

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений

Обучающийся

С.И. Мамедов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Е.В. Полякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2025

Аннотация

Тема работы: «Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений».

В разделе «Анализ условий труда на рабочем месте» изучается организация, основные виды деятельности; технологические процессы, виды работ.

В разделе «Анализ применяемых средств защиты от воздействия вредных факторов» изучается рабочее место и организация работ при эксплуатации и аварийной защиты кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.

В разделе «Разработка мероприятий по организации безопасных условий труда» предлагаются мероприятия по организации безопасных условий труда.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика: объем работы составляет 70 страниц, 23 таблицы.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Анализ условий труда на рабочем месте.....	9
2 Анализ применяемых средств защиты от воздействия вредных факторов .	17
3 Разработка мероприятий по организации безопасных условий труда	27
4 Охрана труда.....	40
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	45
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	52
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	55
Заключение	63
Список используемой литературы и используемых источников.....	66
Приложение А Паспорт безопасности.....	71

Введение

Связь между безопасностью на рабочем месте и производительностью хорошо документирована в исследованиях эргономических аспектов организации рабочих мест.

Производительность и безопасность тесно взаимосвязаны. Безопасное и хорошо спроектированное рабочее место позволяет сотрудникам выполнять задачи более эффективно, сводя к минимуму физические нагрузки и риски травм.

Безопасная рабочая среда защищает сотрудников от вредных факторов и способствует формированию культуры производства, что может повысить общую производительность.

Теория климата безопасности подчеркивает, что приверженность организации безопасности влияет на поведение сотрудников. Когда работники считают, что их безопасность является приоритетом, они с большей вероятностью будут применять безопасные методы и поддерживать более высокий уровень вовлеченности и эффективности.

Еще одной важной концепцией обеспечения безопасности является модель предиктивной аналитики, которая использует исторические данные для прогнозирования будущих рисков.

Цель исследования – обеспечение безопасности производства за счёт совершенствования предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений).

Задачи:

- изучить организацию, основные виды деятельности;
- описать: структуру управления предприятием, осуществляемые технологические процессы, проанализировать виды работ;
- изучить рабочее место и организацию работ при эксплуатации и аварийной защиты кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений;

- произвести анализ имеющихся на рабочем месте средств коллективной защиты при эксплуатации и аварийной защиты кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений;
- провести анализ функционирования имеющихся на рабочем месте средств коллективной защиты, выявить имеющиеся недостатки;
- предложить мероприятия по организации безопасных условий труда;
- произвести оценку профессиональных рисков на рабочих местах предприятия;
- произвести оценку антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду;
- разработать паспорт безопасности;
- произвести оценку экономической эффективности.

Термины и определения

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [24].

Безопасность труда – «вид деятельности по обеспечению безопасности трудовой деятельности работающих (преимущественно от поражения опасных производственных факторов)» [24].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [8].

Несчастный случай – «случай, в результате которого работающий человек в процессе работы получил травму» [24].

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [24].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [8].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [24].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [24].

Причинение вреда здоровью – «результат совершения умышленных или неосторожных действий (бездействия), приведших к нарушению анатомической целостности или физиологических функций органов и тканей организма пострадавшего, включая психическое здоровье» [24].

Производственная среда – «окружающая работающего человека среда, в которой он осуществляет рабочие операции простого процесса труда» [24].

Производственный процесс – «совокупность технологических и иных необходимых для производства процессов; рабочих (производственных) операций, включая трудовую деятельность и трудовые функции работающих» [24].

Происшествие – «любое событие (случай), нарушающее обычный нормальный порядок» [24].

Увечье – «вид тяжкого телесного повреждения, результат травмирования» [24].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса» [24].

Утрата трудоспособности – «утрата общей трудоспособности, причиняющая вред пострадавшему из-за утраты источника существования» [24].

Перечень сокращений и обозначений

АБК – административно-бытовой корпус.

АГЗУ – автоматизированная групповая замерная установка.

АПФД – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСУ ТП – автоматизированная система управления.

БА – блок аппаратурный.

БТ – блок технологический.

ДНГ – оператор по добыче нефти, газа и конденсата.

ДНГиК – мастер по добыче нефти, газа и конденсата.

ЕТКС – единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.

ИТР – инженерно-технический работник.

КТПН – комплектная трансформаторная подстанция наружной установки.

НКПВ – нижний концентрационный предел воспламенения

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

НПО – нефтепромысловое оборудование.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПТС – программно-технические средства.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СППК – сбросной пружинный предохранительный клапан.

УПН – установка подготовки нефти.

ЦДНГ ТМ – цех добычи нефти и газа.

ЭЦН – электроцентробежный насос.

1 Анализ условий труда на рабочем месте

АО «НК «Роснефть»-МЗ «Нефтепродукт» в качестве основного вида деятельности обеспечивает производство смазочных материалов, присадок к смазочным материалам и антифризов.

На предприятии создана служба охраны труда.

В качестве объекта исследования выбраны проектируемые добывающие скважины, которые оборудуются электроцентробежными насосными (ЭЦН).

Рабочее давление на устье добывающих скважин до 2,5 МПа, максимальное рабочее давление – 4,0 МПа.

Фонтанная устьевая арматура (елка) оборудуется на заводе необходимыми приборами для замера температуры, трубного давления продукции скважины, дискретным штуцером, обратным клапаном, монтажным универсальным устройством и в проектную документацию не входит.

В обвязке фонтанной арматуры проектом предусматривается установка запорного устройства для технологических операций Ду80, Ру 4,0 МПа, клапана обратного АФК1-21-65-400Г-04, штуцера дискретного ШД 2-21-9-18, запорного вентиля «Пробоотборник», задвижки клиновой Ду80, Ру4,0 МПа.

Для проведения ремонтных работ в обвязке скважины предусматривается разъемное фланцевое соединение для возможности демонтажа трубопроводов обвязки устьевой арматуры.

«Для измерения в автоматическом и ручном режиме количества жидкости и газа, добываемых из проектируемых скважин кустовой площадки №2а, приняты установки измерительные автоматизированные ИУ-40-12-1500, ИУ-40-8-1500» [27].

«Установка измерительная используется для непрерывных или дискретных измерений расходов и количества компонентов, полученных в результате сепарации продукции, соответственно, одной или нескольких нефтяных скважин, а также индикации, архивирования и передачи результатов

измерений и аварийных сигналов на диспетчерский пункт нефтяного промысла. Обеспечивает для каждой подключенной на измерение нефтяной скважины:

- прямые измерения среднего массового расхода и массы сырой сепарированной нефти; прямые измерения приведенных к стандартным условиям среднего объемного расхода и объема;
- свободного нефтяного газа на выходе сепаратора;
- косвенные измерения среднего массового расхода и массы сырой сепарированной безводной нефти» [27].

В измерительном модуле для измерений массы и массового расхода сырой нефти и газа используются кориолисовые массовые счетчики – расходомеры.

Исполнение блока обеспечивает его эксплуатацию в диапазоне температур окружающей среды от минус 55 °С до плюс 50 °С. Установка принята в проекте с антипарафиновым и антикоррозионным покрытием внутренних поверхностей трубопроводов и измерительной емкости. Оборудование измерительной установки защищено от завышения давления предохранительным пружинным клапаном.

Сброс с предохранительного клапана предусматривается в дренажную емкость. Устранение загазованности в блоке обеспечивается вентиляцией с забором воздуха из нижней зоны помещения.

Удаление нефти, разлившейся через неплотности, производится через специальный патрубок в дренажную емкость.

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009 [14] – А.

Степень огнестойкости и класс функциональной пожарной опасности по СП 2.13130.2020 [19] – III, СО, Ф5.1 [22].

Климатическое исполнение ХЛ1.

Температура воздуха в блоке – плюс 5 °С. Режим работы – непрерывный, без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Отопление – электрическое.

Включение обогревателей выполнено от датчика реле температуры.

Блок-бокс представляет собой утепленный блок панельно-каркасной конструкции, оборудованный системами электроснабжения, электрического отопления, пожарной сигнализации, принудительной и естественной вентиляции, внутренним и наружным (перед входом) электроосвещением. Все оборудование смонтировано на металлическом основании.

Для заправки реагентов в исследуемый нефтегазосборный трубопровод принята установка дозирования химического реагента блочного исполнения, состоящая из технологического отсека и отсека управления, смонтированных на одной раме и под единой крышей, отсеки разделены воздушной перегородкой.

Управление электрооборудованием, установленным в технологическом отсеке «(обогреватели, освещение, вентилятор, насосы), производится со шкафа управления, находящегося в отсеке управления» [27].

«Температура воздуха в блоке – плюс 50 °С. Режим работы – непрерывный, без постоянного присутствия обслуживающего персонала» [27].

Вентиляция станции смешанная:

- принудительная с помощью вентилятора, установленного в блоке;
- естественная с помощью дефлектора с клапаном и дверей.

В качестве реагента в исследуемом проекте принят ингибитор коррозии марки КорМастер 1035 (по требованию Заказчика).

Ингибитор коррозии марки КорМастер 1035 – ингибитор коррозии, представляет собой раствор алкимидазолинов в среде метанола. Представляет собой однородную жидкость от желтоватого до темно-коричневого цвета.

Температура застывания не выше минус 500 °С. Относительная плотность при 20 °С – $0,87 \pm 0,05$ кг/см³, вязкость при 200 °С не более 7,0 мм²/с.

Ингибитор коррозии марки КорМастер 1035 является токсичной, легковоспламеняющейся жидкостью, по степени воздействия на организм в

соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [16] относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные). Температура вспышки – 90 °С, температура воспламенения – 100 °С, температура самовоспламенения – 460 °С.

Ингибитор коррозии вследствие наличия в нем растворителя – метанола оказывает действие на организм, преимущественно как нервный и сосудистый яд. Обладает раздражающим действием на слизистую оболочку глаз и дыхательных путей. Обладает способностью к кумуляции, проникновению через кожный покров.

Обслуживающим персоналом по проектируемым объектам являются работники УДНГ, входящие в штат АО «НК «Роснефть».

Численность бригады ДНГ №8 ЦДНГ ТМ – 38 чел.:

- ИТР мастер ДНГиК – 2 чел.;
- рабочий оператор ДНГ – 28 чел.;
- оператор ПТС – 8 чел.

Количество работающих в одну смену:

- дневная – 15 чел.;
- ночная – 4 чел.

Сменный режим работы (с суммированным учетом рабочего времени 1 квартал) – дневные и ночные смены по 11 часов.

Численность бригады по ремонту и обслуживанию НПО (нефтепромыслового оборудования) АО «НК «Роснефть» составляет 6 человек.

Доставка персонала на промысел производится автобусом НЕФАЗ.

Местонахождение обслуживающего персонала – управление по добыче нефти и газа.

Размещение обслуживающего персонала предусматривается в существующем АБК в районе ДНС-1 Тверского месторождения. АБК оборудовано необходимыми санитарно-бытовыми помещениями для обеспечения комфортных условий.

Дополнительного увеличения штатов не требуется. Постоянных

рабочих мест на проектируемом объекте проектом не предусматривается. Его обслуживание выполняется выездными бригадами. Ремонт предусматривается выполнять силами специализированной бригады по ремонту технологического оборудования.

В задачи технического обслуживания зданий (сооружений) входят:

- текущее обслуживание, включающее в себя подготовку линейного объекта, его элементов и систем к сезонной эксплуатации;
- система ремонтного обслуживания, включающая в себя текущие и капитальные ремонты.

В состав работ по текущему обслуживанию входят:

- исправление незначительных неисправностей, выявленных в ходе осмотров;
- проведение регламентных работ по регулировке и наладке систем инженерно-технического обеспечения, в том числе при подготовке к сезонной эксплуатации;
- проведение работ по подготовке линейного объекта к сезонной эксплуатации;
- санитарное содержание прилегающей территории линейного объекта;
- уборка снега;
- обеспечение работоспособности систем (станций) мониторинга технического состояния и динамического поведения конструкций и прилегающих грунтов (если такие системы установлены).

Различают два основных метода обслуживания:

- по ресурсу (профилактическое обслуживание) – плановое обслуживание с планированием мероприятий по ресурсу инженерного оборудования и конструктивных элементов: нормативный срок службы по наработке в машино-часах, по числу отказов;
- по состоянию (предупредительное обслуживание) – плановое

обслуживание с планированием мероприятий по значениям фактических (текущих) параметров технического состояния элементов инженерного оборудования и конструктивных элементов зданий (сооружений).

Обслуживающий персонал обеспечивается водой питьевого качества.

Рабочие специальности – согласно утвержденному графику с предоставлением выходных дней по скользящему графику.

Работы ведут скользящим графиком разными бригадами, не нарушая 197-ФЗ от 30.12.2001 «Трудовой кодекс РФ» ст.91 [24], рабочее время – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.

Группа производственного процесса по специальностям приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Группа производственного процесса по специальностям по кустовой площадке

Наименование специальности	Группа производственного процесса
Оператор по добыче нефти и газа	1в,2г

Общие санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата устанавливаются СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5].

Микроклимат характеризуется температурой воздуха, его влажностью и

скоростью движения.

Рабочим местом (не постоянным) на площадке по добыче нефти являются:

- наружная установка;
- блок измерительной установки;
- блок установка дозирования химреагента;
- блок автоматики.

Реагент на площадку доставляется автотранспортом, работающим на дизельном топливе. Доставка осуществляется по мере необходимости. В расчетах принята периодичность один раз в месяц.

К основным вредным и опасным производственным факторам относятся:

- высокое давление транспортируемого газа;
- взрывопожароопасность;
- токсичность транспортируемого газа, газового конденсата;
- пониженная температура воздуха рабочей зоны в зимний период;
- повышенная яркость света при сварке;
- искры, брызги расплавленного металла при сварке;
- климатические условия района.

Вывод по разделу.

В разделе, в качестве объекта исследования выбраны проектируемые добывающие скважины, которые оборудуются электроцентробежными насосными (ЭЦН).

В качестве реагента в исследуемом проекте принят ингибитор коррозии марки КорМастер 1035 – ингибитор коррозии, представляет собой раствор алкимидазолинов в среде метанола, при этом является токсичной, легковоспламеняющейся жидкостью, по степени воздействия на организм относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные). Ингибитор коррозии вследствие наличия в нем растворителя – метанола оказывает действие на организм, преимущественно как нервный и сосудистый яд.

Группа производственного процесса – 1в,2г.

К основным вредным и опасным производственным факторам относятся:

- высокое давление транспортируемого газа;
- взрывопожароопасность;
- токсичность транспортируемого газа, газового конденсата;
- пониженная температура воздуха рабочей зоны в зимний период;
- повышенная яркость света при сварке;
- искры, брызги расплавленного металла при сварке;
- климатические условия района.

2 Анализ применяемых средств защиты от воздействия вредных факторов

В целях обеспечения промышленной безопасности «при совмещении во времени различных по характеру работ (бурение, освоение, эксплуатация, монтаж нефтегазодобывающего оборудования) пользователь недр или его представитель, наделенный полномочиями в установленном порядке, разрабатывает и утверждает документацию по организации безопасного производства работ на кустовой площадке» [27].

Пожарная характеристика помещений и установок объекта [3] представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пожарная характеристика помещений и установок объекта

Производства и сооружения	Категория помещений, зданий и наружных установок по СП 12.13130.2009	Класс взрывоопасной зоны ГОСТ 31610.10-1-2022 [2]	ПУЭ	Класс пожароопасной зоны по ПУЭ	Категория и группа смеси по ГОСТ 31610.20-1-2020 [4]	Степень огнестойкости, класс конструктивной и класс функциональной пожарной опасности по СП 2.13130.2020
Измерительная установка ИУ-1, 2: -внутри блока; - до 0,5 м от дверного проема; - зонт механической вентиляции до 5 м от среза трубы	А	Зона 1 (В Ла) Зона 1 (В-1Г) Зона 1 (В-1Г)	—	ПА-Т3	IV, СО Ф5.1	
Блок автоматики	Д	—	—	—	IV, СО Ф5.1	
Установка дозирования химреагента УДХ-1: - внутри технологического отсека - до 0,5 м от дверного проема - зонт механической вентиляции до 5 м от среза трубы	А В4	Зона 1 (В Ла) Зона 1 (В-1Г) Зона 1 (ВЛг)	П-Па	ПА-Т2	IV, СО Ф5.1	
Наружная установка - устья добывающих скважин - До 3 м от фланцев	АН	Зона 2 (ВЛг)	—	ПА-Т3	—	

Продолжение таблицы 2

Производства и сооружения	Категория помещений, зданий и наружных установок по СП 12.13130.2009	Класс взрывоопасной зоны ГОСТ 31610.10-1-2022 [2]	2020 *, (ПУЭ)	Класс пожароопасной зоны по ПУЭ	Категория и группа смеси по ГОСТ 31610.20-1-2020	Степень огнестойкости, класс конструктивной и класс функциональной пожарной опасности по СП 2.13130.2020
Наружная установка- арматурные узлы нефтегазопроводов - до 3 м от фланцев	–	Зона 2 (ВЛг)	–	ПА-ТЗ	–	
Наружная установка- площадка дренажной емкости - внутри емкости - до 3 м от среза трубы - до 2м от зоны 1-го класса	АН	Зона 0 (ВЛг) Зона 1 (ВЛг) Зона 2 (ВЛг)	–	ПА-ТЗ	–	
КТПН	ВН	–	П-III	–	–	
Площадка под КТПН, ТМПН, СУ	ВН	–	П-III	–	–	

Расчетное давление трубопровода подачи реагента принимается равным 10,0 МПа для подачи в нефтегазопровод (давление нагнетания насоса-дозатора).

Для защиты нефтегазосборных сетей от превышения рабочего давления выше расчетного и понижения давления в случае порыва трубопровода на кустах скважин на устье каждой скважины при давлении выше 4,0 МПа производится отключение ЭЦН в скважине по датчику давления, установленному в обвязке скважин. В замерной установке на кусту скважин устанавливается СППК настроенное на полное открытие при превышении 4,0 МПа. За расчетное давление нефтегазосборных трубопроводов принято давление 4,0 МПа.

Здание ДП имеет приточную вентиляцию с механическим побуждением, обеспечивающую небольшое избыточное давление, оборудовано системами электроснабжения, отопления, вентиляции.

Техническая характеристика применяемой арматуры представлены в

таблице 3.

Таблица 3 – Техническая характеристика применяемой арматуры

Наименование арматуры	Тип, марка	Техническая характеристика
Задвижка клиновая со сплошным клином с выдвижным шпинделем с электроприводом, фланцевая с ответными фланцами по ГОСТ 33259-2015 [25] (уплотнительная поверхность Е-Ф), с прокладками по ГОСТ Р52376-2005 [15] и крепежными изделиями (шпильки, гайки), климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150-69, с герметичностью затвора класса А по ГОСТ 9544-2015	ЗЛКП	DN 200, PN40 (4,0 МПа) тип 30лс915нж
Задвижка клиновая со сплошным клином с выдвижным шпинделем, фланцевая с ответными фланцами по ГОСТ 33259-2015 (уплотнительная поверхность Е-Ф), с прокладками по ГОСТ Р52376-2005 и крепежными изделиями (шпильки, гайки), климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 1515069 [7], с герметичностью затвора класса А по ГОСТ 9544-2015 [1]	ЗЛК	DN80, 200, PN40 (4,0 МПа) тип 30лс15нж DN80, PN16 (1,6 МПа) тип 30лс41нж
Клапан запорный фланцевый с ответными фланцами, прокладками и крепёжными изделиями (шпильки, гайки), климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150-69, с герметичностью затвора класса А по ГОСТ 9544-2015	КЗ	DN20, PN160 (16,0 МПа) тип 15лс57нж
Клапан обратный фланцевый в комплекте с ответными фланцами, прокладками и крепёжными изделиями (шпильки, гайки), климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150-69	ККО	DN20, PN160 (16,0 МПа) тип 16лс48нж
Предохранитель огневой фланцевый, в комплекте с ответными фланцами по ГОСТ 33259-2015 (уплотнительная поверхность Е-Ф), с прокладками по ГОСТ Р52376-2005 и крепежом (шпильки, гайки), климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69	ПО	DN300, PN16 (1,6 МПа)

При работе в траншеях следует применять шланговый противогаз и страховочную привязь с сигнально-спасательной веревкой. На поверхности земли должны находиться не менее двух человек для постоянного наблюдения. При рубке металла, очистке трубопровода от старой изоляции и нанесении новой работающий должен пользоваться защитными очками и перчатками.

При обслуживании сооружений кустовой площадки необходимо учитывать, что трубопроводы эксплуатируются под высоким давлением и представляют большую опасность при разгерметизации.

Персонал, участвующий при испытаниях оборудования и трубопроводов, должен находиться в безопасных местах на случай разрыва швов и отрыва заглушек.

Осмотр трубопровода разрешается производить только после снижения давления до рабочего, а устранение неисправностей – после полного снятия его.

Все работы по профилактическому обслуживанию разрешается проводить только в течение светового дня. При очистке аппаратов необходимо применять инструменты (средства очистки), изготовленные из материалов, не дающих искр.

При выполнении работ обязательно предусматривается радио-телефонная связь и выдается письменное задание на производство работ.

Во время работы работники обязаны пользоваться и правильно применять выданные им средства индивидуальной защиты. Работодатель при выдаче работникам таких средств индивидуальной защиты, как противогазы, должен обеспечить проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.

«Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, ремонт специальной одежды и обуви» [27].

«В качестве средств коллективной защиты применяются:

- защитные ограждения;
- знаки безопасности;
- заземляющие устройства;
- системы звукового и светового предупреждения;
- местные отсосы и вентиляция» [27].

Перечень применяемых средств индивидуальной защиты и специальной одежды работников приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень применяемых средств индивидуальной защиты и специальной одежды работников

Наименование профессии по ЕТКС	Наименование средств индивидуальной защиты	Штук и срок носки в годах
Оператор по добыче нефти и газа	Костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием	1 на 2 года
	Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов	до износа
	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой или	2 на 2 года
	Костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой, или	2 на 2 года
	Костюм из смешанных тканей с огнезащитной пропиткой, или	2 на 2 года
	Костюм из огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных термостойких волокон	2 на 2 года
	Костюм противоэнцефалитный	1
	Футболка	4 на 2 года
	Головной убор	1
	Ботинки кожаные с жестким подноском или	1 пара
	Сапоги кожаные с жестким подноском	1 пара
	Сапоги резиновые с жестким подноском или	1 пара
	Сапоги болотные с жестким подноском	1 пара
	Нарукавники из полимерных материалов	4 пары
	Перчатки с полимерным покрытием	6 пар
	Перчатки резиновые или из полимерных материалов	6 пар
	Каска защитная	1 на 2 года
	Подшлемник под каску	1
	Очки защитные	до износа
	Маска или полумаска со сменными фильтрами	до износа
	На наружных работах зимой дополнительно:	
	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой на утепляющей прокладке или	по поясам
	Костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой на утепляющей прокладке или из огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных термостойких волокон на утепляющей прокладке или	по поясам
	Костюм из смешанных тканей с огнезащитной пропиткой на утепляющей прокладке	по поясам
	Белье нательное утепленное	2 комплекта
	Жилет утепленный	1
	Жилет меховой в IV и особом поясах	1 на 4 года
	Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском или	по поясам
	Сапоги кожаные утепленные с жестким подноском	по поясам

Продолжение таблицы 4

Наименование профессии по ЕТКС	Наименование средств индивидуальной защиты	Шт. и срок носки в годах
Оператор по добыче нефти и газа	Валенки с резиновым низом	по поясам
	Шапка-ушанка	1 на 3 года
	Перчатки с полимерным покрытием, нефтеморозостойкие	6 пар
	Перчатки шерстяные (вкладыши)	6 пар

Перечень средств защиты дополнительный представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень средств индивидуальной защиты дополнительный

Наименование	Единицы измерения	Количество
Противогаз шланговый ПШ-1	компл.	2
Противогаз фильтрующий БКФ	шт.	3
Сапоги резиновые	пара	2
Рукавицы	пара	4
Предохранительный пояс	шт.	2

Перечень факторов воздействия и принятые мероприятия по их снижению представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень факторов и принятые мероприятия по их снижению

Фактор	Источник	Мероприятия
Химический фактор воздействия	Эксплуатация куста происходит в присутствии нефтяной эмульсии и попутного нефтяного газа. Пары нефти, дизтоплива и попутный нефтяной является токсичными газами.	В целях снижения опасности воздействия вредных веществ на организм человека в проекте приняты следующие мероприятия: – размещение оборудования на открытых площадках, с целью снижения концентрации загрязняющих веществ в воздухе обслуживаемой зоны; – автоматическое включение аварийной вентиляции в блоках категории А при 10% НКПВ; – максимальная герметизация оборудования;

Продолжение таблицы 6

Фактор	Источник	Мероприятия
-	-	– фланцевые соединения и запорные устройства оборудования должны иметь уплотнительные прокладки, устойчивые к действию среды; – подземный и капитальный ремонт следует проводить только при отсутствии газопроявлений и обеспечении постоянного автоматического контроля за содержанием газа в воздухе рабочей зоны
Акустические факторы. Степень вредности и опасности условий труда при действии виброакустических факторов устанавливается с учетом их временных характеристик (постоянный, непостоянный шум, вибрация)	Источником шума на проектируемом объекте являются насосы, вентиляторы. Значения предельно допустимых шумовых характеристик машин установлены исходя из требований обеспечения на рабочих местах допустимых уровней шума в соответствии с основным назначением машин и с учетом применения работниками средств индивидуальной защиты.	С целью снижения шума от работающего технологического оборудования проектом предусмотрены следующие мероприятия: – все агрегаты размещены в полностью автоматизированных и не требующих постоянного присутствия обслуживающего персонала блоках; – для снижения аэродинамического шума вентиляционное оборудование устанавливается с шумоглушителями на виброизолирующих основаниях и снабжается мягкими вставками на всасывании и нагнетании. – Шумовые характеристики для насосного и вентиляционного оборудования в блоках составляют: – вентиляционный агрегат в блоках – 65 дБ
Вибрация общая и локальная	Источниками вибрации оборудования инженерных систем являются вращающиеся механизмы, пульсации потока в элементах воздушных каналов (в поворотах, в запорной, регулирующей и распределительной арматуре) и жидкости в трубах, вентиляционное оборудование, насосное оборудование.	Вентиляционное оборудование, насосное оборудование установлено на виброизолирующих прокладках заводами-изготовителями. Для уменьшения воздействия вибрации необходимо: соблюсти режим перекачки продукции скважин, плавно или ступенчато снижать давление в трубопроводах (с целью плавного снижения производительности трубопроводов и избежания гидравлических ударов), осуществляемым путем последовательного отключения насосов добывающих скважин; закрытием отсекающей запорной арматуры

Продолжение таблицы 6

Фактор	Источник	Мероприятия
Микроклимат	Климатический регион – 1а (особый), температура воздуха минус 25 °С, скорость ветра 6,8 м/с	В помещениях с периодическим пребыванием обслуживающего персонала предусмотрены системы отопления и вентиляции, отвечающие требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны» [17]. Температура воздуха в блоках не ниже плюс 5 °С. Повышение температуры внутреннего воздуха в блок боксах до плюс 16 градусов в холодный период года при кратковременном пребывании персонала на время обслуживания и выполнения ремонтных работ достигается включением дополнительных передвижных электропечей. Частота и продолжительность перерывов для обогрева и отдыха зависят от температуры воздуха и силы ветра в месте выполнения работы. Перерывы могут применяться совместно с сокращением продолжительности рабочего дня
Освещение	«По задачам зрительной работы производственные помещения в нефтяной промышленности относятся, согласно принятыми строительными нормами и правилами классификации, к следующим группам: – I группа – производственные помещения и открытые площадки, на которых расположены основные рабочие места; – II группа – производственные помещения и открытые площадки, где ведется только надзор за работой технологического оборудования; – IV группа – маршевые лестницы, коридоры, проходы, переходы» [27].	«Заводами-изготовителями блочного оборудования предусмотрены, в соответствии с нормативными документами (СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение» [6]), следующие виды освещения: – рабочее – 220В; – аварийное – 220В; – ремонтное – 36В. В качестве аварийного (эвакуационного) освещения технологических блоков используется светильники с аккумуляторами, подключаемые к отдельной линии рабочего освещения. Аварийное освещение принято постоянно работающим

Тип осветительной арматуры, аппараты управления и электрические проводки соответствуют средам, в которых они эксплуатируются.

Нормируемая освещенность в блоках согласно СП 52.13330.2016 составляет:

- для блока управления ИУ – 200 лк;
- для блоков технологических – 150 лк.

Светильники аварийного (эвакуационного) освещения обеспечивают освещенность на полу основных проходов помещений не менее 0,5 лк.

Освещение ступеней и площадок перед входом в блоки предусматривается светильниками заводской поставки, установленными над входом в сооружения. Светильники используются также для освещения мест установки пожарных извещателей, установленных у входов в сооружения. Нормируемая освещенность 50 лк.

Для питания переносных светильников ремонтного освещения 24 В, в блоке БА используется ящик типа ЯТПР с безопасным разделительным понижающим трансформатором 220/24 В.

Проектом предусмотрен рабочий режим наружного прожекторного освещения территории в соответствии со СП 52.13330.2016 п.7.4.2 [6] – прожекторами, установленными на прожекторной мачте.

Нормируемая освещенность проезжей части, согласно таблице 7.6 СП 52.13330.2016, исходя из минимальной освещенности подъездных дорог, составляет 5 лк и 3 люкса на ступенях лестниц и мостиков наружных установок.

Условия труда по эксплуатации проектируемых объектов относятся к допустимым условиям труда (2 класс).

Вывод по разделу.

В разделе определено, что основными источниками опасности на технологических трубопроводах являются высокое давление в трубопроводах, наличие горючих жидкостей (нефти) и взрывоопасных газов. Основным сценарием развития аварийной ситуации является выброс опасного вещества

в окружающую среду с возможностью последующего взрыва или пожара. Последствия таких событий зависят от энергетического потенциала опасного вещества в выбросе. Возможность реализации опасного события (взрыва или пожара) в свою очередь зависит от многих факторов, среди которых концентрация горючего вещества в смеси с воздухом, возможность возникновения источника зажигания достаточной мощности. Источниками опасности являются и аппараты, работающие под избыточным давлением. Опасность таких устройств заключается в возможности взрыва газовой смеси внутри аппарата или разрушение оболочки аппарата внутренним давлением в результате адиабатического расширения газа. Реализация сценария взрыва смеси внутри аппарата в процессе его использования в соответствии с технологическим регламентом - событие маловероятное, так как все аппараты технологического процесса работают под избыточным давлением, исключаяющим проникновение окислителя (воздуха) внутрь аппарата.

Мероприятиями, повышающими безопасность производства, предусматривается исключение источников зажигания в зоне действия взрывоопасных установок. Для этого производится выбор электрооборудования во взрывозащищенном исполнении, проектом предусматривается защита взрывоопасных зон от грозовых разрядов и разрядов статического электричества.

3 Разработка мероприятий по организации безопасных условий труда

Для обеспечения взрыво- и пожаробезопасности проектируемых объектов и обеспечения безопасных условий труда на объекте предлагается ряд мероприятий и требований безопасности.

При эксплуатации производственных объектов эксплуатирующая организация разрабатывает технологический регламент, который является основным технологическим документом, определяющим технологию ведения процесса, режимы производства, показатели качества продукции, безопасные условия работы объектов, нормальную эксплуатацию оборудования и экономичное ведение процесса.

Для соблюдения норм и параметров технологического процесса подготовки и транспорта нефти, газа, воды должны быть предусмотрены средства контроля (давление, расход, температура, уровень) и управления параметрами процесса подготовки и транспорта, блокировки при возникновении аварийных режимов и ситуаций (завышение-занижение давления, уровня, температуры, загазованность, пожар).

Для безопасной эксплуатации скважин необходимо соблюдать требования ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных Приказом Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534 [12]. Конструкция скважины, колонной головки, фонтанной арматуры, внутрискважинного и наземного оборудования, схемы монтажа обеспечивают оптимальные и безопасные режимы работы скважины, герметизацию трубного, за трубного и межтрубного пространства, возможность проведения технологических операций, глубинных исследований, отбора проб, контроля устьевого давления и температуры в соответствии с проектом и действующими нормативными документами по промышленной, пожарной и экологической безопасности, охране труда, охране недр и окружающей среды,

в том числе при необходимости ликвидации опасной или аварийной ситуации [12].

Оборудование устья и трубопроводов обеспечивает полную герметичность и возможность безопасного отключения скважины в опасной и чрезвычайной ситуации, устойчивость от воздействия опасных и вредных веществ на проектируемый период эксплуатации.

Размещение и устройство производственных помещений соответствуют строительным нормам и правилам, обеспечивающим безопасность труда в рабочем режиме. К проектируемым сооружениям предусмотрены необходимые подходы и подъезды.

В производственных помещениях предусмотрены проходы, необходимые для обслуживания оборудования, задвижек, электрооборудования, средств автоматизации.

Производственные помещения имеют рабочее и аварийное освещение, вентиляцию и отопление.

Температура воздуха в проектируемых технологических блоках – плюс 5 °С. Режим работы – непрерывный, без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

К опасным и вредным производственным факторам, которые могут возникнуть при эксплуатации объектов, относятся: повышенная загазованность, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте, недостаточная его освещенность.

Начальники служб и подразделений в пределах вверенных им участков должны обеспечить выполнение организационных и технических мероприятий для создания безопасных условий труда, проводить инструктаж и обучение персонала безопасным методам работы. Инструкции по безопасным методам ведения работ должны пересматриваться и утверждаться один раз в 3 года, а также при введении новых правил и норм. Пересмотренные и дополненные инструкции должны быть своевременно доведены до сведения

работников, которые обязаны их знать и выполнять.

Принята герметичная система транспорта нефти, газа и воды.

Управление технологическим процессом автоматизировано и осуществляется централизованно с диспетчерского пункта АБК Тагринского месторождения.

Обеспечено отсутствие постоянных выбросов в атмосферу.

Освобождение оборудования, трубопроводов от жидких продуктов производится в дренажную систему.

Выбор материала оборудования, средств контроля и автоматизации, электрооборудования выполним с учетом взрыво- и пожароопасности производства.

Для защиты от статического электричества оборудование и трубопроводы требуется заземлить.

Для заземления автоцистерн при выполнении операции по откачке дренажа с технологического оборудования в расходные емкости рядом с дренажными и расходными емкостями устанавливать устройства заземления автоцистерн, которые также служат для снятия статического электричества.

После полной готовности участка трубопровода производить испытание его на прочность, плотность и проверка на герметичность.

Производить контроль качества, входной и операционный контроль труб, фасонных деталей, деталей трубопроводов и арматуры с целью повышения качества строительства.

Обеспечение решения задач по охране труда на потенциально-опасных объектах, должно проводиться организационными методами.

Необходима комплексная автоматизация кустовой площадки месторождения нефти.

При разработке системы автоматизации необходимо использовать нормативные документы: ПУЭ «Правила устройства электроустановок»; СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации» [18].

Основной целью создания предлагаемой АСУ ТП является повышение

эффективности производства за счет:

- повышения качества и безопасности ведения технологических процессов;
- повышения надежности управления технологическими объектами;
- повышения точности измерения технологических параметров.

Для обустройства куста скважин предлагается предусмотреть автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП). Функционирование системы управления предлагается предусмотреть в автоматизированном круглосуточном режиме без присутствия на площадке куста оперативного персонала с возможностью обмена информацией с АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения.

Структура АСУ ТП выбрана двухуровневая.

Нижний уровень системы управления включает в себя:

- приборы для местного показания значений параметров;
- датчики, первичные преобразователи с унифицированными выходными электрическими сигналами;
- контроллеры СУ ЭЦН;
- станция управления ИУ-1,2;
- станцию телемеханики кустовую обеспечивающую «сбор и первичную обработку технологической информации, поступающей от датчиков, измерительных преобразователей и всех контроллеров на кусте скважин, формирование управляющих воздействий по поддержанию заданных режимов и мер безопасности, а также реализующую связь с верхним уровнем управления» [27] – диспетчерским пунктом.

«Верхний уровень (существующий) системы управления включает в себя существующее оборудование диспетчерского пункта операторной АБК месторождения (сетевое оборудование, сервер, АРМ оператора) с передачей информации в АСУ ТП «Регион» [27].

«На верхний уровень с объектов кустовой площадки предлагается

передавать необходимую информацию о значениях технологических параметров и состояния насосных агрегатов» [27].

«Верхний уровень обеспечивает:

- сбор и концентрацию информации о ходе технологического процесса, поступающей от контроллеров нижнего уровня управления;
- внутреннюю обработку и хранение информации, формирование базы данных;
- индикацию и регистрацию информации, реализацию диалога со специалистами;
- составление оперативных сводок, отчётных и справочных документов;
- формирование и передачу на нижний уровень управляющих воздействий по поддержанию заданных технологических режимов;
- диагностику работы технологического оборудования, технических и программных средств системы управления» [27].

АСУ ТП куста скважин предусматривается в объёме, позволяющем осуществлять следующие основные функции по «контролю и управлению объектами кустовой площадки:

- автоматическое регулирование режимных технологических параметров;
- автоматическое и дистанционное управление приводами основных механизмов, защиты и блокировки при возникновении аварийных ситуаций;
- индикацию и регистрацию режимных и учётных технологических параметров;
- сигнализацию аварийную о предельных значениях технологических параметров» [27].

В число проектируемых объектов, охватываемых АСУ ТП входят:

- добывающая скважина оборудованных УЭЦН;

- измерительная установка ИУ-1, 2 (блок технологический (БТ) и блок аппаратный (БА));
- установка дозированной подачи реагента У ДХ-1;
- емкость подземная дренажная (ЕД-1,2);
- трубопровод нефтегазосборный от ИУ-1;
- КТПН-1, 2, 3.

Управление работой кустовой площадки будет производиться с диспетчерского пункта месторождения.

При наличии сигналов противоаварийной защиты (ПАЗ) происходит останов всех ЭЦН, останов ИУ и закрытие задвижки с электроприводом на нефтегазопроводе.

Управление задвижкой с электроприводом предлагается осуществлять по месту и дистанционно с рабочего места диспетчера системы телемеханики дежурным персоналом.

На верхний уровень системы телемеханики передаются сигналы состояния задвижки с электроприводом и параметры срабатывания системы ПАЗ.

Открытие задвижки с электроприводом после работы ПАЗ предлагается осуществлять по месту или удаленно с рабочего места диспетчера системы телемеханики.

Предлагается контролировать загазованность в блоках технологических (категории А) 10 и 50 % НКПВ – цифровой вход (ТС). Контролируемым веществом является метан с плотностью по воздуху 0,5543, в соответствии с ТУ-газ-86 и ВСН 64-86 для контроля концентрации газов с плотностью по воздуху менее 1 датчики загазованности устанавливаются на высоте 0,5-0,7 м над сосредоточенным источником выделения (в районе фланцевых соединений и арматуры).

На площадке емкости дренажной датчик сигнализатора загазованности будет установлен на отметке +1,0 м на опоре технологической, радиус обслуживания датчика составляет 10 м.

При достижении 10 % НКПВ включается предупредительная светозвуковая сигнализация загазованности, при достижении 50 % НКПВ включается аварийная сигнализация загазованности.

Измерительные установки в составе блока технологического и блока контроля и управления оборудовать датчиками пожарной сигнализации и ручными пожарными извещателями. Извещатели пожарные ручные установить на высоте 1,5 м от земли, согласно СП 485.1311500.2020 [21].

Освобождение оборудования, трубопроводов от жидких продуктов производится в дренажную емкость ЕД-1, 2.

Для защиты от статического электричества оборудование и трубопроводы предлагается заземлить.

Для заземления автоцистерн при выполнении операции по откачке дренажа с технологического оборудования в расходные емкости рядом с дренажными и расходными емкостями устанавливаются устройства заземления автоцистерн, которые также служат для снятия статического электричества.

В обвязке фонтанной арматуры скважин предусмотреть установку клапана-отсекателя шлейфового, срабатывающего при аварийном повышении давления выше 3,9 МПа или понижения давления менее 0,8 МПа. Клапан-отсекатель отличается повышенной герметичностью затвора (класс герметичности А по ГОСТ 9544-2015 [1]), имеет визуальный сигнализатор открытого положения, может быть заблокирован в открытом положении. Взвод клапана после срабатывания производится вручную. Диапазон настройки на срабатывание (на повышение МПа) 2,5-5,0 МПа. Условное давление клапана – 25,0 МПа, условный проход Ду80.

Измерительные установки ИУ-1, 2, к которым подключаются выкидные трубопроводы от проектируемых добывающих скважин, имеют диапазон номинальных значений дебита, подключенных к установке скважин, 4-400 м³/сут. (для одной скважины), газовый фактор, (при нормальных условиях) рабочей среды – до 1000 м³/т.

Пропускная способность огнепреградителя Ду100, устанавливаемого на свечах рассеивания дренажных емкостей ЕД-1, 2, составляет 230 м³/ч.

Подземные выкидные трубопроводы Н19, нефтегазопровод от измерительных установок Н1 проложены без уклона (допускается по п. 10.1.4 ГОСТ 32569-2013 [23]) с мероприятиями по опорожнению трубопроводов.

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие их опорожнение при останове трубопроводов: опорожнение выкидных трубопроводов, производится вытеснением через измерительную установку в дренажную линию. Подача азота для вытеснения нефти из выкидной линии подается через обвязку фонтанной арматуры.

На надземной части нефтегазопровода, на дренажной линии в измерительной установке предусмотрена запорная арматура для присоединения съёмных трубопроводов или гибких шлангов для возможности опорожнения участков в случае аварии или при проведении ремонтных работ.

Принятые на объекте арматура и фланцы имеют климатическое исполнение ХЛ1. Отбраковочная толщина стенки корпуса арматуры равна 3 мм для арматуры диаметром до 80 мм, 4,5 мм для арматуры диаметром 100, 200 мм. Расчетный срок службы трубопроводной арматуры принимается по данным паспортов на эти изделия не менее 25 лет.

Электроприводы арматуры, устанавливаемые во взрывоопасных зонах входит в группу II, и относится к температурному классу Т4.

Управляющие модули и электроприводы задвижек необходимо применить во взрывозащищенном исполнении, маркировка по взрывозащите 1ExdeIICT4, степень защиты оболочки привода ГР67.

Автоматическое отключение насосов ЭЦН добывающих скважин производится при:

- автоматическое измерение дебита нефти;
- автоматическое измерение дебита воды;
- автоматическое измерение дебита газа;
- местное, дистанционное управление положением ПСМ;

- автоматическое поочередное подключение скважин на замер по программе;
- сигнализация положения переключателя скважин;
- контроль давления в сепараторе;
- контроль давления в общем коллекторе;
- автоматическое управление отоплением в блоках технологическом и БА;
- контроль температуры в технологическом блоке и БА;
- сигнализация низкой температуры в технологическом блоке и БА;
- сигнализация загазованности порог 1 и порог 2;
- включение светозвуковой сигнализации при достижении загазованности 10 % НКПР (порог 1) и 50 % НКПР (порог 2) у входа в технологический блок;
- автоматическое включение аварийной вентиляции при достижении загазованности 10 % НКПВ в технологическом блоке;
- автоматическая остановка работы всех токоприемников ИУ-1,2 при 50 % НКПР, кроме вентиляции периодического действия (по загазованности);
- сигнализация неисправности системы загазованности;
- сигнализация наличия пожара в технологическом блоке;
- сигнализация состояния вентилятора;
- местное и дистанционное управление вентилятором;
- автоматическое отключение всех токоприемников ИУ-1,2 при возникновении пожара;
- сигнализацию несанкционированного доступа в блок автоматики и в блок технологический;
- формирование информации штатной станцией управления о параметрах работы установки для передачи информации на уровень диспетчерского пункта;

- возможность подключения к системе АСУ ТП (по интерфейсу RS-485 с протоколом MODBUS) и далее на АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения;
- предусматривается автоматическое включение резервного вентилятора при выходе из строя основного вентилятора;
- предусматривается выдача сигнала «Неисправность» при выходе из строя вентиляторов.

Предлагаемая система ПАЗ ИУ предусматривает алгоритм работы технологического оборудования ИУ-1,2:

- при достижении 40 % НКПВ аварийный сигнал (при 10 % НКПВ автоматическое включение вентиляции и предупредительной звуковой сигнализации);
- отключение электроустановки ИУ-1,2 при команде «Пожар».

Установка дозированной подачи реагента оснащается необходимыми средствами контроля и автоматики на заводе-изготовителе. «Система контроля и автоматизации предусматривает:

- ручное местное управление насосами-дозаторами, шестеренным насосом, вентилятором, электрическими обогревателями, освещением;
- местный контроль давления и температуры химреагента;
- контроль текущего уровня реагента;
- контроль загазованности;
- автоматическое отключение насосов-дозаторов при повышении давления химреагента;
- автоматическое управление по температуре электрическим обогревателем, установленным в баке;
- автоматическое управление по температуре электрообогревом в шкафу управления» [27];
- «защиту всех электроприемников от короткого замыкания и

перегрузок» [27];

- сигнализация загазованности порог 1 и порог 2;
- включение светозвуковой сигнализации при достижении загазованности 10 % НКПР (порог 1) и 50 % НКПР (порог 2) у входа в технологический блок;
- автоматическое включение аварийной вентиляции при достижении загазованности 10% НКПВ в технологическом блоке;
- автоматическая остановка работы УДХ при 50 % НКПР, кроме вентиляции периодического действия (по загазованности);
- сигнализация неисправности системы загазованности;
- сигнализация наличия пожара в технологическом блоке;
- сигнализация состояния вентилятора;
- местное и дистанционное управление вентилятором;
- автоматическое отключение всех токоприемников УДХ при возникновении пожара;
- сигнализацию несанкционированного доступа в блоке управления и в блоке технологическом;
- предусматривается автоматическое включение резервного вентилятора при выходе из строя основного вентилятора;
- предусматривается выдача сигнала «Неисправность» при выходе из строя вентиляторов.

Информация поступает в блок автоматики на контроллер станции телемеханики по интерфейсу RS-485 и далее на АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения.

Ёмкость подземная дренажная (ЕД-1, 2). Проектируемый объем автоматизации обеспечивает:

- контроль и сигнализация максимального уровня;
- контроль и светозвуковая сигнализация загазованности 20 и 50 % НКПВ на площадке ёмкости ЕД-1,2.

Трубопровод нефтегазосборный от ИУ-1. Предлагается предусмотреть контроль давления в трубопроводе нефтесборном с ИУ и закрытие электрозадвижки по сигналам противоаварийной защиты: минимальному давлению, пожару. Проектируемый объем автоматизации обеспечивает: дистанционный контроль давления. (реализовать с применением беспроводной системы передачи данных LoRaWAN).

Задвижка с электроприводом:

- дистанционная сигнализация положения (открыта/закрыта);
- дистанционная сигнализация аварии;
- дистанционная сигнализация режима управления (местный/дистанционный);
- дистанционное управление (открыть/закрыть/стоп);
- местное управление (открыть/закрыть/стоп);
- автоматическое закрытие электрозадвижки при возникновении сигнала «Пожар» на кусте скважин.

При наличии сигналов противоаварийной защиты (ПАЗ) происходит останов всех ЭЦН, останов ИУ-1,2, УДХ-1 и закрытие задвижки с электроприводом. Управление задвижкой с электроприводом осуществляется по месту и дистанционно с рабочего места диспетчера системы телемеханики дежурным персоналом.

На верхний уровень системы телемеханики передаются сигналы состояния задвижки с электроприводом и срабатывания системы ПАЗ.

Предлагаемая система ПАЗ предусматривает автоматическое закрытие задвижки Аз-1 при падении давления в нефтепроводе, при достижении максимального давления в нефтепроводе (4 МПа), при достижении аварийного значения загазованности (50 % НКПР) и пожаре в АГЗУ, при достижении аварийного значения загазованности (50 % НКПР) и пожаре в УДХ-1.

Открытие задвижки с электроприводом после работы ПАЗ осуществляется по месту или удаленно с рабочего места диспетчера системы

телемеханики; Пуск ЭЦН после наступления события «пожар» осуществляется по месту.

Контроль утечек промыслового трубопровода от площадки куста скважин предлагается осуществлять: при падении давления по датчику давления в нефтесборном коллекторе системой АСУ ТП по алгоритму автоматизации выдаются команды на остановку ЭЦН и закрытие электродвижки.

Выводы по разделу.

В разделе определено, что для соблюдения норм и параметров технологического процесса должны быть предусмотрены средства контроля и управления параметрами процесса. Функционирование системы управления предлагается предусмотреть в автоматизированном круглосуточном режиме без присутствия на площадке куста оперативного персонала с возможностью обмена информацией с АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения.

Комплекс технических средств предлагаемой АСУ ТП состоит из:

- комплекта датчиков, преобразователей, смонтированных на технологическом оборудовании;
- станций телемеханики кустовых;
- контроллеров блочно-комплектных устройств;
- контроллеров станций управления ЭЦН.

Все датчики, измерительные преобразователи соответствуют требованиям по степени защиты от воздействия окружающей среды:

- по взрывопожаробезопасности;
- по климатическому исполнению;
- по устойчивости к воздействию пыли и влаги.

Электрические датчики и сигнализаторы, установленные на наружных установках в зонах класса В-1г должны иметь взрывозащищенное исполнение.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [9] произведём оценку профессиональных рисков [10].

Характеристика рабочего места представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристика рабочего места

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Инженер по бурению	Бурильная установка	Нефть	Бурение скважины
Оператор скважины	Скважина	Нефть	Управление насосами и арматурой
Лаборант-нефтехимик	Оборудование лаборатории	Нефть, реагенты	Проведение анализов и испытаний

Реестр опасностей оператора скважины представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Реестр опасностей на рабочем месте оператора скважины

Опасность	ID	Опасное событие
2.1 «Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [9]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [9]
12. «Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [9]	12.5	«Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества» [9]
24. «Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания» [9]	24.4.	«Психоэмоциональные перегрузки» [9]

Реестр опасностей инженера по бурению представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Реестр опасностей на рабочем месте инженера по бурению

Опасность	ID	Опасное событие
9. «Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [9]	9.3	«Заболевания кожи (дерматиты)» [9]
12. «Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)» [9]	12.5	Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества

Реестр опасностей лаборанта-нефтехимика представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Реестр опасностей на рабочем месте лаборанта-нефтехимика

Опасность	ID	Опасное событие
2. «Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям» [9]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [9]
9. «Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [9]	9.1	«Отравление воздушными взвешями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [9]
10. «Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [9]	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [9]
13. «Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины» [9]	13.7	«Ожог вследствие воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру» [9]

Оценка вероятности представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2

Продолжение таблицы 11

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
3	Возможно	Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3
4	Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1:

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий).

Анкета рисков инженера по бурению представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Анкета рисков инженера по бурению

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженер по бурению	9	9.3	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	12	12.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

Анкета рисков оператора скважины представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Анкета рисков оператора скважины

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор скважины	7	2.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
	15	12.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	22	24.4	Вероятно	4	Значительная	3	12	Низкий

Анкета рисков лаборант-нефтехимик представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Анкета рисков лаборант-нефтехимик

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Лаборант-нефтехимик	2	2.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	7	7.1	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	22	22.1	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	23	23.1	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний

Обслуживающий персонал должен обеспечиваться переносными сигнализаторами горючих газов СГГ-20Микро (маркировка взрывозащиты 1E\ibdiICT6X, степень защиты IP68, климатическое исполнение до минус 45 °С, питание: от аккумулятора, время непрерывной работы без подзарядки 8-9 ч) и полумасками с противогазовыми фильтрами.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что наибольшее воздействие на рабочих местах инженера по бурению и оператора скважины осуществляется опасностью – воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества.

В качестве средств защиты предложено – переносные сигнализаторы горючих газов СГГ-20Микро (маркировка взрывозащиты 1E\ibdiICT6X, степень защиты IP68, климатическое исполнение до минус 45 °С, питание: от аккумулятора, время непрерывной работы без подзарядки 8-9 ч) и полумасками с противогазовыми фильтрами.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки АО «НК «Роснефть»-МЗ «Нефтепродукт» на окружающую среду представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Антропогенная нагрузка АО «НК «Роснефть»-МЗ «Нефтепродукт» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
АО «НК «Роснефть»-МЗ «Нефтепродукт»	Скважина	Газообразные	Ливневые стоки	Производственные
Количество в год		480,55 т	2677 м ³	2,101 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Скважина	Обращение с отходами	Нет

Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень загрязняющих веществ

Номер вещества	Наименование загрязняющего вещества
1	Метан
2	Алканы C12-19 (в пересчете на C)

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 18-20.

Таблица 18 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Скважина	1	ГФУ	Метан	529,00	285,05	-	-	-	-
				Алканы C12-19 (в пересчете на C)	305,00	195,50	-	-	-	-
				Всего	834,00	480,55	-	-	-	-

Таблица 19 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии и с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
Очистные сооружения	2023	Резервуар очистки вод объемом 5 м ³ .	10	15	2	Нефтепродукты	25.04.2023	0,5	0,2	0,1	-	95

Таблица 20 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства)» [11]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,001	0	0	0,001
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	919 201 02 39 4	4	0	0	0,1	0	0,1	0
Шлам очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов	9 11 200 02 39 3	3	0	0	1,5	0	1,5	0
Мусор и смет помещений малоопасный	733 210 01 72 4	4	0	0	0,50	0	0,50	0

Продолжение таблицы 20

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
11	12	13	14	15	16	
0,001	0	0	0	0	0,001	
0,1	0	0	0	0	0,05	
1,5	0	0	0	0	0,05	
0,50	0	0	0	0	1,00	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
17	18	19	20	21	22	23
0,001	0	0	0	0,001	0	0
0,1	0	0	0	0,1	0	0
1,5	0	0	0	1,5	0	0
0,50	0	0	0	0,50	0	0

Сбор производственных сточных вод в количестве 1,9 м³/год, образующихся в рабочем режиме эксплуатации оборудования, производится в дренажные емкости объемом 25 м³ (2 шт.).

Откачка стоков из дренажной емкости по мере заполнения осуществляется в автоцистерну с вывозом на ДНС месторождения.

Дренажные ёмкости оснащены системой контроля предельных значений уровня – сигнализатором уровня с выводом информации на систему кустовой телемеханики ИСО ОРИОН.

Отвод условно чистых ливневых стоков с площадок и дорожек предусмотрен на поверхность по спланированным уклонам. Сбор и отвод грунтовых дренажных вод не предусмотрен.

Для обеспечения незатопляемости территории поверхностными стоками и образованию скоплений воды на территории проектируемой площадки предусмотрены следующие мероприятия:

- вывоз снега с площадки силами Заказчика для обеспечения снижения объема талых вод;
- вертикальная планировка территории с нормативными уклонами, обеспечивающая движение поверхностного стока самотеком и отвода воды без образования луж и потоков воды;
- устройство основания площадки проектирования выполнено из водопоглощающего песчаного слоя высотой не менее 1 м (фильтрующая загрузка, обладающая значительной инфильтрационной способностью) всей территории площадки, позволяющей воде свободно проходить через поверхность;
- искусственное повышение рельефа поверхности территории подсыпкой обеспечивает защиту территории от затопления грунтовыми и поверхностными водами естественного ландшафта.

Общий объем хозяйственно-бытовых стоков принят равным расходам воды на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды и составляет 206 л/смену.

Требования, предъявляемые к водам оборотного водоснабжения

буровой представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Требования, предъявляемые к водам оборотного водоснабжения буровой

Показатель	Значение показателя равно или меньше
РН	6,5-8,5
Взвешенные вещества, мг/л	20
Нефть и нефтепродукты, мг/л	15
Общая минерализация, мг/л	2000
Содержание сероводорода, мг/л	Не более 0,5
Хлорида, мг/л	350
Сульфата, мг/л	500
ХПК, мг/л	35
БПК 5 ,мг/л	20
Сухой остаток, мг/л	1500
Прокаленный остаток, мг/л	1000
Жесткость общая, мг-экв/л	Не более 200
Щелочность общая, мг-экв/л	Не более 150

Утилизация стоков принята по существующей на месторождении схеме и не приводит к увеличению существующих и ранее учтенных объемов хозяйственно – бытовых стоков. Организация учета стоков – не предусмотрена.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что антропогенное воздействие осуществляется при проникновении загрязнителей в объекты геологической среды следующие:

- поглощение бурового раствора или фильтрации его водной фазы в проницаемые отложения;
- нарушения герметичности цементного камня в за колонном пространстве;
- попадание жидких отходов бурения в водоносные пласты, горизонты из-за плохого качества крепления кондуктора.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В соответствии с п. 7.3.9 СП 231.131.1500.2015 [13] в качестве основного источника противопожарного водоснабжения планируется привлекать в аварийных ситуациях для организации пожарного водоснабжения прицепные и самоходные автоцистерны общим объемом не менее 50 м³.

Противопожарное водоснабжение требуется только для площадки куста скважин №2а (статья 99 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [22]).

Источником водоснабжения для автоцистерн являются резервуары противопожарного запаса воды объемом 400 м³, расположенные на территории ДНС-1 месторождения. Восстановление противопожарного запаса воды в резервуарах предусмотрено за регламентированное время из существующего водозабора (подземных источников – две артезианские скважины), расположенного на УПН месторождения. Качество воды удовлетворяет условиям работы пожарного оборудования и применяемым способам пожаротушения.

Дополнительно для противопожарной защиты, защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара предусмотрено привлечение ООО «Пожарно-спасательная компания» (ООО «ПСК») по договору №33960-00/23-323/НФ от 30 января 2023 г. Численность – 4 человека, на вооружении – 1 автоцистерна пожарная АЦ-6/60 «Урал» (5557) 9АВР, звено дислоцируется на базе ПП-1/4 месторождения, расстояние до исследуемого объекта месторождения – 18 км.

Для наружного пожаротушения исследуемых объектов предусматривается использовать первичные средства пожаротушения. Пожарные щиты установлены ЩП-В у измерительной установки, ЩП-Е у КТПН.

В соответствии с СП 3.13130.2009 [20], система оповещения предусматривается первого типа, способ оповещения свето-звуковой.

Защита территории узлов запорной арматуры промысловых трубопроводов осуществляется устройством ограждения, установленного по периметру площадок узлов. Ограждение узлов запроектировано из сетчатых панелей высотой не менее 2,3 м от уровня земли. Ворота запираются на замок. На ограждении с внешней стороны установить указатели «Не подходить! Охраняемая зона».

Оперативная радиосвязь периодического обслуживающего персонала, задействованного в обходе скважин, линейных объектов обеспечивается переносными взрывозащищенными радиостанциями и расположением кустовых площадок в зоне покрытия базовой станции оперативно-диспетчерской связи.

На территории площадки куста скважин предусмотрена система охранной сигнализации для предупреждения несанкционированного проникновения в охраняемые объекты: ИУ-1,2; БА-1,2; УДХ; КТПН.

Сигнализация о несанкционированном доступе передаётся на АРМ в систему «Орион Про» с применением устройства оконечного системы передачи извещений по каналам сотовой связи GSM УО-4С исп.02.

Для обеспечения охранной сигнализации территории предусмотрена установка извещателей охранных объемных оптико-электронных уличных Optex НХ-40, которые устанавливаются на ПМ-1, на БА-1, на БА-2.

Внутри блоков автоматики устанавливается оповещатель охранно-пожарный световой ОПОП1-5-12/24.

Внутри блоков автоматики устанавливаются шкафы охранной сигнализации с устройством передачи тревожных сообщений по сотовой связи. Для обеспечения контроля доступа в БА, предусматривается установка считывателя для работы с радиобрелками.

Сеть охранной сигнализации по территории кустовой площадки предусмотрена кабелями с медными жилами, изоляция и оболочка которых выполнена из морозостойкого (до минус 50 °С) поливинилхлоридного пластика, который не распространяет горение при групповой прокладке и

имеет пониженное дымо-газовыделение (нг(А)-БЗ).

Система охранной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприёмнику 1-й категории.

В АО «НК «Роснефть» организованы контроль за наличием, работоспособностью и периодическая проверка состояния противоаварийной защиты, блокировок.

На территории ДНС-1 месторождения ведется учет поступления и расходования опасных веществ.

В АО «НК «Роснефть» организованы меры по исключению доступа посторонних лиц к эксплуатационной документации и в внутреннюю компьютерную сеть предприятия.

Паспорт безопасности представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что защита территории узлов запорной арматуры промысловых трубопроводов осуществляется устройством ограждения, установленного по периметру площадок узлов. Ограждение узлов запроектировано из сетчатых панелей высотой не менее 2,3 м от уровня земли. Ворота запираются на замок. На ограждении с внешней стороны установить указатели «Не подходить! Охраняемая зона».

Оперативная радиосвязь периодического обслуживающего персонала, задействованного в обходе скважин, линейных объектов обеспечивается переносными взрывозащищенными радиостанциями и расположением кустовых площадок в зоне покрытия базовой станции оперативно-диспетчерской связи.

Безопасность исследуемого объекта обеспечена.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что для соблюдения норм и параметров технологического процесса должны быть предусмотрены средства контроля и управления параметрами процесса.

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 22.

Таблица 22 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Цель мероприятий	Срок	Ответственное лицо	Стоимость, руб.	Источник финансирования
Проектирование автоматизированной системы управления параметрами технологического процесса	Предотвращение аварий	Август 2025 г.	Проектная организация	50000	Бюджет АО «НК «Роснефть»
Закупка оборудования		Сентябрь 2025 г.	Отдел снабжения	500000	Бюджет АО «НК «Роснефть»
Монтаж автоматизированной системы управления параметрами технологического процесса		Сентябрь 2025 г.	Организация по договору на монтаж системы	550000	Бюджет АО «НК «Роснефть»
Пуско-наладочные работы		Октябрь 2025 г.		100000	Бюджет АО «НК «Роснефть»

Функционирование системы управления предлагается предусмотреть в автоматизированном круглосуточном режиме без присутствия на площадке куста оперативного персонала с возможностью обмена информацией с АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения.

Данные для расчёта ущерба от аварий на опасных производственных объектах приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Данные для расчёта ущерба от аварий на опасных производственных объектах

Данные	Показатели
Стоимость замещения или воспроизводства <i>i</i> -го вида уничтоженных основных фондов, руб.	1500000
Стоимость материальных ценностей <i>i</i> -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.	1000000
Утилизационная стоимость <i>i</i> -го вида уничтоженных основных фондов, руб.	500000
Число видов поврежденных основных фондов, ед.	2
Стоимость ремонта <i>i</i> -го вида поврежденных основных фондов, руб.	500000
Ущерб, причиненный <i>i</i> -му виду продукции, изготавливаемой предприятием, руб.	100000
Ущерб, причиненный <i>j</i> -му виду продукции, приобретенной предприятием, а также сырью и полуфабрикатам, руб.	50000
Объем <i>i</i> -го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии, ед.	36000
Средняя оптовая стоимость единицы <i>i</i> -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.	20000
Средняя оптовая стоимость единицы <i>i</i> -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.	17000
Ущерб от засорения или повреждения территории обломками, осколками, зданий, сооружений, оборудования, руб.	1000000
Расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварии, руб.	2000000
Расходы на расследование аварии, руб.	500000

Ущерб от аварий на опасных производственных объектах рассчитывается по формуле 2:

$$P_a = P_{н.п.} + P_{сэ} + P_{н.в.} + P_{экол} + P_{л.а.} + P_{в.т.р.}, \quad (2)$$

где P_a – «полный ущерб от аварий, руб.;

$P_{н.п.}$ – прямые потери организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, руб.;

$P_{сэ}$ – социально-экономические потери, руб.;

$P_{н.в.}$ – косвенный ущерб, руб.;

$P_{экол}$ – экологический ущерб, руб.;

$P_{л.а.}$ – затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии, руб.;

$P_{в.т.р.}$ – потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности, руб.» [26].

Прямые потери от аварий рассчитываются по формуле 3:

$$P_{n.n.} = P_{o.ф.} + P_{т.м.ц.}, \quad (3)$$

где $P_{o.ф.}$ – «потери предприятия в результате уничтожения или повреждения основных фондов, руб.;

$P_{т.м.ц.}$ – потери предприятия в результате уничтожения или повреждения товарно-материальных ценностей, руб.» [26].

$$P_{n.n.} = 2000000 + 150000 = 2150000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия от уничтожения или повреждения аварией его основных фондов рассчитываются по формуле 4:

$$P_{o.ф.} = P_{o.ф.у.} + P_{o.ф.п.}, \quad (4)$$

где $P_{o.ф.у.}$ – «потери предприятия в результате уничтожения основных фондов, руб.;

$P_{o.ф.п.}$ – потери предприятия в результате повреждения основных фондов, руб.» [26].

$$P_{o.ф.} = 1000000 + 1000000 = 2000000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате уничтожения основных фондов рассчитываются по формуле 5:

$$P_{o.ф.у.} = \sum_{i=1}^n (S_{oi} - (S_{mi} - S_{yi})), \quad (5)$$

где n – «число видов уничтоженных основных фондов;

S_{oi} – стоимость замещения или воспроизводства i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.;

S_{mi} – стоимость материальных ценностей i -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.;

S_{yi} – утилизационная стоимость i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.» [26].

$$\Pi_{o.ф.у.} = (1500000 - (1000000 - 500000)) = 1000000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате повреждения основных фондов рассчитываются по формуле 6:

$$\Pi_{o.ф.п.} = \sum_{i=1}^n S_{pi}, \quad (6)$$

где n – «число видов поврежденных основных фондов;

S_{pi} – стоимость ремонта i -го вида поврежденных основных фондов, руб.» [19].

$$\Pi_{o.ф.п.} = 2 \cdot 500000 = 1000000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате уничтожения или повреждения аварией товарно-материальных ценностей рассчитываются по формуле 7:

$$\Pi_{т.м.ц.} = \sum_{i=1}^n \Pi_{mi} + \sum_{j=1}^m \Pi_{cj}, \quad (7)$$

где n – «число видов товара, которым причинен ущерб в результате аварии;

Π_{mi} – ущерб, причиненный i -му виду продукции, изготавливаемой предприятием, руб.;

m – число видов сырья, которым причинен ущерб в результате аварии;

Π_{cj} – ущерб, причиненный j -му виду продукции, приобретенной предприятием, а также сырью и полуфабрикатам, руб.» [26].

$$\Pi_{т.м.ц.} = 100000 + 50000 = 150000 \text{ руб.}$$

Социально-экономические потери отсутствуют.

Косвенный ущерб, вследствие аварий рассчитывается по формуле 8:

$$\Pi_{н.в.} = \Pi_{н.п.} + \Pi_{з.п.} + \Pi_{ш} + \Pi_{н.п.т.л.}, \quad (8)$$

где $\Pi_{н.п.}$ – «часть доходов, недополученных предприятием в результате простоя, руб.;

$\Pi_{з.п.}$ – зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя, руб.;

$\Pi_{ш}$ – убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пени, руб.;

$\Pi_{н.п.т.л.}$ – убытки третьих лиц из-за недополученной ими прибыли, руб.» [19].

$$\Pi_{н.в.} = 10800000 + 2600000 + 5000000 + 1000000 = 19400000 \text{ руб.}$$

Зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя рассчитываются по формуле 9:

$$\Pi_{з.п.} = (V_{з.п.} \cdot A + V_{уп}) \cdot T_{пр}, \quad (9)$$

где $V_{з.п.}$ – «зарботная плата сотрудников предприятия, руб/день;

A – доля сотрудников, не использованных на работе;

$V_{уп}$ – условно-постоянные расходы, руб/день;

$T_{пр}$ – продолжительность простоя объекта, дни» [26].

$$\Pi_{з.п.} = (50000 \cdot 10 + 20000) \cdot 5 = 2600000 \text{ руб.}$$

Недополученная прибыль в результате простоя рассчитывается по формуле 10:

$$\Pi_{н.п.} = \sum_{i=0}^n \Delta Q_i \cdot (S_i - B_i), \quad (10)$$

где p – «количество видов недопроизведенного продукта (услуги);

ΔQ_i – объем i -го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии;

S_i – средняя оптовая стоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.;

B_i – средняя себестоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.» [26].

$$П_{н.п.} = 36000 \cdot (20000 - 17000) = 10800000 \text{ руб.}$$

Экологический ущерб рассчитывается по формуле 11:

$$П_{экол} = Э_о \cdot П_{экол}, \quad (11)$$

где $Э_о$ – «ущерб от засорения или повреждения территории обломками, осколками, зданий, сооружений, оборудования, руб.» [26].

$$П_{экол} = 1000000 \text{ руб.}$$

Затраты на локализацию или ликвидацию и расследование аварии рассчитывается по формуле 12:

$$П_{л.а.} = П_л + П_p, \quad (12)$$

где $П_л$ – «расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварии, руб.;

$П_p$ – расходы на расследование аварии, руб.» [26].

$$П_{л.а.} = 2000000 + 500000 = 2500000 \text{ руб.}$$

$$\begin{aligned} П_a &= 2150000 + 0 + 19400000 + 1000000 + 2500000 + 0 = \\ &= 25050000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Годовой экономический эффект определим по формуле 13:

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z}, \quad (13)$$

где $\mathcal{Z}$ – «величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

Π – ущерб от аварий на опасных производственных объектах, руб.» [26].

$$\mathcal{E} = 25050000 - 12000000 = 23850000 \text{ руб.}$$

Приведенные затраты определим по формуле 14:

$$\mathcal{Z} = C + E_n \cdot K, \quad (14)$$

где C – «текущие расходы на эксплуатацию сооружения, устройства оборудования, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

K – инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.» [26].

$$\mathcal{Z} = 50000 + 0,16 \cdot 1200000 = 242000 \text{ руб.}$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность приведенных затрат определяется по формуле 15:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{Z}}. \quad (15)$$

$$\mathcal{E}_3 = \frac{23850000}{242000} = 98,55$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций на реализацию мероприятий определяется по формуле 16:

$$\mathfrak{E}_\kappa = \frac{(\mathfrak{E}-C)}{K} \quad (16)$$

$$\mathfrak{E}_\kappa = \frac{(23850000-50000)}{1200000} = 19,83$$

Срок окупаемости затрат определяется по формуле 17:

$$T_{ед} = \frac{3}{\mathfrak{E}}. \quad (17)$$

где $T_{ед}$ – «срок окупаемости приведенных затрат, год;

3 – величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

$\mathfrak{E}$ – «годовой экономический эффект от проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.» [26].

$$T_{ед} = \frac{1200000}{23850000} = 0,05 \text{ лет}$$

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что эффективность установки автоматизированной системы управления параметрами технологического процесса АО «НК «Роснефть» подтверждается проведёнными расчётами по предотвращению возможных аварий, последствия которых оцениваются в 2505000 руб.

Заключение

В первом разделе, в качестве объекта исследования выбраны проектируемые добывающие скважины, которые оборудуются электроцентробежными насосными (ЭЦН).

В качестве реагента в исследуемом проекте принят ингибитор коррозии марки КорМастер 1035 – ингибитор коррозии, представляет собой раствор алкимидазолинов в среде метанола, при этом является токсичной, легковоспламеняющейся жидкостью, по степени воздействия на организм относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные). Ингибитор коррозии вследствие наличия в нем растворителя – метанола оказывает действие на организм, преимущественно как нервный и сосудистый яд.

Группа производственного процесса – 1в,2г.

Во втором разделе определено, что основными источниками опасности на технологических трубопроводах являются высокое давление в трубопроводах, наличие горючих жидкостей (нефти) и взрывоопасных газов. Основным сценарием развития аварийной ситуации является выброс опасного вещества в окружающую среду с возможностью последующего взрыва или пожара. Последствия таких событий зависят от энергетического потенциала опасного вещества в выбросе. Источниками опасности являются и аппараты, работающие под избыточным давлением. Опасность таких устройств заключается в возможности взрыва газовой смеси внутри аппарата или разрушение оболочки аппарата внутренним давлением в результате адиабатического расширения газа. Реализация сценария взрыва смеси внутри аппарата в процессе его использования в соответствии с технологическим регламентом – событие маловероятное, так как все аппараты технологического процесса работают под избыточным давлением, исключающим проникновение окислителя (воздуха) внутрь аппарата.

Мероприятиями, повышающими безопасность производства, предусматривается исключение источников зажигания в зоне действия

взрывоопасных установок. Для этого производится выбор электрооборудования во взрывозащищенном исполнении, проектом предусматривается защита взрывоопасных зон от грозовых разрядов и разрядов статического электричества.

В третьем разделе определено, что для соблюдения норм и параметров технологического процесса должны быть предусмотрены средства контроля и управления параметрами процесса. Функционирование системы управления предлагается предусмотреть в автоматизированном круглосуточном режиме без присутствия на площадке куста оперативного персонала с возможностью обмена информацией с АРМ оператора (диспетчера), расположенном в операторной АБК месторождения.

Комплекс технических средств АСУ ТП состоит из:

- комплекта датчиков, преобразователей, смонтированных на технологическом оборудовании;
- станций телемеханики кустовых;
- контроллеров блочно-комплектных устройств;
- контроллеров станций управления ЭЦН.

Все датчики, измерительные преобразователи соответствуют требованиям по степени защиты от воздействия окружающей среды:

- по взрывопожаробезопасности;
- по климатическому исполнению;
- по устойчивости к воздействию пыли и влаги.

Электрические датчики и сигнализаторы, установленные на наружных установках в зонах класса В-1г имеют взрывозащищенное исполнение.

В четвёртом разделе определено, что наибольшее воздействие на рабочих местах инженера по бурению и оператора скважины осуществляется опасностью – воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества.

В качестве средств защиты предложено – переносными сигнализаторами горючих газов СГГ-20Микро (маркировка взрывозащиты

1E\ibdtCT6 X, степень защиты IP68, климатическое исполнение до минус 45 °С, питание: от аккумулятора, время непрерывной работы без подзарядки 8-9 ч) и полумасками с противогазовыми фильтрами.

В пятом разделе определено, что основные пути проникновения загрязнителей в объекты геологической среды следующие:

- поглощение бурового раствора или фильтрации его водной фазы в проницаемые отложения;
- нарушения герметичности цементного камня в заколонном пространстве;
- попадание жидких отходов бурения в водоносные пласты, горизонты из-за плохого качества крепления кондуктора.

В шестом разделе определено, что защита территории узлов запорной арматуры промысловых трубопроводов осуществляется устройством ограждения, установленного по периметру площадок узлов. Ограждение узлов запроектировано из сетчатых панелей высотой не менее 2,3 м от уровня земли. Ворота запираются на замок. На ограждении с внешней стороны установить указатели «Не подходить! Охраняемая зона».

Оперативная радиосвязь периодического обслуживающего персонала, задействованного в обходе скважин, линейных объектов обеспечивается переносными взрывозащищенными радиостанциями и расположением кустовых площадок в зоне покрытия базовой станции оперативно-диспетчерской связи.

Безопасность исследуемого объекта обеспечена.

В седьмом разделе установлено, что эффективность установки автоматизированной системы управления параметрами технологического процесса АО «НК «Роснефть» подтверждается проведёнными расчётами по предотвращению возможных аварий, последствия которых оцениваются в 2505000 руб.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов [Электронный ресурс] : ГОСТ 9544-2015. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/60437/?ysclid=m7kpval6we276676705> (дата обращения: 27.10.2024).
2. Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды [Электронный ресурс] : ГОСТ 31610.10-1-2022. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/78842/?ysclid=m7kprzea7b151724841> (дата обращения: 27.10.2024).
3. Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок [Электронный ресурс] : ГОСТ IEC 60079-14-2013. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/55832/?ysclid=m7kq0i7c74532716194> (дата обращения: 27.10.2024).
4. Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные [Электронный ресурс] : ГОСТ 31610.20-1-2020. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/74037/?ysclid=m7kpso8i3e335325046> (дата обращения: 27.10.2024).
5. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс] : СанПиН 1.2.3685-21. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=m7kpr8m248512259404> (дата обращения: 27.10.2024).
6. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] : СП 52.13330.2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197?ysclid=m0s93jl1y2h502619248> (дата обращения: 27.10.2024).
7. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации,

хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды [Электронный ресурс] : ГОСТ 15150-69. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1837?ysclid=m7kpu0vmsy734569593> (дата обращения: 27.10.2024).

8. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.10.2024).

9. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=ld8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.11.2024).

10. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=ld8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.11.2024).

11. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.11.2024).

12. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 534. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455965&ysclid=m7kpwss97d894547489> (дата обращения: 27.10.2024).

13. Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 231.1311500.2015. URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200122146?ysclid=m0tmm6m4em976169867>

(дата обращения: 10.10.2024).

14. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: СП 12.13130.2009 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 05.10.2024).

15. Прокладки спирально-навитые термостойкие. Типы. Основные размеры [Электронный ресурс] : ГОСТ Р52376-2005. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/4704/?ysclid=m7kpunqyil783880430> (дата обращения: 27.10.2024).

16. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.007-76. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1048?ysclid=m7kprqaeqeu141538769> (дата обращения: 27.10.2024).

17. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88. URL: [https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function\(a\)%7Bfor\(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++\)if\(this\[b\]===a\)return!0;return!1%7D?ysclid=m7kpvw7tl2329702411](https://internet-law.ru/gosts/gost/1583/function(a)%7Bfor(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++)if(this[b]===a)return!0;return!1%7D?ysclid=m7kpvw7tl2329702411) (дата обращения: 27.10.2024).

18. Системы автоматизации [Электронный ресурс] : СП 77.13330.2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044317?ysclid=m7kpyctswm590006303> (дата обращения: 27.10.2024).

19. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963?ysclid=l7hqwyvw68251196235> (дата обращения: 18.10.2024).

20. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной

безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 12.09.2024).

21. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280?ysclid=l6kc9vem4v317416032> (дата обращения: 18.10.2024).

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 15.10.2024).

23. Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах [Электронный ресурс] : ГОСТ 32569-2013. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/57498?ysclid=m7kpzivtqy469018168> (дата обращения: 27.10.2024).

24. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.10.2024).

25. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 33259-2015. URL: [https://internet-law.ru/gosts/gost/60429/function%20\(\)%7Bfor\(var%20a=\[\],b=0;b%3Cthis.length;b++\)a.contains\(this\[b\]\)%7C%7Ca.push\(this\[b\]\);return%20a%7D?ysclid=m7kptdahys322192515](https://internet-law.ru/gosts/gost/60429/function%20()%7Bfor(var%20a=[],b=0;b%3Cthis.length;b++)a.contains(this[b])%7C%7Ca.push(this[b]);return%20a%7D?ysclid=m7kptdahys322192515) (дата обращения: 27.10.2024).

26. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие /

Т. Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

27. Шапуров В. С. Коррозия оборудования нефтедобычи и проблемы промышленной безопасности // Научный журнал. 2024. № 4 (5). С. 220-241.

Приложение А
Паспорт безопасности

КУСТ скважины АО «НК «Роснефть»

(наименование объекта (территории))

пос Чайка

(наименование населенного пункта)

2025 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

АО «НК «Роснефть»

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

Тверская область, Зубцов, посёлке Чайка

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Добыча нефти

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория

(категория объекта (территории))

20000 м²

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Шувалов С.А.

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 22:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

Продолжение Приложения А

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 250. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 18. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Куст нефтедобычи	20 человек	52500	Захват заложников	Взрыв, гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Топливное хозяйство	5	580	Теракт	Разрушение ёмкостей и здания

Продолжение Приложения А

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Периметр территории, КПП

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства, ЛВЖ и ГЖ

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников, поджог

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 1250 м²

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 20 человек	Разрушение зданий, разрушение систем жизнеобеспечения	До 150 млн. рублей

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Физическая охрана объекта осуществляется сотрудниками ЧОП в количестве 5 чел.

Продолжение Приложения А

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Специальные средства и вооружение (гражданское и служебное оружие)

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Носимые радиостанции Motorola

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

ДЭС – 1 шт.

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

Система охранной сигнализации

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные арочные металлоискатели – 1 шт.

Ручные металлоискатели – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

TCH-012 Bolid

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 14 видеокамер.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество постов – 2; проходные – 1

Продолжение Приложения А

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

2 эвакуационных выхода

в) электронная система пропуска

СКУД

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Нет

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Система противопожарного наружного водоснабжения (кольцевая) диаметром 250 мм

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

(наличие, тип, характеристика)

Продолжение Приложения А

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Отсутствует

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

-

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

-

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

-

(другие сведения)