика входит контроль за котельными и скважинами, которые обеспечивают подачу тепловой энергии и воды на месторождениях.

Отдел кадров занимается подбором кадров и обучением персонала, оформлением трудовых отношений, закреплением фактов трудовой биографии работников, ведения учета кадров, сопровождения их движения.

Процесс управления имеет следующие взаимосвязанные функции: планирование, организация, координирование, регулирование, контроль и стимулирование.

В Обществе структурной единицей предприятия является цех - производственное подразделение, в задачу которого входит выполнение определенного вида работ. В соответствии с выполняемыми функциями выделяются основное и вспомогательное производства.

Одним из основных цехов на предприятии является цех по добыче нефти и газа.

Цех автоматизации производства обеспечивает надежную работу контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации и телемеханизации производственных процессов.

1.1.2 Описание технологического процесса цеха добычи нефти и газа

«Цех добычи нефти и газа является одним из основных подразделений ООО «Сиблинкс».

Целью деятельности ЦДНГ является выполнение производственных планов добычи нефти и газа в соответствии с заданной технологией.

Цехом выполняется следующая основная задача: разработка нефтяного месторождения, залежей в соответствии с проектом разработки, соблюдение норм отбора газа, нефти и жидкости из эксплуатируемых объектов, а также выполнение плановых заданий по добыче нефти и газа устанавливаемых

цеху на основании утвержденных планов, обязательного соблюдения технологических режимов скважин и других производственных объектов, утвержденных руководителем» [5].

В соответствии с возложенной основной задачей цех:

- составляет технологические режимы работы скважин и других производственных объектов;

- своевременно доводит бригадам задания по добыче нефти и координирует работу бригад;

- «обеспечивает выполнение плановых заданий по добыче нефти и газа с соблюдением утвержденных технологических режимов работы скважин» [5];

- обеспечивает работу скважин, находящихся в эксплуатации в соответствии с утвержденными технологическими режимами;

- устанавливает причины отклонений в работе скважин и других производственных объектов;

- «составляет и организует выполнение мероприятий по устранению и предупреждению этих нарушений;

- производит текущий анализ состояния эксплуатационного фонда» [5];

- составляет мероприятия с четкими сроками по сокращению простаивающих и неработающих скважин, а также повышению производительности действующих скважин, анализирует причины простоев скважин и ведет учет связанных с этим недоборов добычи нефти и газа;

- организует технически правильную эксплуатацию скважин, оборудования;

- «во время инцидентов организует получение материально-технических средств на складах и их доставку на производственные объекты силами цеха;

- ведет учет работы оборудования скважин, анализирует причины отказов в его работе, разрабатывает мероприятия по увеличению межремонтного периода работы скважин» [5];

- «обеспечивает ведение производственных процессов и работ в соответствии с требованиями правил и норм безопасности, организует транспортировку, хранение, применение взрыво- и огнеопасных веществ в соответствии с требованиями правил и норм безопасности;

- обеспечивает ведение предусмотренной технической документации.

- организует проведение качественного и своевременного обучения персонала безопасным методам труда» [10].

1.1.3 Обеспечение безопасности труда в ЦДНГ

«Ответственность за пожарную безопасность отдельных объектов, таких как ЗУ, ДНС, кустов скважин, обеспечение их первичными средствами пожаротушения, а также своевременное соблюдение действующих противопожарных правил несут начальники ЦДНГ, участков и другие должностные лица, которые назначаются распоряжениями начальника ЦДНГ. На каждом объекте, на видном месте должна быть вывешена табличка с указанием имени, отчества и фамилии должности лица, которого назначают по приказу на предприятии, как ответственного за пожарную безопасность» [5].

«Вся территория производственных объектов, а также производственные помещения постоянно содержаться в чистоте и порядке. Мусор, сухая трава и до, отходы убираются, а места разлива горючих жидкостей также тщательно убираются и засыпаются сухим песком и грунтом.

Вокруг площадок и пожаро - взрывоопасных объектов и сооружений (скважин, дожимных насосных станций, замерных установок),

расположенных на территории промысла, периодически скашивается трава в радиусе не менее 5 м» [30].

«Дороги, проезды, подъезды к объектам, водоемам, пожарным гидрантам и средствам пожаротушения, а также противопожарные разрывы не закрываются или загромождаются и не используются для складирования и др.

Категорически запрещается курение на территории скважин, замерных установок, дожимных насосных станций. На территории промысла запрещается разведение костров, выжигание травы, нефти. В случае необходимости эти работы выполняются по письменному разрешению начальника ЦДНГ исключительно под наблюдением ответственного работника и по согласованию с пожарной охраной» [5].

«Выезд техники на территорию насосных станций допускается только по разрешению мастера или начальника ЦДНГ, ответственного за этот объект, при этом автотранспорт, тракторы и другие агрегаты должны быть оборудованы глушителями с искрогасителями» [20].

«Запрещено применять для освещения скважин, насосных, замерных установок и складских сооружений спички, факелы, свечи, керосиновые фонари, костры и другие источники открытого огня. Запрещается также применение спичек, факелов, свечей, керосиновых фонарей и костров при освоении скважин, при осмотре емкостей – бочек, бидонов из-под горючих веществ» [5].

«За герметичностью оборудования (особенно фланцевых соединений и сальников) необходимо установить строгий контроль. В случае обнаружения пропусков должны применяться меры к их устранению. Отогревать замерзшую аппаратуру, арматуру, трубопроводы, задвижки разрешается только горячей водой или паром. Применение для этих целей открытого огня запрещается» [5].

«Смазочные материалы более суточного расхода необходимо хранить в специально предусмотренных для этого помещениях, а в производственном помещении разрешается хранить смазочные материалы в количестве не более суточного расхода в герметичной таре или в ящиках с плотно закрывающимися крышками, а также несгораемых шкафах» [23].

«Проходы, выходы, коридоры, тамбуры, стационарные пожарные лестницы и несгораемые ограждения на крышах зданий, лестничные клетки, чердачные помещения должны постоянно содержаться в исправном состоянии и ничем не загромождаются.

Чердачные помещения должны быть заперты, а слуховые окна закрыты. Устройство всевозможных кладовок в лестничных клетках не допускается.

Спецодежда храниться в индивидуальных шкафчиках в специально предназначенных для этих целей помещений.

В карманах спецодежды запрещается оставлять промасленные тряпки и обтирочные материалы. Оставлять после работы спецодежду на верстках, ящиках, у рабочих мест не разрешается.

Запрещается раскладывать и вешать для просушки одежду и другие предметы, пропитанные нефтью, на паровых трубах, радиаторах, калориферах и др» [30].

«Запрещается мойка полов, стен, чистка оборудования, а также стирка одежды в бензине, лигроине и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостях.

Аппараты и резервуары из-под нефти разрешается осматривать при естественном освещении или при помощи переносных светильников во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 вольт. Включение и отключение светильника внутри аппарата или резервуара запрещается. Светильник должен вноситься внутрь аппарата или резервуара включенным.

У каждого телефонного аппарата или радиостанции вывешены специальные таблички с указанием номера телефона или способа вызова пожарной части для вызова ее при возникновении пожара.

Категорически запрещено оставлять нагревательные приборы и отопительные печи, не оснащенные автоматикой, во время их эксплуатации без присмотра» [30].

«По окончании работ топка отопительных печей прекращается, а электроприборы отключаются.

Также запрещено устраивать временную электропроводку, которая выполнена не в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», пользоваться кустарными электронагревательными приборами и устанавливать кустарные предохранители» [21].

«Автоцистерны, находящиеся под наливом и сливом горючих жидкостей, должны до и на время заполнения и слива присоединиться к заземляющему устройству. В качестве заземляющего проводника должен применяться гибкий (многожильный) медный провод сечением не менее 16 мм. Для обеспечения надежного контакта проводники необходимо присоединять к корпусу автоцистерны при помощи болтов. При нарушении заземления налив или слив следует прекращать до устранения неполадок» [5].

«Для защиты от вторичных проявлений молний и разрядов статистического электричества вся металлическая аппаратура, газопроводы, резервуары, сливо-наливные устройства, нефтепроводы должны быть заземлены. Категорически запрещается налив в резервуары, цистерны и тару легковоспламеняющихся жидкостей свободно падающей струи. Налив и закачка жидкостей допускается только под уровень жидкости в емкости» [5].

«До перфорации эксплуатационной колонны должны быть подготовлены к приему продукции скважины обвязка фонтанной скважины и ее коммуникация (емкости, амбары и пр.) Сборка фонтанной арматуры

должна производиться полным комплектом шпилек с прокладками, предусмотренными техническими нормами на поставку арматуры. При освоении скважины с помощью передвижного компрессора, последний должен устанавливаться на расстоянии не менее 25 метров от скважины. Чтобы предупредить попадание нефти и газа из скважины в компрессор на линиях от газо- и воздухораспределительных будок у скважины установлены обратные клапаны. Эксплуатация фонтанных скважин без полного комплекта крепежных элементов и прокладок, предусмотренных стандартами на фонтанную арматуру, запрещается. За нарушение данных требований рабочие и инженерно-технические работники несут ответственность в административном, дисциплинарном или судебном порядке» [5].

«Объекты ЦДНГ обеспечены следующими первичными средствами пожаротушения:

а) насосная по перекачки нефти (ДНС) на каждые 50 м² площади:

- огнетушителями пенными ОХП – 10 – 2шт.;
- углекислотными УО – 8 и бромэтиловыми ОУБ–7 1шт;
- ящиками с песком по 0,5 м³ – 3 шт.;
- лопатами – 3 шт.;
- пожарными ведрами – 2 шт.;
- кошмой размером 2х2м или асбестовым полотном – 2шт.

б) замерные групповые установки «Спутник»:

- углекислотными огнетушителями УО-8 – 1 шт.

в) общественные и жилые помещения на каждые 50 м² площади:

- пенными огнетушителями ОХП-10 – 1 шт».

«Первичные средства пожаротушения размещаются на виду, вблизи мест наиболее вероятного их применения, с обязательным обеспечением к ним свободного доступа. В качестве первичных средств пожаротушения рекомендуется применять: огнетушители углекислотные, пенные,

бромэтиловые, асбестовые полотна. Грубошерстные полотна (кошма, войлок), песок.

Ручной пенный огнетушитель ОХП-10 и ручные бромэтиловые огнетушители ОУБ-7 предназначены для тушения начинающих очагов пожара при воспламенении всех горючих твердых и жидких веществ за исключением тех, которые взаимодействуют с ними, усиливая горение. Огнетушители ОХП-10 не должны применяться при тушении электроустановок, находящихся под напряжением. Углекислотные огнетушители ОУ-8 предназначены для тушения любых горючих веществ.

Полотна асбестовые, грубошерстные и войлочные предназначены для тушения начинающих очагов пожара при воспламенении веществ, горение которых не может происходить без доступа воздуха».

«При температуре ниже -1°C огнетушители переносят в отапливаемое помещение и вывешивают надпись: «Здесь находятся огнетушители».

При эксплуатации бромэтиловых и углекислотных огнетушителей нельзя допускать:

- нагрева огнетушителя солнечными лучами или другими источниками тепла;
- попадания на вентиль и распылитель атмосферных осадков;
- ударов по баллону и вентилю;
- срыва пломбы без надобности.

Для каждого газо-, взрыво-, пожароопасного объекта разработан план ликвидации аварий.

Планы ликвидации аварий вместе с необходимыми приложениями к ним в цехе находятся на рабочих местах; обслуживающий персонал должен ознакомлен с ними под расписку в соответствующем журнале».

«Во время тренировочных и учебных занятий с персоналом объекта, проводимых по графику, утвержденному главным инженером, проверяются знание плана ликвидации аварий.

Каждый работник ЦДНГ, заметивший опасность возникновения аварии или ситуации, угрожающей людям, обязан немедленно сообщить руководству и действовать согласно плану ликвидации аварий.

Каждый работник ЦДНГ, заметивший пожар, обязан:

- немедленно вызвать пожарную часть;
- вызвать к месту пожара старшего начальника объекта;
- принять меры по ликвидации пожара стационарными средствами пожаротушения, в том числе первичными».

1.1.4 Нормативные документы по обеспечению безопасных условий труда

«Обеспечение промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБОТОС) – приоритетная задача для всех предприятий, входящих в систему «Роснефти». Компания осознает характер и масштабы влияния своего бизнеса, и считает своим долгом поддерживать безопасные условия труда для сотрудников и партнеров, обеспечивать безаварийность производства и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Для достижения этих целей ООО «Сиблинкс» ведет свою деятельность в строгом соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, нормами международного права; успешно применяет систему управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды (далее - СУ ПБОТОС) с ее основополагающим элементом - Политикой в области ПБОТОС» [5].

«Руководствуясь целями стратегии головной Компании и задачами обеспечения безаварийной производственной деятельности, безопасных условий труда работников, охраны окружающей среды и сохранения здоровья населения, проживающего в регионах деятельности Компании, ООО «Сиблинкс» реализует принятую политику в области ПБОТОС.

Указанная политика и ежегодно устанавливаемые цели в области ПБОТОС лежат в основе действующей в Роснефть ИСУ ПБОТОС, объединяющей процедуры для предупреждения и ресурсы, а также, если необходимо, для реагирования на опасные события, условия или факторы» [27].

В соответствии с данными официального сайта ОАО «Роснефть» - «с 2006 года в Компании внедрена и успешно функционирует Интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды (ИСУ ПБОТОС), соответствующая требованиям международных стандартов серии ISO 14001 "Системы экологического менеджмента». Соответствие ПБОТОС Роснефти требованиям указанных стандартов неизменно подтверждается в ходе надзорных проверок» [27].

В соответствии с данными официального сайта ОАО «Роснефть»:

«Требования ИСУ ПБОТОС, включающие требования соответствующих нормативно-правовых актов Российской Федерации и внутренних процедур (стандартов, положений, регламентов, инструкций, и т.д.), обязательны для исполнения всеми работниками Компании, подрядных и субподрядных организаций» [5].

«ПБОТОС холдинга Роснефть учитывает внутренние и внешние факторы, влияющие на ее способность достигать целей управления в области ПБОТОС, интересы заинтересованных сторон, и построена на следующих основных принципах:

- руководители дочерних компаний должны демонстрировать свою приверженность в отношении ПБОТОС, в частности, обеспечения доступности необходимых ресурсов; принятия ответственности за ее результативность; обеспечения достижения ИСУ ПБОТОС намеченных целей;

- персонал всех уровней должен быть вовлечен в выявление и управление рисками и возможностями в области ПБОТОС и совершенствование ИСУ ПБОТОС;
- персональная ответственность каждого работника Компании за выполнение требований безопасности с целью минимизации инцидентов и рисков, способных причинить ущерб здоровью и жизни работников, окружающей среде и имуществу холдинга;
- мотивация персонала к результативному управлению рисками и возможностями в области ПБОТОС с целью непрерывного повышения уровня производственной и экологической безопасности;
- приоритет предупреждающих мер управления рисками перед мерами реагирования;
- постоянное совершенствование ИСУ ПБОТОС» [27].

«По данным головной Роснефть, в целях повышения результативности и постоянного совершенствования ПБОТОС, дальнейшего улучшения показателей в области ПБОТОС, в Компании на системной основе осуществляется производственный экологический контроль, производственный контроль, проводятся различные аудиты ИСУ ПБОТОС, как внутренние, так и внешние, анализируются их результаты.

В случае выявления несоответствий установленным требованиям осуществляется коррекция правил промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, а также выполняются предупреждающие и корректирующие мероприятия; внедряются лучшие практики в области ПБОТОС; актуализируется внутренняя документированная информация (стандарты, положения, инструкции и т.д.); высшее руководство проводит анализ функционирования и результативности ИСУ ПБОТОС по итогам года и принимает решения, направленные на совершенствование ПБОТОС» [27].

«В сентябре-октябре 2018 года в Центральном аппарате управления ПАО «НК «Роснефть» в Москве был проведен очередной сертификационный

аудит ИСУ ПБОТОС на соответствие требованиям стандартов ISO 14001:2015 и OHSAS 18001:2007. В результате аудита подтверждено соответствие ИСУ ПБОТОС Роснефти указанным стандартам, расширена ее область сертификации, увеличено количество сертифицированных Обществ Группы» [27].

«ООО «Сиблинкс» и в дальнейшем планирует совершенствовать менеджмент в области производственной и экологической безопасности, обеспечивая высокий уровень результативности управленческих процессов и расширяя область сертификации своей ИСУ ПБОТОС на соответствие требованиям холдинга Роснефть и ведущих международных стандартов в данной области» [27].

1.2 Выявление опасных и вредных факторов производства в работе оператора ЦДНГ

1.2.1 Химические факторы

«В процессе работы на оператора по добыче нефти и газа воздействуют вредные химические факторы: углеводороды предельные и сероводород. Этот фактор непосредственно воздействует во время работы с групповой замерной установкой и во время нахождения на открытой территории ЦДНГ».

«Проанализировав фактические данные аттестации рабочего места оператора по вредным факторам, выяснилось, что показатели соответствуют фактическому значению предельно допустимого уровня по нормативу». Данные о фактических и нормативных значениях концентрации вредных веществ представлены в Приложении А таблице А.3».

«Очевидно из таблицы, что время нахождения на территории ЦДНГ наибольшее вредное воздействие на оператора нефти и газа оказывают предельные углеводороды, но фактор, который оказывает вредное воздействие, находится в пределах нормативного значения его допустимой

концентрации. Данному производственному фактору был присвоен 2 класс условий труда,

1.2.2 Шум, микроклимат и освещение

«К числу наиболее значимого физического производственного фактора относится шум на рабочем месте.

Шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы; исключительно сильное влияние оказывает шум, например, на быстроту реакции, на сбор информации и аналитические процессы; из-за шума ухудшается качество работы и снижается производительность труда.

«Результаты измерения шума на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа представлены в Приложении А таблице А.4. Из данной таблицы видно, что уровень звука воздействующего на работника был оценен в 62 дБА, тогда как предельно допустимый уровень (далее - ПДУ) составляет 80 дБА.

«Следовательно, эквивалентный уровень шума и общий уровень звукового давления (инфразвук) с учетом времени воздействия соответствует допустимым значениям. На основании данного вывода данным условиям труда был присвоен 2 класс условий труда, степени вредности и опасности».

“Большое место в процессе аттестации рабочего места оператора по добыче нефти и газа уделяется и показателям микроклимата. Одним из таких показателей является средняя температура воздуха. Одновременно при проведении аттестации рабочего места оператора нефти и газа были проведены разграничения по рабочим зонам: культбудка, ГЗУ и открытая территория ЦДНГ”.

“Рассматривая микроклимат в холодный период по рабочим зонам (Приложение А таблица А.5) выявлено, что производственный фактор, который мы рассматриваем, соответствует нормативному значению на

территории культбудки и ГЗУ, а на открытой территории ЦДНГ выявлено отклонение от норматива на $4,9^{\circ}\text{C}$. В соответствии с этим условия труда по показателю микроклимата являются вредными, им присваивается класс 3.3.

«Далее оценим показатели естественного и искусственного освещения рабочего места оператора нефти и газа (Приложение А таблица А.6). Оцениваемые показатели находятся в пределах нормативных показателей, а отклонение естественной освещенности открытой территории компенсируется достаточным уровнем искусственного освещения» [22].

1.2.3 Напряженность трудового процесса

«Следующим фактором, которому следует уделить внимание, является напряженность трудового процесса.

«Фактическое значение интеллектуальной нагрузки по восприятию сигналов и показателям содержания работы заключается в решении задач восприятием сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями и выбором, то есть по данным показателям, фактическая интеллектуальная нагрузка соответствует его допустимому значению.

«Следующим элементом напряженности трудового процесса является сенсорная нагрузка. Сенсорная нагрузка включает в себя следующие показатели:

- Плотность сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы. Показатель плотности для работника фактически составляет 75 при норме до 175.;
- Длительность сосредоточенного наблюдения. Для оператора по добыче нефти и газа 5-го разряда этот показатель равен 25% от времени смены при допустимом уровне до 50%. ;
- Число производственных объектов одновременного наблюдения для оператора по добыче нефти и газа составило пять единиц при норме до

десяти.» [23].

«Кроме выше рассмотренных показателей, на уровень сенсорной нагрузки оказывают влияние значения нагрузки при работе с оптическими приборами, при наблюдении за экранами видеотерминалов.

Работник в процессе трудовой деятельности испытывает статическую и физическую динамическую нагрузку. Условия труда по вышеперечисленным показателям такого рода нагрузки в большинстве случаев являются оптимальными.

«Также в процессе оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса, учитывались и показатели массы поднимаемого и перемещаемого груза, рабочие стереотипные движения, наклоны корпуса, рабочая поза и перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом.

В среднем, по всем показателям тяжести трудового процесса, условия труда были признаны допустимыми, им был присвоен 2 класс».

Оператор по добыче нефти и газа обеспечен определенным набором средств индивидуальной защиты (Приложение А)».

«Анализируя состояние условий труда на рабочем месте на основании карты аттестации оператора по добыче нефти и газа 5 разряда, были получены следующие результаты:

- оборудование соответствует требованиям безопасности;
- инструмент и приспособления соответствуют требованиям безопасности;
- средства инструктажа соответствуют требованиям безопасности.

Таким образом, исходя из полученных результатов, была выявлена окончательная оценка рабочего места оператора по добыче нефти и газа 5 разряда по степени вредности, опасности, и по степени травмобезопасности.

По показателям травмобезопасности, условия труда рабочего следует отнести к 2 группе, то есть соответствующей допустимым требованиям безопасности».

«А по степени вредности, условия труда на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа 5 разряда отнесли к вредным условиям, им был присвоен 4 степень 3 класса вредности.

В итоге, проведя анализ условий труда на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа исследуемого цеха, обнаружено, что условия труда по нескольким параметрам не соответствуют допустимым значениям на данном рабочем месте. Но рассматривая перечень фактически выданных средств индивидуальной защиты, мы видим, что перечень ограничен законодательно закрепленным минимумом, который не охватывает все необходимое для данной категории работников, необходимо его расширить».

1.2.4 Изучение особенностей системы условий безопасности и охраны труда

Проблемы безопасности условий охраны труда в ООО «Сиблинкс» в диссертации исследованы с помощью двух методов:

- SWOT - анализ;
- Фокус-группа.

«Параметрами исследования явились:

- степень удовлетворенности условиями безопасности и охраной труда на предприятии;
- анализ частоты проведения инструктажа по технике безопасности;
- уровень информированности персонала об охране и безопасности труда;
- анализ системы оценки эффективности охраны и безопасности труда.

SWOT-анализ - один из важнейших диагностических методов, который используют консультационные фирмы в мире. Одновременно, этот анализ можно и нужно рассматривать как важный для любой организации, как бизнес-технология, технологию оценки исходного состояния, незадействованных ресурсов и угроз деятельности предприятия. Этот метод один из неотъемлемых элементов стратегического планирования, сущность которого заключается в постоянном пересмотре ответов на следующие вопросы: как сейчас выглядит и находится организация; как она должна развиваться в будущем; как данное предприятие собирается попасть в то положение, к каим целям и куда стремится руководство».

SWOT - анализ представлен в Приложении А таблице А.6.

«Итак, проведенный анализ показателей исследования системы условий охраны и безопасности позволяет выявить ряд проблем:

- недостаточный инструктаж по технике безопасности;
- отсутствие проверки оборудования;
- отсутствие четкого контроля по технике безопасности
- плохая противопожарная безопасность.

Основным слабым моментом является недостаточные квалификация и ответственность работников.

Меры по предотвращению выхода оборудования из строя:

- установить жесткий контроль за технологическим персоналом со стороны мастеров смен, начальников отделений;
- проводить курсы по повышению квалификации среди технологического персонала;
- проводить внеочередные тренировки по пожарной безопасности и технике безопасности на рабочих местах».

Метод Фокус-группы или фокусированное интервью заключается в проведении группового интервью (дискуссии), с целью выяснения действий,

мотивов, предпочтений людей в рамках определенной, заданной интервьюером, темы, что и предполагает наличие модератора (интервьюера). Основная задача модератора - получить в ходе бесед с людьми ответы на поставленные вопросы.

Метод Фокус-группы – это качественный метод исследований, считается одним из интересных с точки зрения опроса методов и занимает достойное место среди других групповых методов исследования. В отличие от других методов, в методе фокус-группы используется принцип групповой динамики, т.е. участники фокус-группы взаимодействуют между собой как в реальной ситуации - и это влияет на формирование их выводов.

«В рамках диссертации было проведено исследование, смысл которого заключался в том, чтобы выяснить, удовлетворены ли работники данного предприятия организацией условиями работы на данном предприятии, условиями безопасности труда.

Целью исследования было выявление оценки отношения респондентов (сотрудников) к работе, проводимым руководством в целях обеспечения безопасности условий труда.

Задачей исследования явилось рассмотрение такого аспекта, как: удовлетворенность работников существующими условиями безопасности труда».

«На основе поставленной задачи был составлен план исследования, который включал в себя вопросы, которые оценили бы отношение сотрудников к организации безопасности условий труда.

Была организована фокус-группа, где респондентами выступали 10 человек. В группе участвовали 10 сотрудников ООО «Сиблинкс» различных специальностей из разных отделов (в возрасте от 25 до 50 лет, из них - 3 мужчин и 7 женщин).

Продолжительность фокус-группы составила 1 час 20 мин. В начале исследования участники из сотрудников предприятия были

проинструктированы о правилах поведения при глубинном групповом интервью».

«Чтобы определить оценку отношения сотрудников к мерам, которые проводятся руководителями ООО «Сиблинкс» в целях обеспечения безопасности условий труда, были использованы следующие вопросы:

1. Вы можете назвать меры, которые проводит Ваша компания в целях обеспечения Вашей безопасности на предприятии? Устраивают ли Вас условия безопасности и охраны труда в целом на предприятии?

2. Начнем с организационно-технические аспектов безопасности труда. Как Вы считаете, достаточно ли заботится компания о Вашей безопасности и знаете ли Вы, какие условия в этой области компания должна предоставлять своим сотрудникам? Устраивают ли на сегодняшний день существующие на вашем предприятии условия труда?

3. Теперь поговорим о санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мерах безопасности. Что должен делать работодатель для сотрудников в этой сфере? Обеспечивает ли ваша компания должны условия в этой сфере?».

«В ходе дискуссии выяснилось, что респонденты в целом довольны предоставленными условиями труда. В вопросе об организационно-технических аспектах труда. 48 % интервьюированных отметили важность правильного распорядка рабочего времени, существование перерывов в назначенное по графику время. Удобность и безопасность рабочих мест - 50%, несмотря на то, что работают с легковоспламеняемыми материалами. Удовлетворенность существующими условиями - 50%, так как некоторые условия труда устарели. Во втором вопросе, касающемся санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мерах безопасности, 63 % опрошиваемых довольны существующими условиями в целом, 25 % не устраивает механизм выдачи спец.одежды, 50 % желают усовершенствовать существующие условия».

«Можно сделать вывод, что удовлетворенность условиями безопасности и охраной труда составляет в среднем по предприятию 50%.

Подводя итог проведенному исследованию, следует сказать, что оно было проведено относительно успешно. Следует отметить, что при опросе люди смещали тему от безопасности труда к предоставлению льгот, а также выражали некоторое недовольство существующими механизмами их выдачи, например, спецодежду выдают не всегда в назначенный по нормативам месяц, отставание от графика бывает до 2-х месяцев. Можно предположить, что такое смещение обусловлено тем, что работники, которые выступали в роли опрашиваемых, склонны говорить больше о том, где существуют проблемы, что не всегда является объективным мнением. Неудовлетворенная личность нередко более мотивирована поделиться информацией».

2 Надежность технической системы и техногенный риск в ЦДНГ

2.1 Техногенный риск в ЦДНГ

Эксплуатацию нефтяных месторождений осуществляет ЦДНГ. Наиболее опасными объектами нефтяных месторождений являются:

- а) дожимные насосные станции;
- б) системы промысловых нефтепроводов;
- в) нефтесборные коллекторы [10].

Дожимные насосные станции предназначены для проведения сепарации нефти поступающей с ГЗУ и дальнейшей транспортировки нефти по нефтепроводам. Системы промысловых трубопроводов предназначены для транспорта нефти с ДНС и далее на УППН [1].

Для опасных производственных объектов, таких как площадка ДНС, устанавливается санитарно - защитная зона 300 м (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03). Для промысловых нефтепроводов системы промысловых трубопроводов ЦДНГ и нефтесборных коллекторов санитарно-защитная зона не устанавливается. Для обеспечения нормальных условий эксплуатации и абсолютного исключения возможности повреждения (или разрыва) трубопроводов в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов по аналогии с магистральными трубопроводами установлена охранный зона:

- а) вдоль трассы нефтепроводов - в виде участка земли, ограниченного условными линиями, находящимися в 50 м от оси нефтепровода с каждой стороны;
- б) на землях сельскохозяйственного назначения, условными линиями, проходящими в 25 м от оси нефтепровода с каждой стороны;

в) через подводные переходы - в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между параллельными плоскостями, отстоящими от оси нефтепровода на 100 м с каждой стороны. В районе прохождения нефтепроводов действует подвижный автомобильный патруль в составе 3-х человек. На территории системы промысловых трубопроводов нефтяных месторождений и в охранной зоне нефтепроводов сторонние организации отсутствуют.

Наименование опасных веществ:

- а) нефть;
- б) попутный нефтяной газ (растворённый в нефтяной эмульсии).

Основные взрыво- и пожароопасные свойства нефти указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Взрыво- и пожароопасные свойства нефти

Наименование веществ	ПДК, мг/м ³ [28]	Класс опасности	Температура, К		Пределы взрываемости, % об	
			вспышки	Самовоспламенения	НКПРП	ВКПРП
нефть	300	4	35	260	1,1	6,4

В зависимости физико-химических свойств, т.е. способности к воспламенению и взрыву взрывоопасные смеси разделяются по категориям и группам.

«В таблице 2 представлены категория и группа взрывоопасной смеси образующейся в рабочей зоне.

Здесь ПА – категория смеси соответствующая промышленным парам нефти, Т3 – группа, соответствующая температуре самовоспламенения свыше 200°С до 300°С.

Токсичность (отравляющая способность) нефти, которая проявляется в основном тогда, когда она переходит в парообразное состояние».

Таблица 2 - Распределение взрывоопасных смесей по категориям и группам по ГОСТ 12.1.011-78

Вещество, образующее с воздухом взрывоопасную смесь	Категория и группа взрывоопасных смесей
Нефть	IIА-ТЗ

«Пары нефти действуют, главным образом, на центральную нервную систему. Признаки отравления этими веществами чаще всего проявляются в головокружении, сухости во рту, головной боли, тошноте, учащённому сердцебиению, общей слабости и потере сознания. ГОСТ 12.1.005-88 устанавливает предельно допустимые концентрации для токсичных и ядовитых веществ в рабочей зоне и на территории промышленных предприятий. Вредные вещества, входящие в состав нефти, могут при несоблюдении правил обращения с ними вызвать отравление. Возникает опасность отравления ядами и испарениями нефти в виде дымов и газов, например, образующимися в процессе сварки. Газы поступают в организм в основном через органы дыхания».

«Нефть является взрывопожароопасным веществом. Класс взрывопожароопасности IIА- ТЗ. Предел взрываемости нефти составляет 0,87-12,3% об. Воздействие на организм человека - класс токсичности 3. Углеводороды, входящие в состав нефтяных газов могут оказывать сравнительно слабое наркотическое действие. Гораздо сильнее действуют пары менее летучих (жидких) составных частей нефти. Именно они определяют характер действия сырой нефти. Содержащиеся в нефти малоароматические углеводороды действуют также как и смеси метановых и

нафтеновых углеводородов - их пары вызывают наркоз и судороги. Высокое содержание ароматических соединений может угрожать хроническими отравлениями с изменением состава крови и кроветворных органов. Сернистые соединения могут приводить к острым и хроническим отравлениям, главную роль при этом играет сероводород. Воздействие паров нефти на кожные покровы нередко приводит к сильному раздражению, возникновению сухости, шелушению кожи, появлению трещин, многие химические соединения, содержащиеся в нефти, могут оказывать канцерогенное действие. При возникновении поражающих факторов аварии: воздушная ударная волна, тепловое излучение горящих разливов, возможно получение людьми ожогов I, II степени, травм, вплоть до летального исхода».

«При разливе нефтепродуктов на воде литр нефти лишает кислорода 40 тысяч литров воды. Нефтепродукты в почве необратимо угнетают развитие растений при концентрации свыше 2 г на 1 кг почвы (порог фитотоксичности), происходит задержка или полное выпадение фазы развития растений, морфологические изменения растений, на 20-30 дней задерживается начало вегетации. При возникновении пожара происходит загрязнение атмосферы продуктами сгорания».

В соответствии с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 марта 2013 года № 96, п.2.4., «при наличии в технологическом оборудовании опасных веществ или возможности их образования эксплуатирующей организацией разрабатываются необходимые меры защиты персонала от воздействия этих веществ при взрывах, пожарах и других авариях» [24].

Основные возможные причины и перечень факторов, способствующих возникновению и развитию аварии

«Взрыв возможен только в том случае, если одновременно в одном месте присутствуют три фактора:

- 1) наличие горючего вещества, способного образовывать взрывоопасную смесь с окислителем;
- 2) наличие окислителя в таком количестве, что его смесь с горючим веществом образует взрывоопасную смесь (таким окислителем является кислород, содержащийся в воздухе);
- 3) наличие источника зажигания достаточной мощности».

Опасности, связанные с типовыми процессами следующие:

- а) внутренняя коррозия и эрозия трубопроводов;
 - коррозия и эрозия трубопроводов могут стать причиной их разгерметизации. С этой точки зрения особую опасность представляет наличие в перекачиваемой эмульсии солей и сероводорода. Естественно, коррозионное разрушение трубопроводов может привести к серьезным инцидентам и дальнейшему цепному развитию аварийной ситуации. В целом же, если прочность трубопровода достаточна, то коррозионное разрушение чаще всего имеет локальный характер;
 - б) внешняя коррозия подземных трубопроводов;
 - возможные дефекты в системах антикоррозионной защиты, а также в случаях прохождения трубопровода под линиями электропередач (под действием электромагнитного поля процесс коррозии ускоряется).
 - в) физический износ, структурные отказы или механические дефекты;
 - 1) происходят в результате развития исходных дефектов основного металла;
 - 2) механического повреждения;
 - 3) температурной деформации;
 - 4) браке при сварке;
 - 5) усталости металла.
 - г) отказы, разрушение оборудования;
- «Основными отказами трубопроводов являются:
- 1) разгерметизации уплотнений и фланцевых соединений;

- 2) неполадки и отказ задвижек, контрольно-измерительных приборов;
- 3) прекращение подачи энергоресурсов.

д) причины и факторы, связанные с ошибочными действиями персонала:

- 1) некачественная диагностика и выявление дефектов во время эксплуатации;
- 2) неликвидирующиеся дефекты из-за отсутствия или неудовлетворительного качества ремонтных работ, или недооценки опасности;
- 3) ошибки операторов при проведении технологических операций (например, резкое повышение давления сверх нормативного, отступление от норм технологического регламента, нарушение правил пуска и остановки системы, правил техники безопасности и правил взрывопожаробезопасности, нарушение должностных инструкций и т.д.)».

е) причины и факторы, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера:

- 1) аварии на соседних объектах;
- 2) максимальная гипотетическая авария, возможная на ДНС, находящейся в конце трассы промыслового нефтепровода, носит локальный характер и не может явиться причиной возникновения аварии на составляющих нефтесборные коллекторы месторождения и системы промысловых трубопроводов месторождения;
- 3) на соседних объектах, аварии на которых могут привести к возникновению аварий на рассматриваемых составляющих, не найдено.

«В случае полной разгерметизации бензовоза, перевозящего 16 м³ топлива, и взрыва паров бензина, размер зон действия ударной волны составит менее 600 м. Можно сделать вывод, что авария с бензовозом не

может явиться причиной возникновения аварий. Других соседних объектов, аварии на которых могут привести к возникновению аварий на ДНС, нет.

4) разряд атмосферного электричества;

5) разряд атмосферного электричества возможен при поражении объекта молнией, при вторичном ее воздействии или при заносе в него высокого потенциала. Поражение объекта молнией возможно при совместной реализации двух событий: прямого удара молнии и отказа молниеотвода (например, из-за его отсутствия или неправильного конструктивного исполнения, а также неисправности):

б) неблагоприятные погодные условия:

- сильный ветер (скорость при порывах 25 м/с и более);
- сильный гололед (отложения на проводах диаметром 20 мм и более);
- сильная метель в сочетании с сильным ветром скоростью 15 м/с и более,

которые могут вызвать аварии на энергетических сетях и привести к перерывам в подачи электроэнергии;

- низкая температура воздуха приводит к повышению вязкости нефти, образованию парафиновых пробок, повышению давления в аппаратах и трубопроводах.

7) землетрясения;

- объект находится в несейсмоопасном районе (фоновая сейсмичность 1-3 балла в соответствии со СНиП П-7-81 «Строительство в сейсмичных районах»), возможные землетрясения при расчете не рассматриваются.

8) оползневые явления, сели, лавины;

- для зоны расположения декларируемого объекта эти явления не характерны.

9) падение самолета, метеорита и т.п. - не рассматривается, поскольку частота данного события ничтожна (над территорией объекта нет постоянно

действующих авиалиний, в окрестности отсутствуют взлетно-посадочные полосы и площадки, а также аэропорты);

10) диверсии и террористические акты, акты вандализма приводят к разгерметизации оборудования, загрязнению окружающей среды и возникновению аварийных ситуаций. В связи с охраной объекта частота этих факторов также ничтожна;

11) механические повреждения;

- повреждение трубопроводов в результате строительных работ или сельскохозяйственной деятельности, повышенной вибрации в местах пересечения с автодорогами и в зоне подводных переходов».

«Проведя анализ возможных причин возникновения аварий на опасных объектах и свойств опасных веществ, можно утверждать, что выявлены возможные сценарии развития аварийных ситуаций в ЦДНГ. На объекте возможны типовые сценарии развития аварий для следующих групп оборудования и типов веществ.

Группы оборудования:

- а) ёмкости с избыточным давлением, содержащие нефть и попутный нефтяной газ;
- б) ёмкости подземные с атмосферным давлением, содержащие нефть и попутный нефтяной газ;
- в) насосы для перекачки нефти;
- г) трубопроводы нефтяные;
- д) трубопроводы газовые.

Типы веществ:

- а) воспламеняющиеся газы;
- б) горючие жидкости.

Потенциальными реципиентами негативного воздействия аварий на линейной части являются:

- а) персонал ЦДНГ, осуществляющий обходы/осмотры линейной части;

- б) персонал при возникновении аварий на узлах подключения;
- в) люди, участвующие в сезонных работах на сельхозугодьях, примыкающих к трассам газопроводов;
- г) водители и пассажиры транспортных средств на пересечениях с автомобильными и железными дорогами».

Населенных пунктов и садоводческих товариществ вблизи газопроводов нет, поэтому соответствующая категория реципиентов далее не рассматривается. «Количество пострадавших из числа персонала ЦДНГ определяется из предположения, что в зоне аварии на линейной части газопроводов находится один линейный обходчик, который получает смертельное поражение. При работе аварийной бригады по устранению утечек (состав 8-11 человек), в случае аварии с возгоранием газа, возможное число пострадавших можно оценить как 2-3 человека. При возникновении аварии на узле подключения в зону действия поражающих факторов аварии могут попасть до 2 человек из числа персонала. Все они могут получить смертельную степень поражения. В местах пересечения с автодорогами и с железнодорожными магистралями газопроводы прокладываются в защитном футляре (концы футляра выводятся на расстояние 25 м от автодороги и 50 м от железной дороги). Технология применения защитного футляра гарантирует, что в случае возникновения инцидента в виде аварийного разрыва газопровода внутри футляра, то весь газ попадет в атмосферу через вытяжные свечи, расположенные на достаточном удалении от дороги. Данная технология гарантирует, что полотно дороги не разрушается. Таким образом, основным поражающим фактором аварий, происходящих в непосредственной близости от транспортных путей и дорог, является термическое воздействие пламени факела на транспортные средства. С учетом защитных свойств транспорта, ожидаемое число пострадавших может составить: смертельное поражение - до 10% пассажиров, санитарное поражение - до 50% пассажиров».

«В качестве консервативной оценки принималось, что в зону действия поражающих факторов аварий на участках пересечения с автомобильными дорогами попадает:

а) на пересечении с автодорогой 2 категории - пассажирский автобус с пассажирами (до 30 человек) и легковая автомашина (3 человека). Смертельное поражение в данном случае получают до 5 человек, санитарное - до 16 человек из числа пассажиров.

б) на пересечении с автодорогой 4 категории - легковая автомашина (3 человека). Смертельное поражение в данном случае получают до 2 человек, санитарное - 1 человек из числа пассажиров».

«Авария в местах прохождения газопровода по землям сельскохозяйственного назначения

В качестве консервативной оценки принималось, что в зону действия поражающих факторов аварии попадают сельскохозяйственные рабочие и сельхозтехника - комбайн и бортовой грузовой автомобиль. Максимальное количество пострадавших составит до 3 человек, все могут получить смертельную степень поражения. Приведенное количество пострадавших выбрано из принципа консервативной оценки. В реальных условиях обязательно необходимо учитывать сезонную «чувствительность» человека к экстремальному термическому воздействию. При одинаковых термических дозах число смертей для одетых людей (защита поверхности тела около 80%) составляет не более 15% от числа полностью незащищенных людей. Кроме того, активное поведение человека (попытка убежать из зоны опасности или использовать какое-либо укрытие) может весьма существенно снизить меру поражения, так как полученная им по интегральному воздействию тепловая нагрузка будет значительно ниже, чем при его пассивном поведении».

«Оценка возможного ущерба

Возможный полный ущерб при авариях на объекте будет определяться затратами на ликвидацию последствий аварии либо локализацию, социально-экономическими потерями вследствие гибели и травматизма людей, прямыми потерями, косвенным ущербом, экологическим ущербом и потерями ими трудоспособности либо потерями от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей» [26].

«Прямой ущерб будет определяться:

- а) потерями предприятия в результате уничтожения основных фондов (зданий, сооружений, оборудования);
- б) потерями предприятия в результате уничтожения товарно-материальных ценностей (продукция, сырье);
- в) потерями в результате уничтожения имущества третьих лиц».

«Затраты на локализацию (ликвидацию последствий) аварий определяются:

- а) расходами, связанными с локализацией (ликвидацией последствий) аварии;
- б) расходами на расследование причин аварии.

Социально-экономические потери определяются как сумма затрат на компенсации и мероприятия вследствие гибели или травмирования людей.

Косвенный ущерб будет определяться:

- а) величиной доходов, недополученных предприятием в результате простоя;
- б) условно-постоянными расходами предприятия за время простоя; зарплатой, убытками, вызванными уплатой различных неустоек, штрафов, пени; убытками третьих лиц из-за недополученной ими прибыли.

Экологический ущерб определяется как сумма ущербов от различных видов вредного воздействия на объекты окружающей среды:

- а) ущерб от загрязнения атмосферы; ущерб от загрязнения почвы;
- б) ущерб, связанный с уничтожением биологических ресурсов (в том числе лесных массивов);
- в) ущерб от засорения территории обломками зданий, сооружений, оборудования».

2.2 Расчет коллективного и индивидуального рисков

«Коллективный риск определяет масштаб ожидаемых последствий для людей от потенциальных аварий и оценивается ожидаемым количеством пораженных в результате аварий на рассматриваемой территории за определенный промежуток времени.

Расчет коллективного риска выполнен для аварий с наиболее опасными последствиями

Когда определялся коллективный риск поражения людей при авариях на газопроводах, то в основном учитывались возможное количество пораженных от инцидента вероятности возникновения конкретной аварии, вероятность поражения человека при нахождении в зонах действия поражающих факторов инцидентов и вероятность нахождения человека в месте этого инцидента (аварии), учитывалась частота патрулирования, обходов и объездов трассы, интенсивность движения транспорта, продолжительность рабочей смены и т.д.».

«Коллективный риск от аварий на трубопроводах ЦДНГ рассчитывался для следующих категорий реципиентов:

- а) персонала, линейных обходчиков;
- б) персонала ЦДНГ при возникновении аварии на узлах подключения;

- в) населения близлежащих населенных пунктов и садоводческих товариществ, нарушающих зоны минимальных безопасных расстояний;
- г) людей, участвующих в сезонных работах на сельхозугодьях, примыкающих к трассам газопроводов;
- д) водителей и пассажиров транспортных средств на пересечениях с автомобильными и железными дорогами.

Так как в пределах линейной части ЦДНГ нет нарушений зон минимально допустимых расстояний до населения близлежащих населенных пунктов и садоводческих товариществ, то риск для данной категории реципиентов отсутствует».

Коллективный риск – это ожидаемое количество пораженных людей в результате возможного инцидента за определенное время.

Коллективный риск рассчитывается по формуле

$$R_{\text{колл.}} = \sum P_i * N_i, \text{ чел./год} , \quad (1)$$

где N_i - количество погибших при реализации i -того сценария аварии;

P_i –вероятность реализации i -того сценария аварии в течение года.

Суммарный коллективный риск для персонала ЦДНГ от аварий на магистральных трубопроводах с учетом выше рассчитанных рисков составляет:

$$4,38 \cdot 10^{-5} + 2,28 \cdot 10^{-7} = 4,40 \cdot 10^{-5} \text{ чел/год}$$

Общий коллективный риск для работающих на сельхозугодьях составляет $3,15 \cdot 10^{-6}$ в год.

Общий коллективный риск для водителей и пассажиров транспортных средств составляет $1,96 \cdot 10^{-4}$ чел/год.

Суммарный коллективный риск для населения по ЦДНГ с учетом выше рассчитанных рисков составляет

$$3,15 \cdot 10^{-6} + 1,96 \cdot 10^{-4} = 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ чел/год}$$

«Оценка индивидуального риска

Индивидуальный риск - частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий. Индивидуальный риск характеризует распределение риска по статистическим данным и в общем случае количественно. Индивидуальный риск выражается отношением числа пострадавших людей в общему числу рискующих за определенный период времени».

Индивидуальный риск рассчитывается по формуле

$$R_{\text{инд}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{с}} * P_i * P_{\text{пр}i} \quad (2)$$

$$P_{\text{пр}i} = \frac{\tau_i * n_i}{T}, \quad (3)$$

где $P_{\text{с}}$ – условная вероятность поражения человека при реализации i -го сценария аварий;

$P_{\text{пр}i}$ – вероятность присутствия человека в зоне действия поражающих факторов i -го сценария аварий ;

P_i - вероятность реализации i -го сценария в течение года;

n – количество рабочих смен в году;

n_i - количество смен в год;

τ_i - время нахождения человека, работающего в пределах зон поражающих факторов в одну смену ;

T - количество часов в год.

Индивидуальный риск поражения людей в случае реализации прогнозируемых аварий оценивался как средний индивидуальный риск

$$R_{\text{и}} = R_{\text{колл}}/N, \quad (4)$$

где $R_{\text{колл}}$ - коллективный риск поражения определенной категории людей;

N - количество рискующих из числа данной категории людей.

«Индивидуальный риск гибели населения (третьих лиц) от аварий на участках пересечений газопроводов с автомобильными и железными дорогами, а также на участках прохождения газопроводов по землям сельскохозяйственного назначения не оценивался вследствие отсутствия достоверных сведений о количестве рискующих».

«Индивидуальный риск для персонала ЦДНГ оценивался, исходя из штатной численности персонала:

- а) штатная численность линейных обходчиков составляет 6 чел;
- б) штатная численность персонала ЦДНГ, могущих находиться в опасной зоне на узлах подключения, принята равной 22 чел.

Таким образом, индивидуальный риск гибели персонала ЦДНГ от возможных аварий на магистральных трубопроводах составит:

- а) для линейных обходчиков - $1,82 \cdot 10^{-6}$ 1/год;
- б) для персонала ЦДНГ - $2,59 \cdot 10^{-9}$ 1/год.

Подводя итог, необходимо отметить, что установленный индивидуальный риск поражения персонала ЦДНГ, населения и персонала сторонних организаций в случае реализации аварий на объектах ЦДНГ является приемлемым. Из этого следует, что не требуется разработка мер по его уменьшению. Необходимо проведение мероприятий по поддержанию риска на имеющемся уровне».

2.3 Анализ автоматизированной системы оперативного контроля

«Современное нефтегазодобывающее производство представляет собой совокупность участков и цехов добычи нефти и газа. Повышение эффективности работы такого производства возможно за счет увеличения числа скважин и рациональной организации их работы. Организация работы производства заключается в обеспечении управления, контроля и оптимизации взаимодействия всех составных процессов добычи.

Данная задача в настоящее время достигается за счет использования современных средств контроля, сбора, обработки и представления управляющему персоналу необходимой информации, в данном случае введения в работу производства системы автоматизации оперативного контроля всех объектов на нефтепромысле. Система предназначена для автоматизации процессов централизованного сбора, обработки, визуализации и хранения технологической информации на нефтепромысле, а также ведения оперативной отчетности по состоянию механизированного фонда скважин цеха добычи нефти и газа и по замерам технологических параметров».

«Система обеспечивает доступ к полученной информации следующим службам цеха добычи нефти и газа:

- а) диспетчер цднг;
- б) инженерно-технологическая служба цеха.

Автоматизированная система позволяет:

- а) оперативно контролировать состояние технологических процессов;
- б) поддерживать режимы работы контролируемых объектов;
- в) проводить выполнение плановых заданий;
- г) анализировать совокупности текущих и предшествующих технологических данных;
- д) формировать оперативную отчетность».

«Документы ЦДНГ представляют собой суточные сводки и отчёты по состоянию и функционированию объектов нефтепромысла. Система оперативного контроля позволяет сократить эксплуатационные затраты, повысить надежность и достоверность контролируемых параметров, снизить затраты и трудоемкость в эксплуатации средств автоматизации за счет применения более надежного оборудования, сократить удельную численность обслуживающего персонала и повысить технологическую дисциплину. Оператор-технолог осуществляет с автоматизированного рабочего места. Контролируемые параметры с технологических объектов, в виде импульсных, аналоговых и потенциальных цифровых сигналов, поступают на панели вторичных приборов, где коммутируются на соответствующие модули промышленных контроллеров, соединенных через интерфейс с модемами. Информация с технологических терминалов скважин по радиоканалу передается на сервер автоматизированной системы, где обрабатывается в соответствии с заранее заданными алгоритмами и формирует оперативную базу данных текущих значений параметров технологического процесса. На рабочем месте оператор-технолог наблюдает за текущими значениями технологического процесса как по каждому агрегату, аппарату, так и в общем по объекту, используя графические видеокadres технологического процесса. С автоматизированного рабочего места оператор имеет возможность изменять конфигурацию технологического оборудования, технологические вставки, просматривать и формировать и отчеты о текущих и хронологических значениях состояний, аналоговых и аварийных сигналов. Средства удаленного доступа обеспечивают удаленных пользователей оперативной и архивной информацией, предоставляют возможность просмотра информации, формирование и ведение отчетов по накопленным данным, инцидентам и событиям, а также о динамическом изменении параметров в виде временных диаграмм. Результатом функционирования системы в аварийном режиме

является срабатывание сигнализации при нарушении режима работы технологических объектов и в аварийных ситуациях. Контроль со стороны оператора технологического процесса и учетных операций осуществляется с помощью человеко-машинного интерфейса, который включает в себя:

- а) видеокadres технологических объектов;
- б) мнемосхемы технологических объектов».

«Нарушения и отклонения, происходящие на контролируемых объектах, отображаются на экране АРМ изменением цвета индикаторов и звуковым сигналом. Звуковая и световая сигнализации включаются при поступлении сигнала от датчиков высокой загазованности и предельной температуры. Сигнализируются также отказы датчиков и исполнительных механизмов.

Экранная панель представляет собой развернутую схему установки замера дебитов проходимой жидкости скважин с привязкой замеряемых скважин к отводам замерной и основным показателям замерной установки. Для каждой наблюдаемой скважиной на схеме представлены основные показатели замера (дебиты нефти, жидкости, газа, обводненность, ТСС). Необходимо отметить, что во время эксплуатации типовых систем контроля и управления нефтепромысловых объектов происходят сбои в работе системы. Также отсутствуют динамические оперативные панели многих кустов и скважин.

Системой ТСС называется комплекс технических средств, который обеспечивает формирование и передачу по сети всем задающим генераторам в оборудовании цифровых систем передачи и коммутации эталонных сигналов синхронизации. Планированию и построению систем ТСС уделяется значительное внимание со стороны не только технических специалистов и операторов электросвязи, что подтверждается наличием специальных требований, разработанных в технических документах - международных рекомендаций ITU-T и стандартов ETSI, а также российских

руководящих рекомендациях и документах. Вся информация по работе добывающих скважин сводится в таблицу показателей»

3 Повышение безопасности труда и поддержка риска на имеющемся уровне в ЦДНГ

3.1. Нормализация условий труда на рабочем месте оператора ЦДНГ

«Потери при передвижении - это ненужные перемещения персонала, продукции, материалов и оборудования, которые не добавляют ценности процессу производства. Часто операторы совершают лишние перемещения, а также ходят вокруг ненужного им оборудования. Такие перемещения должны быть устранены, за счёт этого будет ускорен процесс производства благодаря рациональному размещению предметов в соответствии с требованиями безопасности, качества и производительности труда. Чтобы каждому работнику создать надёжный, безопасный и удобный доступ к инструментам, лежащим на складах, они должны располагаться так, чтобы их было легко использовать, а также промаркированы таким образом, чтобы каждый работник мог быстро найти то, что ему необходимо для выполнения профессиональных обязанностей». Помимо этого для удобства и безопасности работников должны быть вывешены яркие красочные и легко читаемые схемы движения автотранспорта на территории ЦДНГ, а также технологические схемы самих станций. Ежедневно поддерживая порядок на рабочем месте, мы действуем себе во благо, ведь физических усилий и времени затрачивается гораздо меньше и уже не нужно долго искать то, что лежит рядом, но спрятано от наших глаз. Соответственно и фактор напряженности рабочего места будет нормализован.

3.2 Совершенствование автоматизированной системы контроля

«В результате эксплуатации типовых систем управления и контроля объектов нефтепромысла был выявлен ряд недостатков, а именно высокая степень сбоев в работе системы и отсутствие динамических оперативных

панелей многих кустов и скважин. Для устранения некоторых недостатков предлагается усовершенствовать автоматизированную систему контроля и разработка недостающих таблиц отображения параметров работы нефтегазодобывающего производства. Данная задача может быть решена с помощью установки программного пакета WEB Scada. Достоинствами которого являются наличие удобного интерфейса, легкость разработки динамических таблиц, а также возможность их редактирования в режиме онлайн».

«SCADA (сбор данных и диспетчерское управление) - программный продукт, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном промежутке времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации о том объекте, который мониторится или осуществляется управление этим объектом. SCADA может являться частью АСУ, АСКУЭ, системы экологического мониторинга, автоматизации здания и т. д. SCADA-системы используются в разных отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать автоматическое управление технологическими процессами в режиме реального времени».

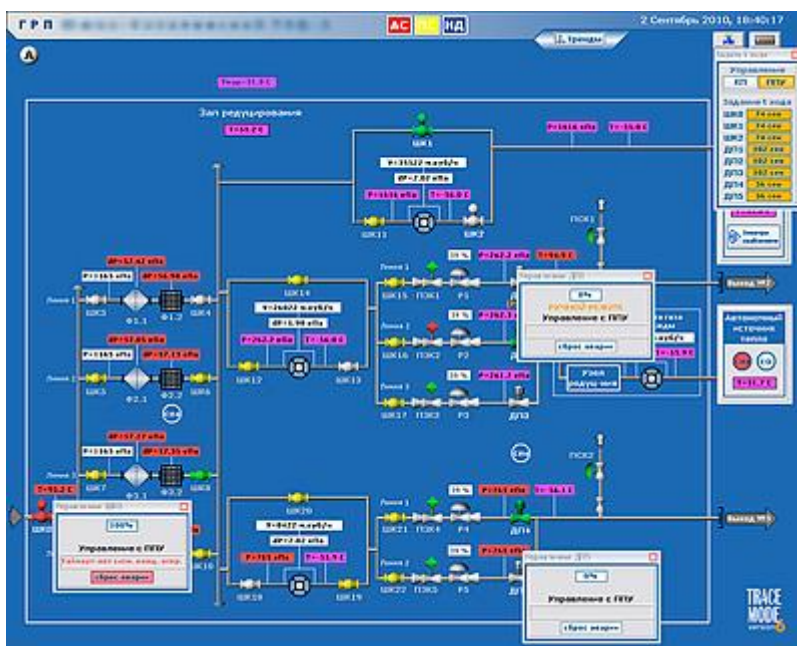


Рисунок 1. Операторский интерфейс, разработанный в SCADA

«SCADA-системы решают следующие задачи:

- а) обмен данными с «устройствами связи с объектом», (то есть с промышленными контроллерами и платами ввода/вывода) в реальном времени через драйверы;
- б) обработка информации в реальном времени;
- в) логическое управление;
- г) отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме;
- д) ведение базы данных реального времени с технологической информацией;
- е) аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями;
- ж) подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса;
- к) осуществление сетевого взаимодействия между SCADA-станциями (компьютерами);
- л) обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, электронные таблицы, текстовые процессоры и т. д.).

SCADA-системы позволяют разрабатывать автоматизацию систем управления в распределённой архитектуре или в клиент-серверной».

3.3 Отложения парафина, солей и гидратов и борьба с ними

Коррозия и отложения солей, песка ведут к износу трубопроводов и к возможному возникновению аварийных ситуаций.

Все методы борьбы с отложениями солей в основном подразделяются на две группы: методы удаления солевых отложений и методы предотвращения выпадения солей. Наиболее приемлемый метод предотвращения выпадения солей в трубах - применение химических

реагентов (ингибиторов солеотложений). Их периодически закачивают в затрубное пространство добывающих скважин либо задавливают в пласт.

Борьба с песчаными пробками и отложение песка осуществляется при помощи проволочных фильтров проволочных и песочных якорей.

Для борьбы с отложениями солей, парафинов и гидратов применяются два вида обработок, это химическая и тепловая.

К тепловым методам обработки относятся: обработка трубопроводов при помощи ППУА (передвижной парогенераторной установки), а для нагрева нефти – агрегат депарафинизации передвижной типа 1АДП-4-150. А также электротепловая обработка скважин. Электротепловая обработка скважин осуществляется при помощи электронагревателей, опускаемых в скважину на кабеле-тросе.

Для защиты нефтегазопроводов от коррозии имеется возможность подачи ингибитора от коррозии с помощью дозирующих насосов.

Все реагенты – деэмульгаторы в концентрированном виде вводятся с помощью дозирующих насосов, установленных в блоке БР–25.

Деэмульгатор подается перед первой ступенью сепарации на входе в установку, в два сырьевых трубопровода, при работе установки предварительного сброса пластовой воды.

Удельный расход ингибитора коррозии – 50 г/м жидкости, удельный расход деэмульгатора – 20 – 50 г/т нефти» [21].

«Удельный расход реагентов: ингибитор коррозии – 11 л/час (постоянная дозировка), бактерицид – 9 л/час (постоянная дозировка), деэмульгаторов типа Дисольвен V-2830 не более 15 г/т нефти.

В технологических процессах добычи и транспортировки нефти и асфальтосмолопарафиноотложения - это часть массы парафинистых нефтей и (или) часть массы асфальтосмолистых. Эта масса выделяется из нефти под влиянием таких внешних факторов как снижение температуры (по трубопроводу, стволу скважины) и давления, и собирается на поверхности

труб (в скважинах), подземного оборудования, породы в призабойной зоне пласта, необходимо:

- а) предотвратить образование АСПО и их сорбцию на поверхности труб;
- б) уменьшить реальную шероховатость труб и т.д.

В практике добычи и транспортировки нефти широко применяются различные методы предотвращения образования АСПО, а также удаления образовавшихся отложений с поверхностями оборудования и призабойной зоны пласта - химико-механические, химические, механические, термические, физические, физико-химические и их различные комбинации.

Также, известен метод по применению установки «Непрерывная труба», позволяющая производить технологические операции без глушения скважины» [18].

3.4 Повышение безопасности труда оператора ЦДНГ за счет повышения эффективности профилактических мер

Для того чтобы избежать аварийных ситуаций на месте работы оператора ЦДНГ необходимо проводить профилактику скважин.

«Для этого необходимо осуществлять комплекс определенных мероприятий, а именно:

- а) проводить обучение нефтепромысловых работников с целью повышения их технических знаний и практических навыков при работе с насосным оборудованием;
- б) проводить плановые проверки соблюдения технологии эксплуатации и ремонта скважин;
- в) соблюдать требования «Технологического регламента на производство работ по ремонту и эксплуатации скважин» в бригадах КРС (капитального ремонта скважин), ПРС (подземного ремонта скважин), добычи нефти и газа;

г) продолжить внедрение в производство протекторов для защиты кабеля от механических повреждений;

д) организовать поставку только тестированных насосов, также перевозить погружное оборудование только на оборудованной спецтехнике;

е) необходимо использовать частотные преобразователи «Электроспид» для вывода на режимную работу и исследование нестабильно работающего фонда скважин» [18].

3.5 Контроль качества для повышения безопасности

«Все промысловые трубопроводы подразделяются на 4 категории в зависимости от назначения, рабочего давления, газового фактора, скорости коррозии.

Трубопроводы I, II и III категорий относятся к ответственным трубопроводам, следовательно, с началом эксплуатации осуществляется инструментальный и визуальный контроль за их состоянием, а также с ведением паспорта трубопровода. В паспорт вносятся результаты осмотров и ревизий, замеров толщины стенок, описание работ по ремонту ликвидации аварий или отказов» [15].

«На каждый отказ (порыв) трубопровода оформляется акт технического расследования, который утверждается главным инженером предприятия. В акте обязательно указываются ГОСТ (ТУ), марка стали трубы (по данным сертификата в исполнительной документации и паспорта трубопровода).

Трубопроводы от скважины до автоматизированной групповой замерной установки относятся к трубам III категории, а от АГЗУ – к I и II категориям (по условиям прокладки в труднодоступной местности).

При величине рабочего давления более 25 атм (по данным рабочего чертежа) для строительства выкидных линий не допускается применять трубы сварные по ГОСТ 10704 и 10705 и трубы горячекатаные ГОСТ 8731,

8732 – без исполнения заводами особых требований к заготовке по геометрии, вязкости, требованию к испытанию (заводы должны испытать каждую трубу). С этим можно ознакомиться в примечаниях – на рабочих чертежах и по прилагаемым строителями сертификатам на трубы в исполнительной документации» [5].

Для трубопроводов нефтяных месторождений применяются трубы марок сталей не ниже В20сп.

Трубы должны отбраковываться, если при визуальном контроле и инструментальном замере они не соответствуют указанным требованиям» [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная магистерская работа состоит из трех глав.

В первой главе рассматриваются теоретические основы выбранной темы, сформированные условия труда в нефтегазовом комплексе и описание технологического процесса, а также его безопасности. Одновременно, выявлены опасные и вредные факторы производства в работе оператора ЦДНГ ООО «Сиблинкс».

Во второй главе изучена надежность технической системы и техногенный риск в ЦДНГ.

В третьей главе разработаны рекомендации по усовершенствованию безопасности условий труда в цехе добычи нефти и газа.

Подводя общие итоги работы можно сказать следующее.

Основу деятельности предприятия ООО «Сиблинкс» составляет добыча, подготовка и первичная переработка нефти и газа.

Главной целью производственной деятельности ООО является организация добычи углеводородного сырья на закрепленной за ним участком месторождения.

В процессе работы на оператора по добыче нефти и газа воздействуют вредные факторы:

1. Химические – наличие в газообразных и жидких фракциях углеводородов, а также в их соединениях раздражающих, токсических, канцерогенных и других вредных веществ;

2. Физические:

- движущиеся машины и механизмы.
- незащищенные подвижные части производственного оборудования;
- не достаточно удовлетворительный микроклимат рабочей зоны (пониженная или повышенная температура воздуха, влажность, запыленность и загазованность воздуха, скорость движения воздуха);
- повышенная температура поверхностей оборудования и материалов.

- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

- опасный уровень давления в технологическом оборудовании и трубопроводах;

- повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука и инфразвука на рабочем месте;

- пониженная освещенность рабочего места, пульсация светового потока

- пожаро- и взрывоопасность;

- повышенный уровень рабочей зоны по высоте и глубине.

3. Психофизиологические:

- физические перегрузки (статические и динамические).

- нервнопсихические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, умственное перенапряжение зрения, слуха и др.).

В итоге, проведя анализ условий труда на рабочем месте оператора по добыче нефти и газа ЦДНГ ООО «Сиблинкс», было выявлено, что условия охраны труда по нескольким параметрам необходимо улучшить, но по факту на данном рабочем месте они соответствуют по нормативным документам. Например, рассматривая перечень фактически выданных средств индивидуальной защиты, мы видим, что он ограничивается законодательно закрепленным минимумом, который охватывает все необходимое для данной категории работников, что немаловажно, но желательно в условиях местности, приравненной к условиям Крайнего Севера, перечень СИЗ расширить.

Была изучена надежность технической системы и техногенный риск на ЦДНГ. Подводя итог, необходимо отметить, что установленный индивидуальный риск поражения персонала цеха и сторонних организаций в случае реализации аварий на объектах ЦДНГ является приемлемым. В

соответствии с расчетом не требуется разработка мер по его уменьшению. Желательно, разрабатывать и проводить мероприятия на предприятии по поддержанию риска на имеющемся уровне.

Были разработаны рекомендации по профилактике безопасности и усовершенствованию условий труда в ЦДНГ. Предложены некоторые методы по предотвращению отложения солей, парафина и гидратов в системах. Также необходимо предпринять меры по повышению безопасности труда оператора ЦДНГ за счет повышения их эффективности. Рассмотрен контроль качества для повышения безопасности условий труда в цехе. Также предложены меры по нормализации напряженности трудового процесса. Рекомендованы некоторые программы по усовершенствованию автоматизированной системы контроля в цехе.

После проведения исследования экологичности технологического производственного оборудования и факторов надежности безопасности в ООО «Сиблинкс», можно с большей вероятностью сказать, что основными факторами отказов технологического оборудования являются несоблюдение производственных регламентов рабочими. Предложены некоторые мероприятия, направленные на повышение безопасности и экологичности оборудования, в частности:

1. Проводить своевременное техническое освидетельствование основного технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности, диагностирование состояния действующего оборудования и трубопроводов.
2. Проводить регулярный осмотр, профилактический и плановый ремонт, а также своевременную замену основного технологического оборудования.
3. Постоянно осуществлять на объекте контроль за соблюдением норм и требований промышленной безопасности в соответствии с требованием

ст. 11 Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 № 116-ФЗ.

4. Постоянно повышать профессиональный уровень работников объекта, осуществлять постоянный контроль за исполнением производственных инструкций, соблюдением трудовой дисциплины.
5. Проводить регулярные тренировки по отработке действий в соответствии с планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на объектах с участием привлекаемых сил и средств.
6. Разработать по возможности более рациональные маршруты перемещения персонала с целью минимизации времени нахождения его в зонах повышенного потенциального риска.
7. Постоянно поддерживать в готовности средства индивидуальной и коллективной защиты.
8. Стоит уделить больше внимания проведению обучения работников по повышению квалификации, но не стоит забывать и о мотивации их к соблюдению правил, норм и инструкций, повышению чувства ответственности и личного развития. Здоровый, грамотный работник предприятия является хорошим примером для окружающих.

Полученные разработки могут быть рекомендованы к применению в ЦДНГ ООО «Сиблинкс» и в иных нефтедобывающих компаниях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акульшин, А.И. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учеб. для техникумов / А. И. Акульшин, В. С. Бойко, Ю. А. Зарубин, В. М. Дорошенко. - М. : Недра, 1989. - 480 с.
2. Акимов, Н.В. Техническая инструкция по проведению геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин РД 153-39.0-069-01 [Электронный ресурс] / Н. В. Акимов, В. Ф. Антропов, С. В. Кожевников, П. П. Муравьев, Т. Н. Нестерова, Е. С. Сидоренко URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200053737/>(дата обращения: 17.03.2019).
3. Бейкер, У. Взрывное явление. Оценка и последствия / У. Бейкер: пер. Я.Б. Зельдовича – М.: Мир, 2012 – 116с.
4. Гражданкин, А.И. Риск аварии как оценка нежелательных потерь/Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах / А. И. Гражданкин, Д. В. Дегтярев, М. В. Лисанов, А. С. Печеркин - Труды Международной Научной Школы МА БР-2012 (Санкт-Петербург, 2-5 июля, 2012 г.). - СПб: Издательство "Бизнес-Пресса". – 2012. - С.515-518.
5. Гражданкин, А.И. Основные показатели риска аварии в терминах теории вероятностей / Безопасность труда в промышленности / А. И. Гражданкин, Д. В. Дегтярев, М. В. Лисанов, А. С. Печеркин -2012.- N7. -С.35-39.
6. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] / утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2012 г. N 1971-ст. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505/>(дата обращения: 17.03.2019).

7. Межгосударственный стандарт ГОСТ 27.002-2015 "Надежность в технике. Термины и определения" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2016 г. N 654-ст) [Электронный ресурс] / введен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июня 2016 г. N 654-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 27.002-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2017 г. URL: <https://dikipedia.ru/document/5339026> /(дата обращения: 21.04.2019).
8. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ Взрывобезопасность. Общие требования. [Электронный ресурс] / утв. и введен в действие постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28 июня 1976 г. N 1581. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200270/>(дата обращения: 17.03.2019).
9. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс] / утв. и введен в действие постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.91 № 875. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953/>(дата обращения: 17.03.2019).
10. Декларация промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]. URL: <https://safetycenter.ru/upload/iblock/1bb/1bb11d1aa51a42a61e0a1819c412d69b.pdf>/(дата обращения: 17.03.2019).
11. Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений (с изменениями на 15 августа 2017 года)[Электронный ресурс] - введен приказом Ростехнадзора от 29 ноября 2005 года N 893. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901960687/>(дата обращения: 21.04.2019).

12. Елохин, А. Анализ и управление риском. Теория и практика / А. Елохин - М.: Страховая группа Лукойл, 2000. - 185 с.
13. Демиденко, Г.П. Защита объектов народного хозяйства по оружию массового поражения / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов и др. - Справочник – К. : Высшая школа, 1989. - 289 с.
14. Маршалл, В. Основные опасности химических производств / В. Маршалл - М.: Мир, 1989. - 672 с
15. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. [Электронный ресурс] / утв. и введена в действие приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 марта 2016 г. N 137 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71274372/> (дата обращения: 21.04.2019).
16. Об утверждении Руководства по безопасности "Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ"[Электронный ресурс]/ утв. и введена в действие приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору приказом от 20 апреля 2015 года N 158. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420271040/>(дата обращения: 21.04.2019).
17. Руководство по безопасности "Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах" [Электронный ресурс] / утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г. N 144. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200133801/>(дата обращения: 21.04.2019).

- 18.Руководство по безопасности. Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных химических производствах [Электронный ресурс] / утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 апреля 2015 г. N 160. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200119844> /(дата обращения: 21.04.2019).
- 19.О действующих в Российской Федерации нормативных документах по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] / Письмо от 19 января 1996 года N 24-8-2/19 Главного управления государственной вневедомственной экспертизы при министерстве строительства Российской Федерации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901717152>/(дата обращения: 17.03.2019).
- 20.Муравьев, В.М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин / В. М. Муравьев – М.: Недра, 1973 – 276 с.
- 21.Муравьев, В. М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин / В. М. Муравьев – М.: Недра, 1978 – 405 с.
- 22.Никищенко, С.Л. Нефтегазопромысловое оборудование: учебн.пособие / С. Л. Никищенко. - Волгоград: Ин-Фолио, 2008. – 416 с.
- 23.Николенко, П.А. Подземный ремонт скважин / П.А. Николенко, Н.В. Воробьева – М.: Недра, 2004 – 317 с.
- 24.Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств" (с изменениями на 26 ноября 2015 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499013213>/(дата обращения: 17.03.2019).
- 25.Омаров, А.М. Планирование на промышленных предприятиях: учеб. пособие / А. М. Омаров. - М. : Мысль, 1974. - 316 с.

26. Шебеко, Ю.Н. Оценка индивидуального и социального риска аварий с пожарами и взрывами для наружных технологических установок / Ю.Н. Шебеко, А.П. Шевчук, В.А. Колосов и др. - Пожаровзрывобезопасность, 1995. – 32 с.
27. Официальный сайт ОАО «Роснефть» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosneft.ru/> (дата обращения: 17.03.2019).
28. Петросянц, Э.В. Предупреждение крупных аварий. Практическое руководство. Вклад МБТ в международную программу по безопасности в химической промышленности, разработанную при участии ЮНЕП, МБТ и ВОЗ / Под ред. проф. д-ра техн.н. Э.В. Петросянца: Пер. с англ.- Женева: Международное бюро труда, 1992.
29. Бесчастнов, М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / М.В. Бесчастнов - М., Химия, 2013. 432 с.
30. О действующих в Российской Федерации нормативных документах по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс], письмо главного управления государственной вневедомственной экспертизы при министерстве строительства Российской Федерации от 19 января 1996 года N 24-8-2/19. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901717152> / (дата обращения: 21.04.2019).
31. СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200118578/> (дата обращения: 17.03.2019).
32. Левин, Б.Р. Справочник по надежности / Б.Р. Левин, М. Мир, 1969. - 228 с.
33. СТО РД Газпром 39-1.10-084-2003 Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» [Электронный

ресурс].

URL:

https://www.zinref.ru/000_uchebniki/01500_gaz/090_STO_Gazprom_2-2_3-351-2009/001.htm/(дата обращения: 17.03.2019).

34. Швыряев, А.А. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: Учебное пособие для вузов / А. А. Швыряев, В.В. Меньников - М: Изд-во МГУ, 2014. - 124с. - ISBN 5-211-05995.
35. Uhler, R.S., Bradley P.G. A stochastic model for determining the economic prospects of petroleum exploration over large regions // R.S.Uhler, P. G. Bradley. Journ. Amer. Statis. Ass., 1970. - V. 65. N 330. - P. 623-630.
36. Хенли, Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Э. Дж. Хенли, Х. М. Кумамото: Машиностроение, 1984. – 15 с.
37. Cinco-Ley, H. Transient Pressure Analysis for Fractured Wells / H.Cinco-Ley, V.F.Samaniego // JPT. –1981. –Sept. –P. 1749-1766.
38. Crowe, C.W. Fluid loss control: The key to successful acid fracturing /C.W.Crowe, B.H. Hutchinson, B.L. Trittipa // Paper SPE 16883. SPEPE.–1989. –Vol. 4, issue 2. –P. 215-220.
39. Holditch, C.A. Quarterly Low-Permeability Gas Well Research Report for Fall : Quarterly Report / C.A. Holditch ; Petroleum Engineering Dept.–TX, USA, 1975. –124 p.
40. McGuire, W.J. The Effect of Vertical Fractures on Well Productivity [Text] / W.J.McGuire, V.J. Sikora // Transactions AIME. –1960. –Vol. 219. –P. 401 - 403.
41. Raymond, L.R. Productivity of Wells in Vertically Fractured, Damaged Formations / L.R. Raymond, G.G. Binder // JPT. –1967. –Jan. –P. 120-130.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Фактические и нормативные значения параметров микроклимата в теплый период

Наименование рабочей зоны	Допустимый уровень	Фактический уровень производственного фактора	Величина отклонения
Культбудка			
Температура, °С	16-27	25,5	-
Скорость движения воздуха, м/с	≤0,5	0,1	-
Относительная влажность воздуха, %	15-75	46	-
ГЗУ			
Температура, °С	16-27	24,8	-
Скорость движения воздуха, м/с	≤0,5	0,16	-
Относительная влажность воздуха, %	15-75	49	-
Открытая территория ЦДНГ			
Тепловая нагрузка среды, °С	23,9	22,4	-

Таблица А.2 - Перечень фактически выданных средств индивидуальной защиты

Наименование СИЗ	Норма выдачи на год	Фактическое значение
Костюм брезентовый или костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой	2 на 2 года	соответствует
Плащ непромокаемый	1 на 3 года	соответствует
Сапоги резиновые или сапоги кирзовые	1 пара	соответствует
Рукавицы брезентовые	6 пар	соответствует
Зимой дополнительно:		соответствует
Куртка на утепленной подкладке	1 на 2 года	соответствует
Брюки на утепленной подкладке	1 на 2 года	соответствует
Валенки	1 на 2,5 года	соответствует

Таблица А.3 - Результаты измерений концентрации вредных веществ

Наименование рабочей зоны	Фактический уровень производственного фактора, мг/м ³	Время воздействия, мин.	Допустимая концентрация производственного фактора, мг/м ³
ГЗУ:			
Углеводороды предельные	28,4	20	900/300
Сероводород	0,44	20	3,0
Открытая территория ЦДНГ:			
Углеводороды предельные	23,2	400	900/300
Сероводород	0,31	400	3,0

Таблица А.4 - Результаты измерений параметра шума и инфразвука на рабочем месте

Наименование производственного фактора	Уровень звука, дБА или дБ Лин	Время воздействия, мин.	Допустимые значения уровней звука и звукового давления, дБА или дБ Лин
Шум (эквивалентный уровень звука), дБА	62	смена	80

Наименование производственного фактора	Уровень звука, дБА или дБ Лин	Время воздействия, мин.	Допустимые значения уровней звука и звукового давления, дБА или дБ Лин
Инфразвук (общий уровень звукового давления), дБ Лин	66	смена	100

Акти
Чтобы
парам

Таблица А.5 - Фактические и нормативные значения измеряемых параметров микроклимата в холодный период

Наименование рабочей зоны	Фактический уровень производственного фактора, мг/м ³	Время воздействия, мин.	Допустимая концентрация производственного фактора, мг/м ³
ГЗУ:			
Углеводороды предельные	28,4	20	900/300
Сероводород	0,44	20	3,0
Открытая территория ЦДНГ:			
Углеводороды предельные	23,2	400	900/300
Сероводород	0,31	400	3,0

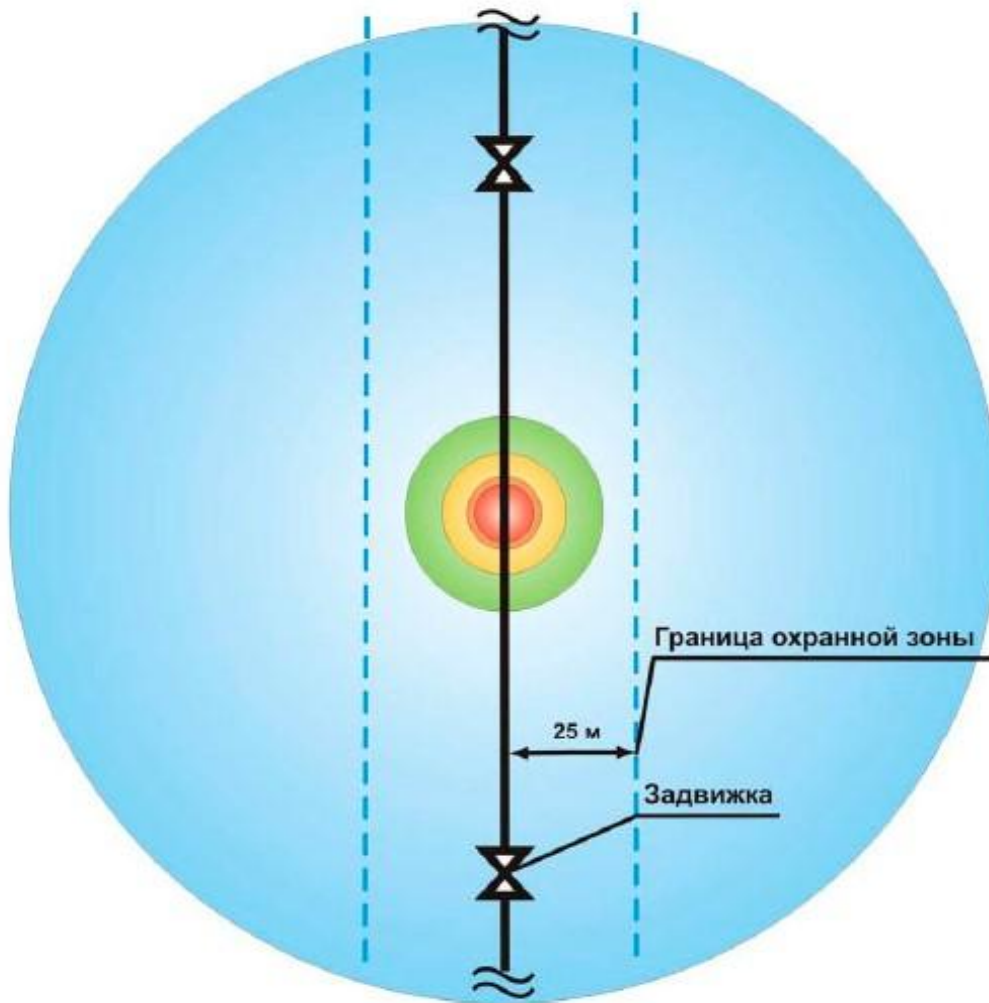
Таблица А.6 Фактические и нормативные значения естественного и искусственного освещения рабочего места

Наименование производственного фактора	Допустимый уровень	Фактический уровень	Величина отклонения
Оценка естественного освещения			
КЕО, %	0,5	1,1	-
Открытая территория	0,5	0	<0,1
Оценка искусственного освещения			
Освещенность рабочей поверхности	200	327	-
Открытая территория	50	53-157 светлое время суток	-
Прямая блескость	-	-	-
Пульсация освещенности, %	20	24,6	4,6

Таблица А.6 - SWOT-анализ показателей исследования системы условий охраны и безопасности труда ООО «Сиблинкс»






Strenghts – силы	Weaknesses – слабости
1. Наличие у работников средств индивидуальной защиты	1. Халатное отношение со стороны технологического персонала
2. Обеспечение безопасности производственных процессов	2. Сверхурочная работа
3. Наличие квалифицированного персонала, имеющего опыт работы в данной области	3. Производственный травматизм. Нарушение инструкций технологическим персоналом
4. Уникальные технологии	4. Недостаточная квалификация персонала
5. Выполнение работ согласно инструкциям и регламенту	5. Большая зависимость от качества исходного сырья
6. Возраст работников	6. Необходимость проводить ППР только при остановке процесса
Opportunities – возможности	Threats – угрозы
1. Замена ручным трудом механизированного процесса	1. Выход оборудования из строя из-за высоких температур
2. Развитие технологий КИПиА	2. Непосильная физическая нагрузка
3. Замена устаревшего вспомогательного оборудования	3. Легковоспламеняющиеся материалы
4. Закупка нового оборудования и инструмента для вспомогательных служб	4. Наличие старого, изношенного оборудования на предприятии

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН

с указанием зон действия поражающих факторов (воздушная ударная волна) при разгерметизации трубопровода в ЦДНГ

	Зона полных разрушений
	Зона тяжелых повреждений
	Зона средних повреждений
	Зона разрушения оконных проемов
	Зона частичного разрушения остекления

ПРИЛОЖЕНИЕ В

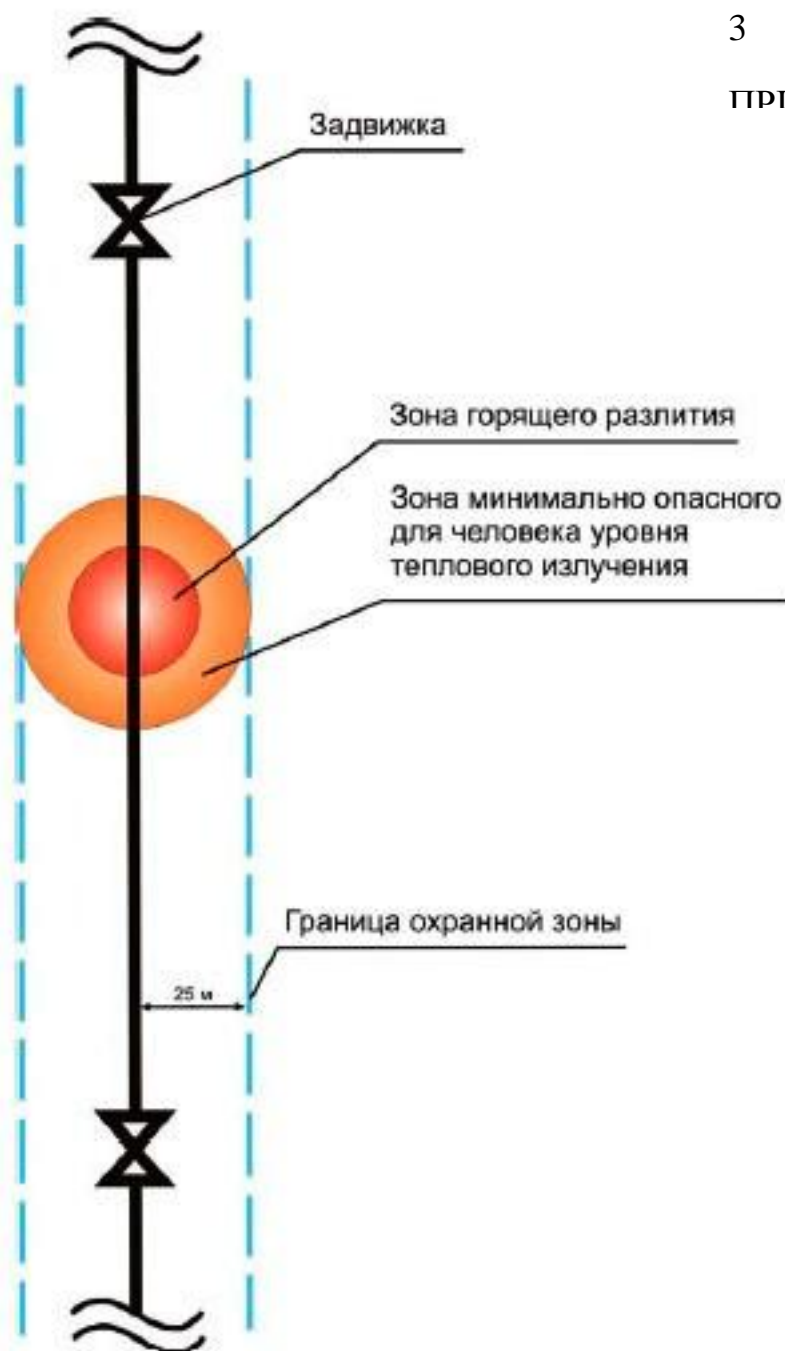
ЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 3

3Пр



ПРИЛОЖЕНИЕ

3

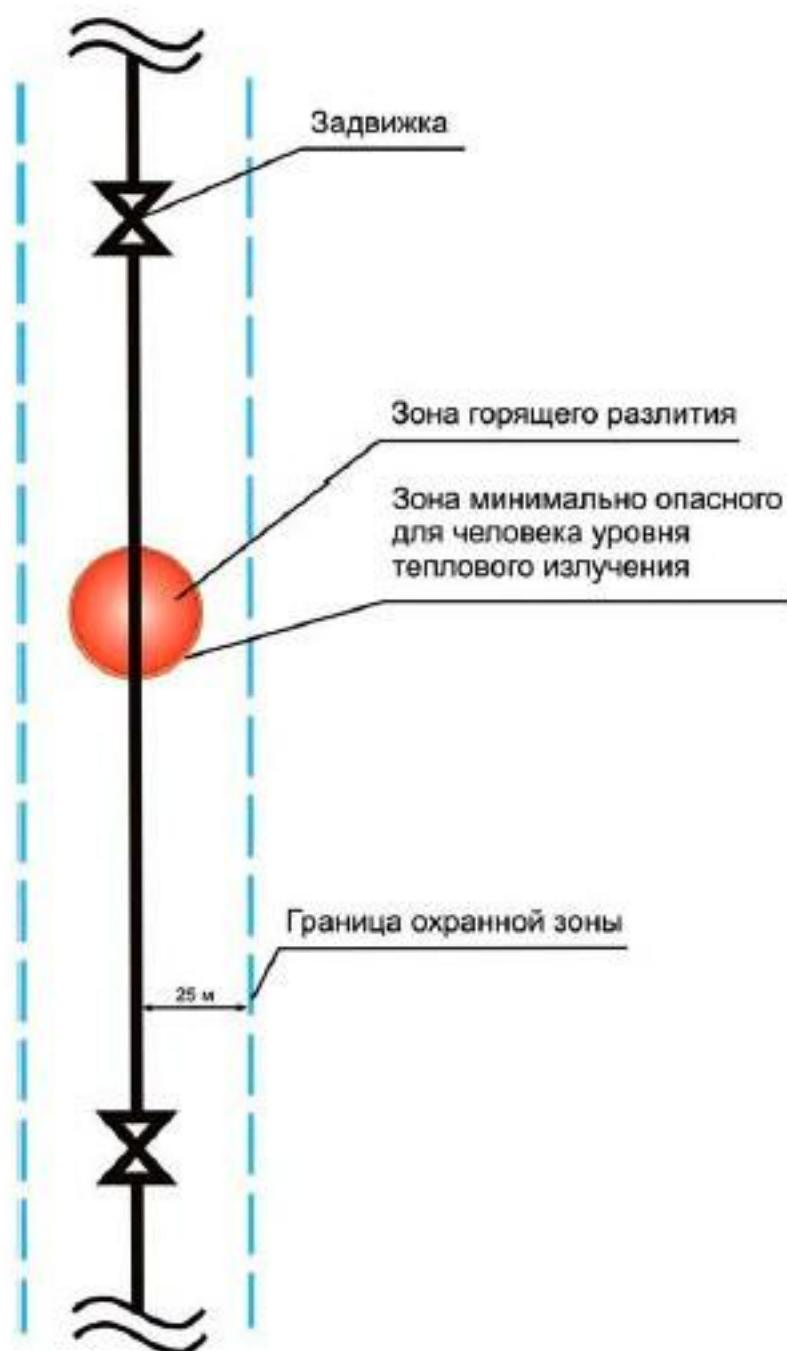
ПРИЛОЖЕНИЕ





СИ

-  Зона горящего разлива $R = 15$ м.
-  Зона с интенсивностью излучения $1,4 \text{ кВт/м}^2$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

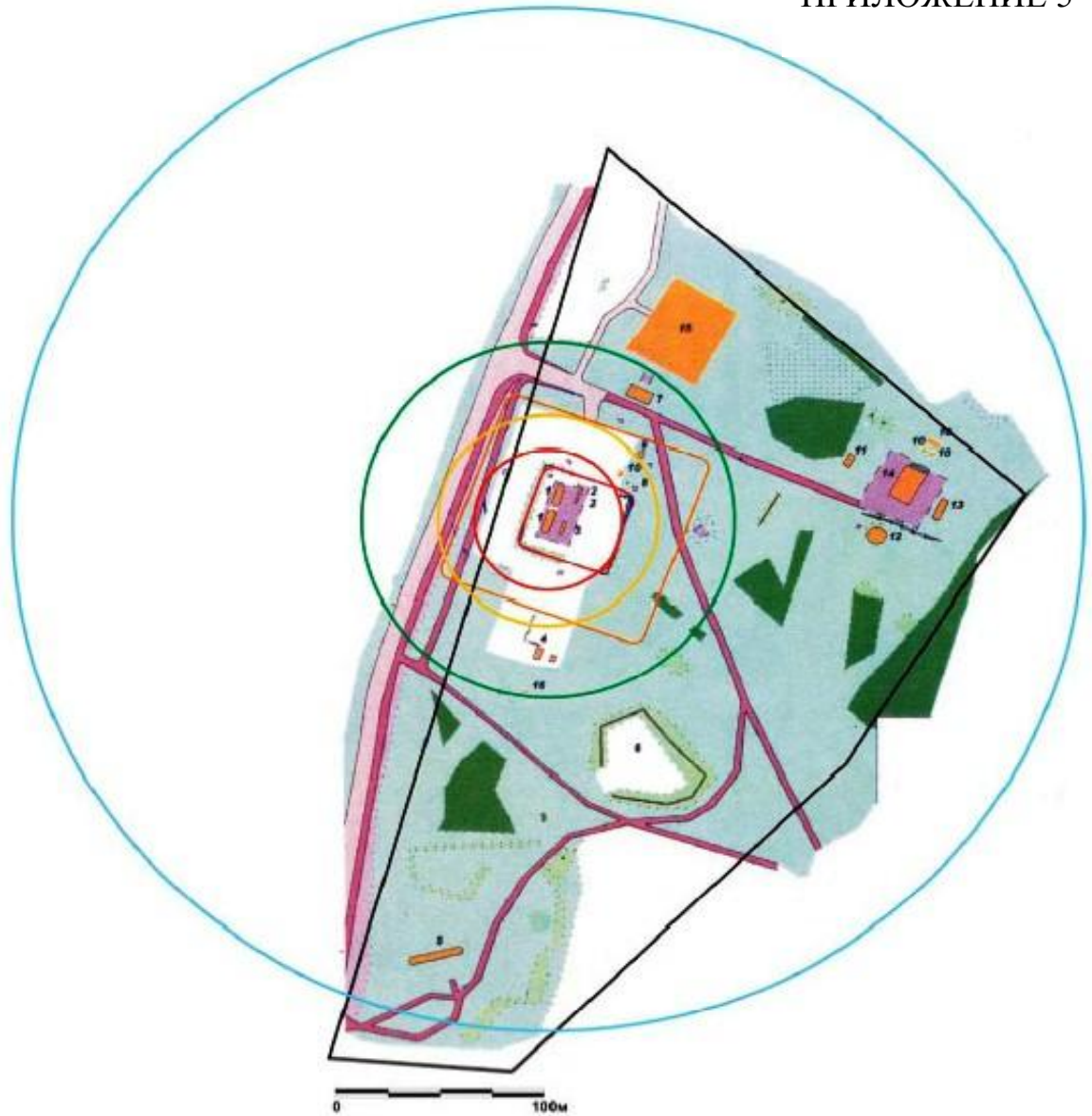






СИТУ

-  Зона горящего разлива $R = 15$ м.
-  Граница зоны с интенсивностью излучения $1,4 \text{ кВт/м}^2$ $R =$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

ПРИЛОЖЕНИЕ 5



-  Граница зоны полных разрушений
-  Граница зоны сильных разрушений
-  Граница зоны средних разрушений
-  Граница зоны слабых разрушений

