

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

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

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Анализ организации и проведения монтажных работ ООО «Тайфун» при строительстве магистральных трубопроводов на объектах ОП «Восточная Сибирь» и разработка конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей для безопасного выполнения работ по монтажу магистральных трубопроводов в условиях крайнего Севера

Студент

А.В. Шкарупило

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

Л.Н. Горина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Консультант

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина

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

«___» _____ 2019г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина

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

(личная подпись)

«___» _____ 2019г.

Тольятти 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Основные аспекты обеспечения безопасности при организации и проведении монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов.....	13
1.1 Характеристика объекта. анализ деятельности предприятия ООО «Тайфун».....	13
1.2 Особенности при организации и проведении монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов.....	16
1.3 Анализ производственной безопасности и системы охраны труда на предприятии ООО «Тайфун». Анализ производственного травматизма за период 2017-2018 гг.....	27
1.4 Исследование нормативно-правовой документации в области обеспечения безопасности при строительстве магистральных трубопроводов.....	33
Выводы по 1-й главе.....	39
2 Разработка мероприятий, направленных на решение существующих проблем по обеспечению безопасности на предприятии при строительстве магистральных трубопроводов.....	41
2.1 Анализ основных опасных и вредных производственных факторов при проведении монтажных работ на предприятии ООО «Тайфун».....	41
2.2 Анализ физических опасных и вредных производственные факторы при проведении строительно-монтажных работ при	50

строительстве магистральных трубопроводов.....	
2.3 Разработка мероприятий для повышения безопасности и снижения травматизма при выполнении земляных и электромонтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов с совершенствованием системы охраны труда.....	57
2.4 Расчет экономической эффективности при внедрении разработанных мероприятий в организацию и проведение строительства магистральных трубопроводов.....	68
Выводы по 2-й главе.....	75
3 Обеспечение безопасности при организации и выполнении строительно-монтажных работ магистрального трубопровода в условиях Крайнего Севера.....	77
3.1 Особенности выполнения строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера.....	77
3.2 Разработка технологической карты на разработку конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей.....	81
3.3 Литературный обзор требований технической документации при осуществлении строительно-монтажных работ в условии Крайнего Севера.....	92
3.4 Основные положения по охране труда, экологической и пожарной безопасности.....	94
Выводы по 3-й главе.....	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	112

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Газораспределительная станция – это совокупность установок и оборудования для распределения газа и регулирования его давления.

Линейные объекты — специфические объекты недвижимого имущества, такие как линии электропередачи, линейно кабельные сооружения связи, трубопроводы.

Трубопровод — сооружение для транспортировки на расстояние по трубам жидких, газообразных, твёрдых продуктов.

Нефтепровод — трубопровод для передачи нефти или продуктов её переработки на расстояние.

Теплотрасса — элемент ряда систем теплоснабжения, расположенный между источником тепла и его потребителем и представляющий собой подземный или надземный трубопровод.

Насосная перекачивающая станция - система для внешней перекачки водонефтяной эмульсии, очищенных стоков нефти и жидкостей.

Предельно допустимая концентрация - максимальная концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований, в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГРС газораспределительные станции
НПС – насосно-перекачивающая станция
ППР - проект производства работ
ППГР – проект производства геодезических работ
СМР - строительно-монтажные работы
ВЗиС - возведение временных зданий и сооружений
ГРО - приемка геодезической разбивочной основы
ИГЭ-инженерно-геологический элемент
СК строительный контроль
СП – свод правил
кПА - кило Паскаль
дБ - децибел
СИЗ – средства индивидуальной защиты
ОВПФ – опасные и производственные факторы
ПДК - предельно допустимые концентрации
ЩО – щитовое оборудование
ТСС – технологическая схема сборки

ВВЕДЕНИЕ

На территории Российской Федерации построено большое количество магистральных трубопроводных транспортных систем, которые соединяют нефтегазовые месторождения с потребителями. «Протяжённость трубопроводов на начало XXI века достигало значения 300 тысяч километров, тем не менее, для нашего государства развитие магистральных трубопроводов представляет собой насущную проблему, т. к. большинство месторождений Дальнего Востока, Сибири и Севера европейской части расположены в отдалённых, ещё неосвоенных территориях, с почти полным отсутствием современных транспортных связей» [1].

Например, построенный в конце XX столетия трансконтинентальный газопровод «Уренгой - Помары – Ужгород» протянулся от северных районов Западной Сибири до венгерской границы. «Его протяженность 4451 км, диаметр труб 1420 мм, давление составляет значение 7,5 МПа, производительность составляет значение 32 млрд. м³ газа ежегодно. Линейную часть газопровода строило приблизительно 20 тысяч работников, в итоге было построено 40 компрессорных станций. Строительные работы осуществлялись с помощью технологического транспорта и спецтехники: 1074 экскаватора, 1370 трубоукладчиков, 1275 бульдозеров. Во время работ было переработано 130 миллион м³ грунта, уложено около 3 миллионов тонн труб, а протяжённость электросварных швов в соединениях труб составила 2200 километров. Кроме того, было преодолено 959 километров болот, заболоченных и обводнённых участков, пересечено 560 малых и больших рек, построено 53 благоустроенных поселка для работников, рекультивировано 27 миллион м² плодородных земель, в процессе работ применено более 200 научно-технических новшеств» [2].

С 2006 года в нашей стране развернуто строительство нефтегазопровода Восточная Сибирь-Тихий океан (ВСТО) протяжённостью 5000

километров. Стоимость данного нефтепровода - от Тайшета до Сковородино - составляет несколько миллиардов долларов [1].

Строительство магистральных трубопроводов продолжается на шельфе Каспийского моря, происходит открытие новых месторождений в арктических морях Российской Федерации, в которых сосредотачивается приблизительно 25% неосвоенных нефтегазовых месторождений, включая большой углеводородный потенциал Баренцева моря, который, как известно, служит энергетической кладовой для европейских государств [2]. Здесь основными перспективными проектами являются проведение разработки Штокмановского нефтегазового месторождения.

Не смотря на актуальность разработок нефтегазовых месторождений, работы по строительству магистральных трубопроводных транспортных систем проводятся в жёстких ледовых условиях, и иногда на большой глубине. Однако, суровые климатические условия, обуславливает использование и внедрение инновационных технологий в процесс строительства.

В настоящее время, введены в эксплуатацию морские ледостойкие стационарные платформы в северной акватории Каспия, в северо-восточной части шельфа острова Сахалин, на участках Варандей моря, а также на Приразломном месторождении Печорского моря.

«В 2005 году началась постройка газопровода «Россия-Турция» («Голубой поток»), его протяжённость - 1200 километров по дну Чёрного моря, а протяжённостью 378 километров» [2]. На сегодняшний день продолжается строительство системы трубопроводов «Голубой поток» и частично осуществлена перекачка голубого топлива в Турцию и страны Европы. «В период 2009-2015 гг. построена вторая очередь Балтийской трубопроводной системы (БТС-2) от Ярославля до терминала «Приморск» (возле г. Выборг) мощностью до 80 млн. т нефти в год» [2]. Это позволило

России полностью отказаться от транзита нефти через Белоруссию и Польшу в Европу по нефтепроводу «Дружба».

В таких глобальных проектах по созданию нефтегазовых систем участвуют большое количество строителей и проектировщиков. Прокладка многокилометрового магистрального трубопровода является мероприятием, которое требует не только серьёзной организационной и управленческой деятельности, но и огромных материальных затрат.

Все это позволяет сделать вывод о том, что строительство трубопроводов является одним из самых трудоемких процессов. Таким образом, при организации и проведении строительно-монтажных работ, связанных с прокладкой магистральных трубопроводов, особое внимание следует уделить обеспечению безопасности рабочего персонала. Целесообразно прокладку нефтегазопроводов реализовывать в сочетании с развитием инфраструктуры территории, на которой будет совершаться строительство.

«В настоящее время, до начала 2025 года запланирован ввод в эксплуатацию 10 тысяч километров магистральных трубопроводов» [3].

В связи с этим, изучение и анализ организации монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов на объектах ОП «Восточная Сибирь» способствует росту производительности добывающих объектов, транспортирующих предприятий и вспомогательных сооружений.

Тема данной магистерской диссертации является **актуальной** и важной для нынешней ситуации в нефтегазовом секторе, так как обеспечение безопасности при выполнении строительно-монтажных работ по прокладке магистральных трубопроводов – это основная задача руководителей организации промышленных объектов. Кроме того, повышение безопасности и соблюдение норм охраны труда на объектах строительства магистральных трубопроводов, является залогом качества выполняемых работ, что существенно влияет не только на технико-экономические показатели и

хозяйственную деятельность компании, но и на производственный травматизм.

Поэтому вопросам обеспечения безопасности монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов необходимо уделить основное внимание, включая вопросы проектирования трубопроводов и их вводе в эксплуатацию.

В связи с этим, **целью** диссертационной работы является – повышение промышленной безопасности в нефтегазовом комплексе путем исследования и проектирования методов безопасности при строительстве магистральных трубопроводов в условиях Крайнего Севера посредством разработки организационных и технико-технологических мероприятий.

Объект исследования - безопасность работников при проведении строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера.

Предмет исследования - организация монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели и в соответствии с заданной темой диссертационной работы был определен следующий ряд важных задач:

- 1) Проанализировать основные аспекты обеспечения безопасности на предприятии;
- 2) Выявить ряд недостатков в организации строительно-монтажных работ при укладке магистральных трубопроводов и при проведении их;
- 3) Исследовать нормативно-правовую документацию в области обеспечения производственной безопасности и соблюдения охраны труда на предприятии;
- 4) Разработать мероприятия, направленные на устранение проблем по обеспечению безопасности на предприятии при проведении строительно-монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов;

5) Провести анализ особенностей выполнения, а также литературный обзор требований технической документации при осуществлении строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера;

6) Разработать технологическую карту на разработку конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей;

7) Выполнить краткий обзор перечня положений по охране труда, экологической и пожарной безопасности в условиях Крайнего Севера.

Новизна исследования разработаны организационные и технико-технологические мероприятия по обеспечению безопасности при организации и проведении строительства трубопроводного транспорта в условиях Крайнего Севера.

Методы и методология проведения исследования основываются на нормативной и законодательной документации в области строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов, а также научными трудами и исследованиями теоретиков и практиков, таких как: В.Д. Гребнев, Д.А. Мартюшев, Г.П. Хижняк, П.П. Бородавкин, А.К. Дерцакян, Б.Д. Макуров, О.М. Иванцов, В.А. Кортнов и другие.

Теоретическая научная и практическая значимость. Изложены организационные аспекты трассирования магистральных трубопроводов, монтажных работ в условиях проектирования Крайнего Севера; проведены исследования в области производственного травматизма за период 2017 – 2018 гг. на предприятии ООО «Тайфун»; предложены организационные и технико-технологические мероприятия, связанные с обеспечением и соблюдением промышленной безопасности и охраны труда на объектах строительства.

Научная обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждена теоретическими исследованиями, а также расчетами, графиками и диаграммами.

Научные положения и результаты исследования, выносимые на защиту:

- анализ производственной безопасности предприятия ООО «Тайфун», при проведении строительно-монтажных работ и строительстве магистральных трубопроводах;

- основные положения и особенности проведения и осуществления организации строительно-монтажных работ при прокладке трубопроводов и прочих операций на различных объектах в компании ООО «Тайфун» - на примере профессии машиниста бульдозера компании ООО «Тайфун» были исследованы основные опасные и вредные производственные факторы, которые влияют на общие условия труда всего персонала;

- технические и технологические решения по безопасности и охране труда, противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию запроектированных нефтепромысловых объектов, а также разработанные комплексные мероприятия на 2019-2022 гг.;

- рекомендации по улучшению условий труда, оптимизация темпа и ритма труда при строительно-монтажных работах при прокладке трубопроводов в условиях Крайнего Севера;

- расчёт экономической эффективности разработанных мероприятий для системы безопасности и охраны труда на предприятии ООО «Тайфун» и её должного обеспечения.

Апробация результатов. Результаты представленной работы будет апробирован на практике в начале 2020 года на предприятии ООО «Тайфун». Мероприятия включены в программу «Системы безопасности 2019 – 2022 гг.» компании ООО «Тайфун».

Личный вклад автора в исследование. Проведено исследование и предложены мероприятия организационного и технического характера. По теме магистерской диссертации опубликовано 2 статьи.

Структура и объем магистерской диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и списка используемой литературы. Основная часть исследования изложена на 119 страницах, текст иллюстрирован 22 таблицами, 6 рисунками.

1 Основные аспекты обеспечения безопасности при организации и проведении монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов

1.1 Характеристика объекта. Анализ деятельности предприятия ООО «Тайфун»

Обеспечение охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при осуществлении строительно-монтажных работ является важной задачей при производстве работ на предприятиях нефтегазовой отрасли. В данном разделе дана характеристика объекта строительства магистральных трубопроводов «ПСП ЗАО «Иреляхнефть», на площадке которого кампания ООО «Тайфун» проводит работы по монтажу и строительству.

«Площадка строительства «ПСП ЗАО «Иреляхнефть» - узел подключения ПСП ЗАО «Иреляхнефть» НА НПС №12» расположена в Ленском районе Республики Саха» [2]. Ближайший населенный пункт - п. Н. Мурья. Нормативные значения района:

- район строительства согласно СП 131.13330.2012 – IA [4];
- нормативное значение ветрового давления w_0 для Ia района в соответствии с СП 20.13330.2016 - 0,17 кПа (17 кг/м²) [5];
- «значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для IV района согласно СП 20.13330.2016 - 2,4 кПа (240 кг/м²)» [5];
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки согласно СП 131.13330.2012 [4]: обеспеченностью 0,98 - минус 52 °С, обеспеченностью 0,92 - минус 50 °С;
- температура воздуха наиболее холодных суток по СП 131.13330.2012 [4]: обеспеченностью 0,98 - минус 55 °С, обеспеченностью 0,92 - минус 52 °С;

- зона влажности района строительства согласно СП 50.13330.2012 - 3 (сухая) [4];
- нормативная толщина стенки гололеда для II района в соответствии с СП 20.13330.2016 - 5 мм [5];
- согласно схеме общего сейсмического районирования (СП 14.13330.2014, комплект карт ОСР-2015-В) площадка проектирования расположена в сейсмическом районе с расчетной сейсмической интенсивностью 6 баллов шкалы MSK-64.

Промерзание грунтов начинается с начала октября, с устойчивым переходом температуры воздуха на 0°C . «Наибольшей величины промерзание достигает в конце марта – начале апреля, интенсивность промерзания грунтов в течение зимнего периода неодинакова и в значительной степени зависит от режима накопления и высоты снега» [6].

«Скорость промерзания грунтов на участках без снега в 1,5-2 раза больше, глубина промерзания грунтов на участках без снега в 1,5 раза больше, чем на заснеженных площадках» [6].

Иногда глубина промерзания грунтов увеличивается на 30-60 см в сравнении со средними показателями, а разница глубин промерзания в относительно теплые и холодные зимы достигает 50-90 см.

«Данные по грунтам в районе площадки строительства приняты на основе технического отчета по инженерным изысканиям для строительства объектов приемо-сдаточного пункта нефти и узла подключения объектов нефтедобычи ЗАО «Иреляхнефть» к магистральному нефтепроводу, выполненного ЗАО НИИ «СибНефтеГазПроект», в 2016 г.» [7].

«Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, составляет: для суглинков - 2,8 м. По степени пучинистости грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания-оттаивания относятся: суглинок полутвердый (ИГЭ-202) - к непучинистым; суглинок тугопластичный (ИГЭ-203) - к слабопучинистым» [8].

«Участок работ по характеру подтопления относится к неподтопленной территории» [8].

«По отношению к стали грунты имеют среднюю и низкую коррозионную агрессивность. Степень агрессивного воздействия грунтов на бетон – неагрессивная» [9].

Для сокращения сроков строительства оборудование для монтажа должно находиться в собранном виде, в состоянии полной монтажной и максимальной эксплуатационной готовности – это необходимо для исключения и минимизации рисков и опасностей.

Конструктивное исполнение эстакады для прокладки трубопроводов предусматривается совмещенное, в виде отдельно стоящих опор. Опоры выполнены из труб - стоек и буроопускных свай, металлических прокатных профилей или листовой стали. По верху стоек из труб предусмотрены металлические балки из прокатных профилей для крепления кабельных конструкций по всей протяженности трассы эстакады. Траверсы и консоли для опоры кабельных конструкций - из прокатных профилей. Буроопускные сваи выполняют из стальной бесшовной трубы.

Прожекторные мачты представляют собой пространственную решетчатую конструкцию.

Прожекторная мачта с молниеприемником спроектирована в виде отдельно стоящей стойки решетчатой конструкции с дополнительно установленными промежуточными площадками для отдыха на расстоянии не более шести метров по стволу мачты.

Фундаменты спроектированы в виде буроопускных свай, которые погружают в предварительно пробуренные скважины.

Переходные площадки обслуживания (основная и промежуточные) выполнены из прокатных профилей - швеллера, уголка. Стремянки, ограждения стремянок и ограждения площадок, как правило, стандартного заводского изготовления.

Здания являются блок-боксом полной заводской комплектности. Основанием под блок-контейнер являются свайное основание с ростверком.

«Оградительное сооружение представляет собой металлическое ограждение с воротами и калиткой, высота ограждения 2,5 м. Трубы-стойки ограждения выполнены из труб и устанавливаются на сваи, погруженные в предварительно пробуренные скважины. Ворота марки ВМС-4,5 х 1,8 м. Основное ограждение высотой 2,5 м. Панели ограждения выполняются из прокатного профиля - уголка, арматурного стержня и сетки» [10].

Панели ограждения устанавливаются в предварительно разрытые котлованы, с устройством песчаной подготовки на которую укладываются железобетонные сваи, после чего бетонируется седловидный фундамент с гидроизоляцией

1.2 Особенности при организации и проведении монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов

Организационно-технологическая схема производства работ на предприятии ООО «Тайфун» предусматривает выполнение строительно-монтажных работ с соблюдением установленных сроков в технологической последовательности и достижением установленного качества работ. С обязательным соблюдением требований по охране труда, охране окружающей среды.

Организационно-технологическая схема производства работ предусматривает два периода строительства:

- подготовительный период;
- организационный период;
- основной период.

1) Подготовительный период:

Подготовительный период состоит из:

- организационный период;

-мобилизационный период;

2) Организационный период:

- Проведение входного контроля проектно-сметной и рабочей документации (обеспечение, проверка комплектности, изучение, направление замечаний по выявленным несоответствиям Заказчику);

- Детальное ознакомление с площадкой строительства, условиями расположения подбъектов на местности, изучение геологической основы на основе разрезов (визуально и по документации);

- Прием от Заказчика плана площадки для строительства;

- Организация логистики доставки рабочих, ресурсов, оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий;

- Определение санитарно-бытовых условий проживания персонала, в соответствии с требованиями стандартов по требованиям Заказчика и прием жилых, бытовых помещений и зданий;

- Разработка проектов производства работ (ППР) на отдельные виды строительно-монтажных работ и проект производства геодезических работ;

- Возведение временных зданий и сооружений (ВЗиС) и их отдельных частей, а также сетей электроснабжения;

- Строительство сварочной производственной базы, подъездных путей, а также сооружений и устройств связи для управления строительством;

- Приемка геодезической разбивочной основы (ГРО) для строительства от заказчика по Акту приемке после обследования геодезических опорных знаков, включая главные оси сооружений и зданий, трассы инженерных коммуникаций;

- Проведение проверки геометрических разбивочных размеров и координат по генеральному плану и отдельным рабочим чертежам. Выявление приоритетов в использовании размеров, проверка высотных отметок, выявление и согласование несоответствий и выявленных неувязок;

- Расчистка территории от мусора, металлолома и т.д., то есть освобождение стройплощадки для строительного-монтажных работ;
 - Проектирование и оборудование постоянных и временных дорог, а также временных ограждений строительных площадок;
 - Размещение зданий, бытовых и обогревательных сооружений, складских, вспомогательных, штабных сооружений,
 - Строительство площадок для хранения металлопроката, трубной продукции, отдельных помещений для лакокрасочных материалов, метизов, изделий, конструкций и оборудования;
 - Оборудование отдельно стоящего склада-контейнера для хранения, сушки, прокали, выдачи электродов, сварочной проволоки и других сварочных материалов;
 - Организацию связи, сети Интернет, установка компьютеров для создания условий использования программного комплекса на базе «1С.Производство» для оперативно-диспетчерского управления производством работ, оформлением заявки на материалы, оборудование;
 - Доставка на стройплощадки противопожарного водоснабжения, оборудования, инвентаря, освещения и сигнализации;
 - Установка информационного щита, при въезде на строительную площадку, по согласованному с заказчиком макету;
 - Обеспечение работников услугами столовой, буфетом – это обязанность заказчика;
 - Складирование бытового мусора и отходов – для этого устанавливается два бункера-накопителя;
 - Определение и оборудование мест для курения;
- Персонал должен быть обучен безопасным приемам и методам выполнения строительного-монтажных работ, применению средств индивидуальной защиты (СИЗ), оказанию первой помощи пострадавшим, технике безопасности по каждому виду работ и пожарной безопасности.

Ответственный начальник участка ООО «Тайфун» готовит необходимые материалы, оборудование спецодежду, СИЗ, инструменты, приспособления и строительно-монтажную технику. В его обязанности также входит укомплектовать бригады для производства работ по устройству свай, монтажу металлоконструкций, инженерных сетей. Для этого назначают ответственных лиц за безопасное проведение и качественное выполнение работ. Эти лица должны иметь соответствующую квалификацию и допуск к руководству работами.

В обязанности ответственного производителя работ ООО «Тайфун» входит - подготовить площадку для складирования заготовок, предварительного, укрепления металлоконструкций.

Ответственный главный энергетик ООО «Тайфун» должен устроить площадку для установки распределительных щитов подвода электроэнергии для обеспечения работы сварочного оборудования, механизированного инструмента и освещения.

Ответственный Главный инженер ООО «Тайфун» доставляет и размещает на подготовленной площадке, необходимые материалы, механизмы, приспособления, конструкции.

Основными работами на объекте строительства являются сварочные работы, поэтому подготовительные работы - это все виды работ, связанные с подготовкой оборудования, коммуникаций, конструкций, территории к проведению сварочных работ.

В мобилизационный период выполняются работы по подготовке к строительству и развертывание таких работ как:

- получение разрешения на производство работ;
- получение проекта производства работ (ППР), утвержденного заказчиком;
- разработка приказа по подрядной организации о назначении лиц, которые несут ответственность за безопасность работы и её организацию;

- составление перечня сотрудников, принимающих участие непосредственно в производстве работ;
- подготовка документации, которая подтверждает квалификацию инженерно-технических рабочих;
- подготовка документов и инвентаря, подтверждающих готовность к выполнению работ повышенной опасности;
- подготовка документации, которая подтверждает исправность используемых в процессе проведения работ механизмов и машин, а также их техническое освидетельствование.

До начала основных работ подрядчик должен выполнить следующие мероприятия:

- получить разрешения и согласования от заказчика, необходимые для выполнения строительных работ и мобилизации персонала, а также для доставки на объект оборудования и материалов;
- разработать и организовать изучение рабочим персоналом инструкций по каждому виду работ;
- провести входной контроль рабочей документации,
- перебазировать строительную технику и технологическое оборудование к месту производства работ;
- обеспечить подключение к инженерно-технологическим коммуникациям и введение в эксплуатацию временных зданий и сооружений;
- организовать доставку персонала к месту работ и разместить временное проживание на весь период строительства;
- провести аттестацию персонала, на знание соответствующих технологий;
- доставить на объект оборудование и расходные материалы в необходимом объеме.

Проектом предусмотрены следующие подготовительные работы:

1. Уточнение мест для площадки временного складирования оборудования и грузов, площадки стройбазы, помещений для обогрева работающих, производственной базы;

2. Перебазировка строительной техники;

3. Завоз оборудования и материалов.

«Все работы должны производиться в соответствии с проектом производства работ и технологическим картам» [13].

3) Основной период.

Производство основных работ разрешено начинать только после завершения организационных мероприятий и подготовительных работ.

В соответствии с проектными решениями в основной период выполняются следующие работы:

- Изготовление металлических свай из стальных труб диаметром 108х6; 159х6; 219х6; 325х8 мм;

- Изготовление опор из металлоконструкций;

- Изготовление кабельной эстакады;

- Пескоструйная обработка, обеспыливание, обезжиривание металлических поверхностей, грунтовка поверхности свай перед их погружением;

- Шнековое бурение скважин диаметром на 4 см больше диаметра свай;

- Погружение свай буроопускным методом до проектных отметок. При устройстве свайных фундаментов следует руководствоваться Технологическими картами на шнековое бурение скважин, Правилами и требованиями, изложенными в СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» [15], а также рекомендациями руководства по эксплуатации копрового оборудования и заводскими инструкциями по эксплуатации технологических машин.

Проектом, как правило, предусмотрено погружение свай буроопускным методом. До погружения свай необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- произвести разбивку главных осей сооружений;
- доставить сваи к месту погружения;
- разбить точки забивки свай и обозначить их на местности;
- монтаж оголовников на сваи и опор эстакады;
- монтаж металлоконструкций кабельной эстакады и укрытий;
- монтаж сборных металлических конструкций.

Все эти работы необходимо выполнять в соответствии с Проектом производства работ на сварку и монтаж металлических конструкций и Проектом производства работ монтажными кранами.

Все работы необходимо вести в строгом соответствии с правилами охраны труда, при непрерывном инженерно–техническом надзоре.

Предварительно, перед монтажными работами необходимо выполнить подготовительные работы, к которым относятся:

- подготовка подъездных путей к погрузочной площадке;
- подготовка основания площадки для установки крана;
- доставка на площадку необходимые инструменты и инвентарь.

Монтаж блок - боксов на строительной площадке заключается в их установке на подготовленные постаменты, соединении конструкций с фундаментами, установкой сборных элементов и присоединения к инженерным сетям. Монтажные работы необходимо производить в соответствии с указаниями инструкции завода-изготовителя.

Монтажные краны для строительных работ, выбирают исходя из максимальной массы монтируемых элементов учета из размерности, а также габаритов возводимого сооружения.

Строповку и подъем элементов необходимо производить с помощью подъемных и грузозахватных приспособлений, предусмотренных проектом

производства работ. Все конструкции необходимые при монтажных работах, располагают на приобъектном складе в зоне работы крана.

Монтаж конструкций должен производиться в определенной технологической последовательности методами, обеспечивающими устойчивость монтируемых элементов и их прочность при монтажных нагрузках, а также безопасность ведения монтажных, строительных и специализированных работ на объекте.

Производство работ на смонтированных конструкциях допускается только после их окончательного закрепления сваркой или монтажными элементами.

При монтаже конструкций в зимнее время должны быть приняты все меры направленные на снижение опасности производства работ.

В случае, если температура воздуха падает до минус 25 градусов, нельзя применять ударные воздействия на металлические конструкции при производстве сборочных и монтажных работ. При низких температурах гибку и правку металла можно выполнять только с предварительным подогревом.

Сварка стыков должна выполняться электродами с качественным покрытием. Концы монтируемых и сварных элементов следует надежно укреплять. Места сварки должны быть оборудованы переносными средствами защиты от ветра, солнца и атмосферных осадков.

Процесс монтажа включают в себя следующие виды работ:

- Монтаж кабельных полок и стоек;
- Пусконаладочные работы;
- Сборка, сварка и монтаж прожекторных мачт;
- Устройство ограждения;
- Разработка котлованов, траншей, устройство песчаного основания, укладка ж/б плит;

- Монтаж подземных и надземных емкостей и резервуаров, трубопроводов;

Строительно-монтажные работы необходимо выполнять согласно СП 12-123-99 [10], СП 12-135-2003 [12].

Рабочей документацией на строительство «ПСП ЗАО «Иреляхнефть» предусмотрено, что узел подключения ПСП ЗАО «Иреляхнефть» НА НПС №12» устанавливаются над землей на опорах трубопроводов, совместно с другими коммуникациями.

Трубопроводы подвергаются визуальному осмотру, испытанию на прочность и герметичность (плотность) каждый раз после окончания монтажных и сварочных работ, прохождения контроля качества сварных соединений и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ.

При проведении испытаний вся запорная арматура должна быть открыта, все врезки, штуцера, бобышки заглушены.

Испытания трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить одновременно. Указания по испытанию, монтажу, контролю сварных стыков и изоляции трубопроводов различного назначения, как правило, представлены в общих указаниях к соответствующим чертежам.

После гидравлического испытания трубопроводы должны подвергнуться продувке сжатым воздухом, но предварительно должны быть полностью освобождены от воды.

Испытание трубопроводов на прочность и герметичность производится с помощью наполнительно-опрессовочного агрегата. Для уменьшения потребности в воде, производство гидроиспытаний участков трубопроводов производится поочередно, вода перекачивается из одного участка в другой. Это делается в целях экономии.

Качество воды после гидроиспытаний очень незначительно отличается от качества забранной воды, поэтому сброс воды производится на рельеф, что не вредит экологической обстановке.

Далее проводится монтаж блок-боксов, технологического оборудования и установок; монтаж технологического оборудования. Технологическое оборудование поступает на площадку блоками полной готовности. Монтаж готовых блоков технологического оборудования и обвязка вспомогательными системами выполняется в соответствии с рабочей документацией по монтажным чертежам завода изготовителя.

«Согласно СП 75.13330.2012 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы», поступающее на строительную площадку блоки должны быть полностью собранными и испытанными на предприятии-изготовителе и дополнительно индивидуальным испытаниям на прочность и герметичность не подвергаются» [16]. Это связано с тем, что вид испытаний (на прочность, герметичность), способ испытаний (гидравлический, пневматический и др.), величина испытательного давления, продолжительность и оценка результатов испытаний указаны в сопроводительной или рабочей документации.

Емкости доставляются на место монтажа в полной заводской готовности. Монтаж на строительной площадке заключается в установке их на фундаменты, монтаже сборных элементов и присоединении к сетям. Монтажные работы производятся в соответствии с указаниями инструкции завода изготовителя.

Гидроиспытание емкостей производится после окончания монтажных работ и установки оборудования. Испытание выполняется в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

Далее, согласно технологическому процессу проводят приготовление бетонной смеси и укладку в опалубку конструкций.

Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций выполнять по рабочим чертежам комплексным методом, включающим в себя следующие операции:

- установку опалубки, укладку арматуры, бетонирование конструкций, снятие опалубки после достижения бетоном требуемой прочности;

- приготовление бетонной смеси готовой производится на мобильном бетонном узле при помощи автобетоносмесителя со смесительным барабаном гравитационного действия. Дозирование компонентов производится объемно-массовым способом, при помощи взвешивания бункера-дозатора;

- укладку и уплотнение бетонной смеси производить в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [17], контроль по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» [18], ГОСТ 18105-86* «Бетоны. Правила контроля прочности» [19], ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» [20].

Проверку прочности бетона следует проводить в соответствии требований ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам» [18].

Условия Крайнего Севера характеризуются низкими температурами наружного воздуха, поэтому проверку морозостойкости бетона и водонепроницаемости следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 10060.0-95 «Бетоны. Методы определения морозостойкости». Общие требования» [21], ГОСТ 12730.5-84 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости» на этапе подбора состава бетона [22].

Бетонные и железобетонные работы в период отрицательных температур выполняются с учетом обеспечения благоприятных температурно-влажностных условий твердения бетона до момента

приобретения им прочности, достаточной для распалубки и частичной или полной загрузки конструкций.

Для уплотнения бетонной смеси предусматриваются глубинные виброрейки. Глубина их погружения должна обеспечивать проникновение в ранее уложенный слой на 5-10 см.

«Не допускается опирать вибраторы на опалубку или арматуру, а бетонный слой не должен доходить до верха опалубки на 5-7 см» [24].

Основными признаками достаточного уплотнения смеси служат прекращение ее оседания и выделения пузырьков воздуха, появление на поверхности смеси цементного молока. Уход за бетоном включает: поддержание благоприятного температурно-влажностного режима; предотвращение значительных деформаций бетона, связанных с изменением температуры и его усадкой; предотвращение твердеющей бетонной смеси от механических повреждений в начальный период твердения.

1.3 Анализ производственной безопасности и системы охраны труда на предприятии ООО «Тайфун». Анализ производственного травматизма за период 2017-2018 гг.

Компания ООО «Тайфун» при осуществлении строительно-монтажных работ признает приоритет жизни и здоровья работников перед финансовыми аспектами производственной деятельности, это отражается в Политике компании, где указано, что охрана труда, промышленная и пожарная безопасность являются важными аспектами при производстве работ.

Политика кампании также гласит, что основной целью организации в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности: создание безопасных условий труда для всех сотрудников предприятия – это:

- снижение травматизма;
- уменьшение рисков аварий и отказов на описываемом объекте;

- обеспечение пожарной безопасности.

Цель политики достигается путем предупреждения несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, инцидентов, пожаров и загораний на основе:

- идентификации опасностей и рисков;
- оценки и управления рисками в области производственной безопасности;
- повышения компетентности работников и вовлечения их в систему управления производственной безопасностью.

Необходимо отметить, что при строительстве трубопроводов на работников действуют опасные и вредные производственные факторы, которые могут привести к несчастному случаю на производстве. К ним относятся такие, как:

- возможность поражения электротоком при работе в зоне электрокабелей;
- возможность отравления газами при работе в зонах газовых коммуникаций;
- возможность взрывов при работе в траншеях вблизи газопровода или возможного скопления газов при нарушении правил безопасности;
- повышенные уровни шума и вибрации при работах совместно с механизмами;
- недостаточное освещение;
- неудовлетворительные метеорологические условия, запыленность воздуха в рабочей зоне.

Необходимо отметить, что при строительстве трубопроводов на работников действуют опасные и вредные производственные факторы, которые могут привести к несчастному случаю на производстве. К ним относятся такие, как:

- возможность поражения электротоком при работе в зоне электрокабелей;
- возможность отравления газами при работе в зонах газовых коммуникаций;
- возможность взрывов при работе в траншеях вблизи газопровода или возможного скопления газов при нарушении правил безопасности;
- повышенные уровни шума и вибрации при работах совместно с механизмами;
- недостаточное освещение;
- неудовлетворительные метеорологические условия, запыленность воздуха в рабочей зоне.

На объектах строительства и проведения работ магистрального трубопроводного транспорта в 2017-2018 г. на предприятии ООО «Тайфун» произошло 32 случая связанные с нарушением охраны труда и правил общей производственной безопасности. Это на 5 случаев (12 %) больше, чем в 2016 г. (из них 20 случаев – связанные с аварийными ситуациями и устранением их последствий при выполнении монтажных работ (ремонтных работ). 9 случаев – при укладке в траншею и проведении погрузочно-разгрузочных работах с применением трубоукладчиков. 2 случая, связанные с халатностью рабочих и пренебрежение правилами охраны труда и ПТБ, 1 несчастный случай, связанный с электромонтажными работами в условиях Крайнего Севера). На рисунке 1.1 представлена динамика производственного травматизма за период 2017-2018 гг. в сравнении с динамикой за период 2015-2017 гг [25]. На рисунке 1.2 показаны причины производственного травматизма на предприятии ООО «Тайфун» за 2017-2018 гг.

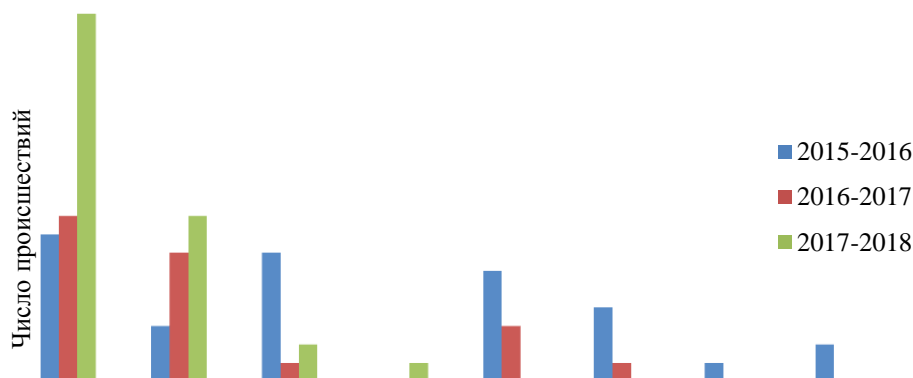


Рисунок 1.1 – Динамика производственного травматизма и нарушений на предприятии ООО «Тайфун» при выполнении работ

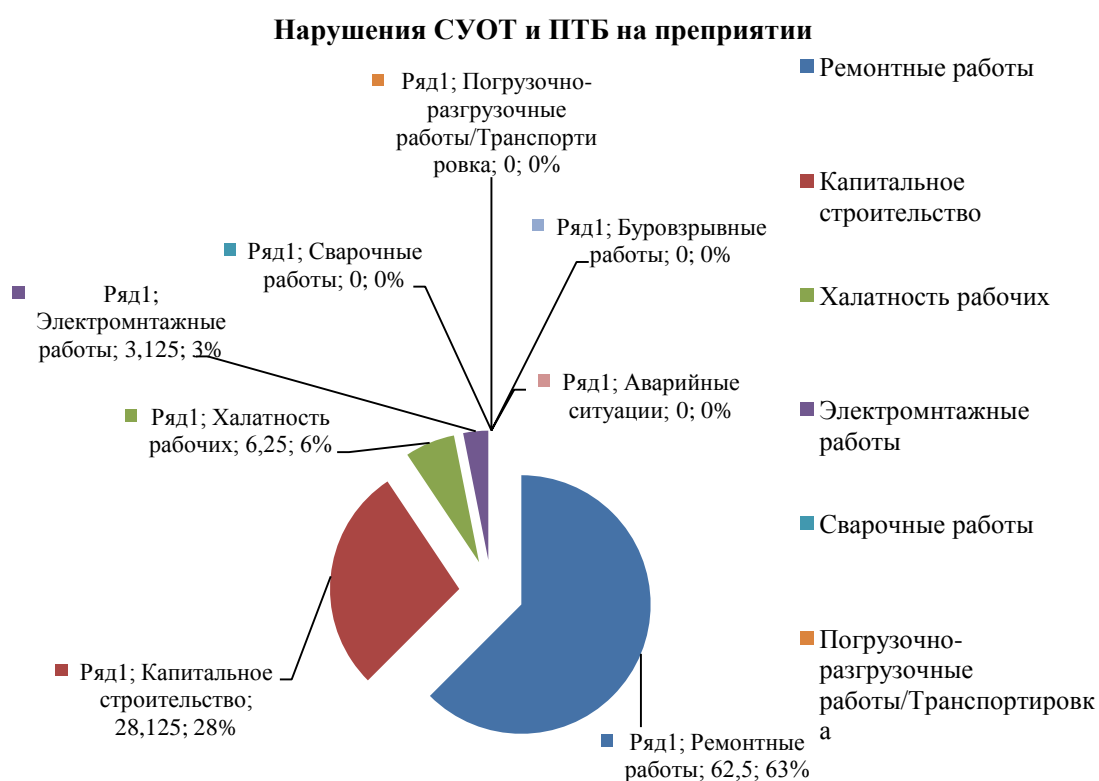


Рисунок 1.2 – Причины производственного травматизма на предприятии ООО «Тайфун» за 2017-2018 гг.

На предприятии ООО «Тайфун» в начале 2018г. произошло 2 несчастных случая со смертельным исходом» [25]. Один случай - на газопроводах и один - на нефтепроводах. В сравнении с 2017 годом – это на два случая больше.

«Причинами травмирования работников, как правило, являются - грубые нарушения требований промышленной безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов магистрального трубопроводного транспорта» [25].

Основные причины аварий на газопроводах:

- внешнее механическое воздействие при выполнении работ;
- ошибочные действия персонала;
- разрушения по причине коррозии;
- брак при строительном-монтажных работах;
- заводской брак при изготовлении трубы;

Основные причины аварий на нефтепроводах:

- несанкционированные врезки;
- брак при строительном-монтажных работах;

Анализ показывает, что в основном угроза целостности объектов магистрального трубопроводного транспорта обусловлена следующими факторами:

- грубейшие нарушения правил производственной безопасности, охраны труда, а также халатное отношение руководителей подразделений, бригадиров и самих рабочих правил техники безопасности;
- низкий уровень обеспеченности безопасных условий труда и фактическое отсутствие современных защитных приспособлений и оснастки для осуществления безопасного проведения строительном-монтажных, электромонтажных и сварочных работ;
- устаревшее и изношенное оборудование, которое способствует резкому снижению производительности труда в условиях Крайнего Севера;
- стресс-коррозионные процессы;
- потеря качества пленочного изоляционного покрытия на газопроводах, построенных 15 и более лет назад;

- несанкционированное подключение к и нефтепроводам в целях хищения транспортируемого продукта;

- отсутствие эффективной системы контроля;

- недостаточно современное специальное оборудование.

С целью обеспечения безопасности работ при строительстве магистрального трубопроводного транспорта в ОАО «Газпром», ОАО «АК «Транснефть» и ОАО «АК «Транснефтепродукт» была проведена работа по внедрению комплексных диагностических программ по техническому перевооружению, реконструкции и капитальных ремонтных работ. Данные мероприятия согласованы с Ростехнадзором и включают следующие виды работ:

- «приведение технического состояния объектов магистрального трубопроводного транспорта в соответствие с требованиями нормативных и законодательных документов» [25];

- снижение аварий и отказов трубопроводов;

- «поддержание проектных пропускных возможностей магистральных трубопроводов за счет выполнения комплексов ремонтно-восстановительных работ» [25].

«В настоящее время в системе магистрального трубопроводного транспорта эксплуатируется 7290 поднадзорных Ростехнадзору объектов» [2]. Анализ показал, что наиболее распространённые нарушения требований в сфере промышленной безопасности это:

- нарушение границ охранных зон;

- размывы участков трубопроводов паводковыми водами;

- участки магистральных трубопроводов с непроектной глубиной залегания трубы;

- неполная защищенность объектов от возможных механических повреждений.

К наиболее трудно решаемым проблемным моментам, которые влияют на обеспечение промышленной безопасности объектов магистрального трубопровода в компании ООО «Тайфун», относятся следующие:

- увеличение объема капитального ремонта трубопроводов;
- дистанционизация и автоматизация объектов магистрального трубопроводного транспорта;
- прием на баланс газораспределительных станций (ГРС), не входящих в единую систему газоснабжения;
- усиление мер, принимаемых предприятиями, эксплуатирующими магистральные нефтепроводы, для защиты от попыток хищения нефти.

С целью повысить уровень промышленной безопасности при строительстве, ремонте и эксплуатации трубопроводного транспорта предлагается следующее:

- разработать и принять защитные меры при строительстве и эксплуатации трубопроводов;
- разработать мероприятия, регламентирующие режим труда и отдыха работников ООО «Тайфун».

1.4 Исследование нормативно-правовой документации в области обеспечения безопасности при строительстве магистральных трубопроводов

Нормативно-правовая документация в области обеспечения безопасности при строительстве магистральных трубопроводов имеет свою специфику, в отличие от других отраслей промышленности.

До начала производства работ подрядная организация приказом назначает ответственного за пожарную безопасность на месте производства работ.

Разрешительные документы оформляются при помощи подрядчика до момента начала производства работ. Данные документы предоставляют право выполнять комплекс сборочно-монтажных работ до момента завершения строительства и приёмки объекта в эксплуатацию.

«Допускается по согласованию с заказчиком в отдельных случаях, не нарушающих требований действующего законодательства РФ, промышленной, экологической и пожарной безопасности, внесение изменений в рабочую проектную документацию непосредственно на строительной площадке представителем авторского надзора проектной организации с обязательным отражением данных изменений в проектную документацию в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013» [26].

«Служба строительного контроля каждый день осуществляет проверку состава оформленных исполнительных документов, согласно качеству и объёму произведённых работ. При отсутствии оформленных документов по этапу выполненных работ разрешение на осуществление дальнейшего этапа выдано не будет, и служба строительного контроля выдаёт предписание по приостановлению работ» [26].

При несвоевременном обнаружении нарушений ведения исполнительных документов ответственность возлагают на работодателя. Ответственность за формирование приёмо-сдаточных документов возложена на Подрядчика. Строительный контроль осуществляется посредством создания комплекта исполнительных документов с перечнем пунктов проверяемых аспектов и критериями их выполнения.

Для обеспечения выполнения нормативных требований охраны труда при производстве работ учтены требования следующих нормативных документов, регламентирующих проведение мероприятий и принятие проектных решений:

- «СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» [10];

- «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [28].

«Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительных организаций, участвующих в работе, и действующего предприятия» [28].

К документам, регламентирующим проведение учёта и разработки мероприятий по промышленной безопасности относятся следующие:

- нормативно-правовые и нормативно-технические акты, в которых содержатся требования к промышленной безопасности и охране труда; стандартные решения в отношении охраны труда;

- инструкции заводов-производителей оснастки, оборудования и машин, которых используют при выполнении строительных-монтажных работ.

Технические устройства, оборудование и механизмы, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации или декларированию соответствия на соответствие установленным законами РФ требованиям в отношении промышленной безопасности о техническом регулировании порядке.

Для обеспечения безопасности работ и соблюдения промышленной санитарии при производстве работ весь персонал должен пройти инструктаж по безопасным методам ведения работ и выполнению требования нормативных документов по промышленной безопасности.

Проектная документация на капитальный ремонт, реконструкцию и строительство производственного объекта, который относится к опасному,

должна пройти государственную экспертизу согласно российскому законодательству.

Специалисты строительного контроля (СК) обязаны на объекте находиться в спецодежде с фирменной символикой СК и быть оснащены средствами индивидуальной защиты

Работодатель, в соответствии с действующим законодательством, должен:

- обеспечить персонал средствами индивидуальной и коллективной защиты, которые прошли в обязательном порядке декларирование либо сертификацию соответствия;

- обеспечить персонал обезвреживающими и смывающими средствами согласно типовым нормам;

- обеспечить проведение производственных контрольных мероприятий по соблюдению условий трудовой деятельности касаясь показателей вредности и опасности факторов производственной среды, в том числе, напряжённости и тяжести трудового процесса;

- проводить разработку и последующее внедрение профилактических мероприятий по предупреждению влияния вредных факторов по отношению к производственной среде и трудовому процессу.

Исходя из положения статьи 8 ФЗ №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», одним из обязательных условий для принятия решения о начале проведения строительных работ является наличие положительного экспертного заключения промышленной безопасности, который утверждает федеральный орган исполнительной власти в сфере промышленной безопасности либо это может сделать его территориальный орган.

«Выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию производится на основании Градостроительного кодекса Российской Федерации. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию представляет собой документ, который

удостоверяет выполнение строительства объекта в полном объеме в соответствии с разрешением на проведение строительных работ, нахождении в соответствии объекта капитального строительства проектным документам» [30].

В комплекте разрешительной документации подрядной организации должны прилагаться копии протоколов аттестации по промышленной безопасности лиц, ответственных за безопасное производство работ на опасных производственных объектах. Аттестация проводится в комиссиях организаций по экологическому, технологическому и атомному надзору (центральная аттестационная комиссия, межрегиональные аттестационные комиссии, территориальные аттестационные комиссии), в центральной комиссии или территориальной комиссии Ростехнадзора.

Безопасность строительного производства может быть достигнута разработкой и выполнением следующих организационно-технических мероприятий:

- максимальной механизацией и автоматизацией работ;
- обеспечением персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- повышением электробезопасности и оптимальной организацией санитарно-бытового обслуживания сотрудников;
- эффективной организацией труда и управления производством;
- приглашением компаний подрядчиков, которые имеют сотрудников с высокой квалификацией, обладающих знаниями в отношении производственной безопасности.

Инженерно-технический персонал ООО «Тайфун» несет ответственность за безопасное проведение работ, поэтому ежегодно проходит проверку знаний в аттестационной комиссии предприятия.

Все непосредственные руководители работ обязаны осуществлять контроль за состоянием условий труда в объеме должностных инструкций.

Проверки производят федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов РФ и органы, занимающиеся местным самоуправлением на условиях и в порядке, который определяется при помощи положений федеральных законов и законов субъектов РФ.

Согласно действующему законодательству, все работники предприятий проходят обязательный вводный инструктаж. Вводный инструктаж включает вопросы по вопросам охраны трудовой деятельности и вопросам, связанным с пожарной безопасностью. В задачи вводного инструктажа также входит обучение работников оказанию первой помощи для пострадавших.

Сотрудники, взаимодействующие с электрооборудованием и имеющие группу по электрической безопасности – «2 и более», проходят не меньше чем один раз в год, обучение на реанимационном тренажере, а также первичный инструктаж в отношении обеспечения безопасности работы оборудования на объектах магистральных нефтепроводов.

«Все работники должны обеспечиваться специальной одеждой, обувью и СИЗ, в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 - согласно Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и остальных СИЗ» [31].

«Для рабочих должны создаются оптимальные условия по трудовой деятельности, отдыха, питанию и обогрева, исходя из положений СанПиН 2.2.3.1384-03. Все люди, которые находятся на строительных площадках, должны надевать защитные каски. Сотрудники, которые находятся на строительной площадке без защитной каски к проведению строительных работ не допускаются» [31].

Для предупреждения появления профессиональных заболеваний, связанных с условиями трудовой деятельности, сотрудники, которые заняты в строительстве, в обязательном порядке проходят периодические медицинские осмотры.

При прокладке магистральных трубопроводов, иногда складываются такие ситуации, что строительные площадки располагаются на территориях, которые относятся к неблагоприятным в отношении эпидемиологической обстановки. В этом случае, работникам необходимо проводить профилактические прививки. Стоит отметить, что в ООО «Тайфун» на каждом из участков, а также в бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи.

При осуществлении строительных работ, часто применяется виброинструмент, работа с которым вызывает виброболезнь у работников. В процессе осуществления рабочей деятельности с ручными инструментами, которые относятся к виброопасным, общая продолжительность по времени контакта с вибрацией на протяжении трудовой смены устанавливаются согласно, гигиенических норм, с тем расчётом, чтобы уровень эквивалентной скорректированной вибрации не превышал значения 112 дБ.

Сотрудникам, которые выполняют работы в холодное время года на открытом окружающем воздухе либо в закрытых не обогреваемых помещениях должны быть предоставлены специальные перерывы с целью отдыха и обогрева, которые включены в трудовое время. Средства для обогрева предоставляются на месте работ или в непосредственной близости от места работы. Однако, сами работники ООО «Тайфун» иногда этот режим не соблюдают, стараясь поскорее закончить работу.

Выводы по 1-й главе

В данной главе диссертации представлена характеристика предприятия ООО «Тайфун», которое занимается организацией и проведением строительно-монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводах на объектах ОП «Восточная Сибирь». Также в данной главе проведен анализ нормативных документов, регламентирующих строительно-монтажные работы в ООО «Тайфун».

В результате анализа, было выявлено, что предприятие имеет систему управления, организации и проведения монтажных, электромонтажных, сварочных, погрузочно-разгрузочных и других работ. Однако, не смотря на всестороннюю разработанность документов в области охраны труда и промышленной безопасности, на предприятии имеются проблемы, связанные с возникновением профессиональных заболеваний, несчастных случаев и влиянием вредных и опасных факторов на работников ООО «Тайфун».

Выявлено, что на предприятии ООО «Тайфун», за последний год произошло 32 случая связанные с нарушением работниками требований охраны труда и правил общей производственной безопасности.

Анализ показал, что большинство аварийных ситуаций произошли при выполнении монтажных и ремонтных работ. В основном причины несчастных случаев и аварий обусловлены следующими факторами:

- грубыми нарушениями правил производственной безопасности, охраны труда;
- фактическое отсутствие современных защитных приспособления и оснастки для осуществления безопасного проведения строительно-монтажных, электромонтажных и сварочных работ;
- устаревшее и изношенное оборудование, которое способствует резкому снижению производительности труда в условиях Крайнего Севера, а также осуществления работы в других сложных регионах;
- несоблюдение режима труда и отдыха работников ООО «Тайфун» при проведении строительно-монтажных работ.

Вышесказанное и является основанием для разработки организационных и технико-технологических мероприятий в диссертационной работе.

2 Разработка мероприятий, направленных на решение существующих проблем по обеспечению безопасности на предприятии при строительстве магистральных трубопроводов

2.1 Анализ основных опасных и вредных производственных факторов при проведении монтажных работ на предприятии ООО «Тайфун»

На характер проводимых в ООО «Тайфун» работ, а также на процесс теплообмена воздействуют специфические метеорологические условия Крайнего Севера. Продолжительный характер действия на человеческий организм отрицательных метеорологических условий значительно снижает уровень его самочувствия, уменьшает трудовую продуктивность и ведёт к появлению разнообразных заболеваний.

Высокая температура окружающего воздуха, также, быстро приводит к утомляемости человеческого организма, также она может повлиять на перегрев человеческого организма, вызвать у работника тепловой удар либо профессиональное заболевание.

Низкая температура окружающей среды может привести к появлению местного либо общего охлаждения организма, и может явиться причиной возникновения простудных заболеваний или даже привести к обморожению.

Большая относительная влажность окружающей среды при наличии высокой температуры окружающего воздуха влияет на перегрев человеческого организма.

В случае низкого температурного показателя может произойти усиление теплоотдачи с поверхности человеческой кожи, а это приведёт к переохлаждению организма работников.

Низкий уровень влажности также негативно сказывается на здоровье работников и приводит к пересыханию слизистых оболочек в дыхательных путях человеческого организма.

Подвижность окружающего воздуха эффективным образом благоприятствует теплоотдаче человеческого организма и позитивно отражается в случае наличия высоких температур окружающего воздуха, но при этом негативно сказывается в случае наличия низких температур окружающего воздуха.

Известно, что микроклимат характеризуется температурой воздуха, его влажностью и скоростью движения. Расчётные температуры наружного воздуха приняты: для проектирования отопления – при температуре воздуха минус 50°С; для проектирования вентиляции: зимняя - минус 50°С, летняя - плюс 23,0°С.

Проектируется теплоноситель для систем отопления и теплоснабжения - вода с параметрами: температура до +70°С, давление - до 0,6 МПа.

Проектной документацией предусматривается, что при нормальных внешних условиях окружающей среды и в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», будут поддерживаться следующие показатели микроклимата в производственных и служебных помещениях (см таблицу 2.1).

Таблица 2.1 - Параметры микроклимата служебных и производственных помещений с постоянным пребыванием обслуживающего персонала.

Помещение	Категория работ по энергозатратам	Температурный диапазон, °С		Влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек	
		Зимний период года	Летний период года		Зимний период года	Летний период года
Блок-бокс бытовых помещений	Іб	16-22	24	60÷40	0,1	0,1
Операторная	Іб	22	24	60÷40	0,1	0,1
КПП	Іб	22	24	60÷40	0,1	0,1
Хим. лаборатория	Іб	16-22	24	60÷40	0,1	0,1

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» определяется класс условий трудовой деятельности по показателям микроклимата производственных помещений, как класс 2 (допустимый), что представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Классы условий труда по показателям микроклимата для производственных помещений

Показатель	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный (экстр.)
			3.1	3.2	3.35	3.4	
1	2	3.1	3.2	3.35	3.4	4	
Температура воздуха		+					
Скорость движения воздуха, м/сек.		+					
Влажность воздуха, %		+					

Перечень производственных помещений с периодическим пребыванием обслуживающего персонала с указанием внутренней температуры воздуха приведён в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Параметры микроклимата производственных помещений с периодическим пребыванием обслуживающего персонала

Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха
Нефтяная насосная станция	T вн.=+5° С
Противопожарная насосная станция	T вн.=+10°С
Блок чистой воды	T вн.=+10°С
Блок подготовки жидкого топлива	T вн.=+5° С
Блочная котельная	T вн.=+5° С
Блоки СИКН	T вн.=+5° С
КТП	T вн.=+5°С

«В проектируемых блоках расчётная температура воздуха должна быть не ниже плюс 5°С. Значения внутренней температуры помещений в период

отопительного сезона следует принимать в зависимости от времени пребывания обслуживающего персонала на открытом воздухе» [45]:

- «плюс 10 °С - при работе персонала до 2 ч в смену» [45];
- «плюс 5 °С - при работе персонала не более получаса в смену» [45].

Строительные работы ведутся с использованием спецтехники. «Содержание токсичных веществ в кабине бульдозеров, буровых установок и другой спецтехники не должна превышать установленные нормативы. На рабочих местах машинистов бульдозеров, водителей технологического автотранспорта содержание токсичных веществ составляет: азот диоксида - до 1,22 мг/м³; бенз(а)пирена - 3,18 мкг/100 м³; сажи - 1,56 мг/м³; сера диоксида - 0,15 мг/м³ углерод оксида - 23,5 мг/м³; формальдегида - до 0,92 мг/м³» [48]. Уровни звукового давления на рабочих местах в нормируемом частотном диапазоне не должны превышать значений (общий уровень шума для оценки постоянного шума). «Нормируемой характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления L, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц на основании ГОСТ 12.1.003-76 «Шум. Общие требования безопасности», СН 2.2.4/2.1.8.562-96» [14]. Нормирование запыленности в воздухе рабочей зоны «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Результаты оценки факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса представлены в таблицах 2.4-2.6.

Таблица 2.4 - Результаты оценки факторов производственной среды на предприятии ООО «Тайфун»

Показатели и факторы среды	Номер и дата утверждения протокола измерений	Гигиенические нормативы	Величины	Класс условий труда	Время воздействия	Класс условий труда с учетом времени воздействия фактора
1	2	3	4	5	6	7
2.1. Химический						
2.2. Биологический						

1	2	3	4	5	6	7
2.2.1. вредные вещества биологической природы кл/м ³						
2.2.2. группа патогенности микроорганизмов						
Итоговая оценка фактора:						
2.3. Аэрозоли, пыли, (мг/м ³)						
Итоговая оценка фактора:						
2.4. Шум, (дБА, дБ)	№76в/2412-2435-х от 26.08.12г	80	84	3.1	80.2%	3.1
2.5. Инфразвук						
2.6. Ультразвук						
2.7. Вибрация общая, (дБ)	№76в/2412-2435-х от 26.08.12г	62 65	22-57 23-55 22-55	2	80.2%	2
2.8. Вибрация локальная, (дБ)						
2.9. Неионизирующие излучения и электромагнитные поля						
Итоговая оценка фактора:						3,1
2.10. Ионизирующее излучение						
Итоговая оценка фактора:						
2.11. Микроклимат						
2.11.1. Температура воздуха, °С						
2.11.2. Относительная влажность, %						
2.11.3. Скорость движения воздуха, м/с						
2.11.4. Тепловое излучение, Вт/м ²						
2.11.5. Работа на открытом воздухе, в холодильных камерах, в неотапливаемом помещении				3.1	86.4%	3.1
2.12. Освещённость						

Продолжение таблицы 2.4

Итоговая оценка фактора						
2.13. Аэроионизация						
Итоговая оценка фактора						

Оценку проводил _____
 (должность, подпись) (И.О. Фамилия)

 (дата)

Таблица 2.5 – Результаты оценки тяжести трудового процесса в рабочих по профессии машинист бульдозера

Показатели тяжести трудового процесса	Номер и дата утверждения протокола измерений и (или) исследований	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя	Класс (степень) условий труда
1	2	3	4	5
3.1.Физическая динамическая нагрузка, кгм:				
3.1.1.региональная нагрузка при перемещении груза на расстояние до 1м				
3.1.2.общая нагрузка при перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м				
3.2.Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг:				
3.2.1.подъем и перемещение тяжести при чередовании с другой работой				
3.2.2.подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены				
3.2.3.суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены				
3.3.Стереотипные рабочие движения, количество за смену:				

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5
3.3.1.при локальной нагрузке				
3.3.2.при региональной нагрузке				
3.4.Статическая нагрузка,кг(силы)хс:				
3.4.1. одной рукой				
3.4.2. двумя руками				
3.4.3.с участием мышц корпуса, ног				
3.5. Рабочая поза	Пр.№5/39 от 21.10. 2012г.	Периодическое, до 25% времени смены нахождение в неудобной позе	79,6%	3.2
3.6. Наклоны корпуса				
3.7. Перемещение в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км:				
3.7.1. по горизонтали				
3.7.2. по вертикали				
Итоговая оценка тяжести трудового процесса				3.2

Таблица 2.6 – Результаты оценки напряженности трудового процесса рабочих по профессии машинист бульдозера в организации ООО «Тайфун»

Показатели напряженности трудового процесса	Характеристика показателей в соответствии с гигиеническими критериями	Класс (степень) условий труда
1	2	3
4.1. Интеллектуальные нагрузки		
4.1.1.Содержание работы	Работа по инструкции	3.1
4.1.2.Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов с их последующим коррекцией	2
4.1.3.Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	2
4.1.4.Характер выполняемой работы	Работа в условиях дефицита времени	3.1
4.2. Сенсорные нагрузки.		

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3
4.2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	79,6%	3.2
4.2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	-	1
4.2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	-	1
4.2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	-	1
4.2.5. Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения (% врем. смены)	-	1
4.2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (час/смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации	-	1
при графическом типе отображения		
4.2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	-	1
4.2.8. нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	-	1
4.3. Эмоциональные нагрузки		
4.3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибок.	Несет ответственность за функциональные качества основной работы	3.1
4.3.2. Степень риска для собственной жизни	Вероятна	3.2
4.3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена	1
4.4. Монотонность нагрузок		
4.4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	-	1
4.4.2. Продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, с	-	1
4.4.3. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	-	1
4.5. Режим работы		
4.5.1. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	1
Итоговая оценка напряженности трудового процесса		2

В таблице 2.7 даны показатели оценки условий труда на рабочем месте.

Таблица 2.7 - Показатели оценки условий труда на рабочем месте [6]

Фактор	Класс условий труда						
	оптимальный	допустимый	вредный				опасный (экстремальный)
			3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
5.1. Химический							
5.2. Биологический							
5.3. Пыль, аэрозоли							
5.4. Шум			+				
5.5. Инфразвук							
5.6. Ультразвук							
5.7. Вибрация общая		+					
5.8. Вибрация локальная							
5.9. Электромагнитные поля и неионизирующее излучение							
5.10. Ионизирующее излучение							
5.11. Микроклимат			+				
5.12. Освещение							
5.13. Аэроионизация							
5.13. Тяжесть труда				+			
5.15. Напряженность труда		+					
5.16. Общая оценка условий труда				3.2			

Нормативные характеристики вибрации определены документами общегосударственного значения: СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях и общественных зданий», ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования». [22]

2.2 Анализ физических опасных и вредных производственные факторы при проведении строительно-монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов

2.2.1 Производственный шум

Строительная спецтехника, как известно, производит много шума, поэтому исследование влияния шума на работников ООО «Тайфун» и его нормирование актуально.

Известно, что шум является одной из форм волнового (физического) загрязнения окружающей среды. Шум является беспорядочными колебаниями разнообразной физической природы, которые отличаются сложностью спектральной и временной структуры. Также, шумом является комплекс звуков, который приводит к появлению неприятного ощущения у человека либо разрушает слуховой орган человека, почти каждый звук, который выходит за пределы звукового комфорта человека. В особенности сложно переносимыми для человека являются резкие звуки с высокой частотой. Стоит отметить, что абсолютной адаптации человека к шуму не существует.

Шум с показателем частоты больше значения 90 дБ приводит к постепенному ослаблению слуховой функции человеческого организма, повышению у человека нервно-психического стресса, также может привести к возникновению язвенной болезни, гипертонии, увеличивает уровень агрессивности человека и т. д.

Сильный уровень шума, с показателем частоты превышающей значение 110 дБ приводит к так называемому шумовому опьянению, а после этого происходит разрушение человеческих тканей, и в первую очередь происходит разрушение слухового аппарата человека.

«Шум отрицательно влияет на организм человека, и в первую очередь на центральную нервную и сердечнососудистую системы человека.

Воздействие шума на человека проявляется в форме специфического поражения слуховых органов человеческого организма» [41, 42].

«Длительное воздействие шума снижает остроту слуха и зрения, повышает кровяное давление, утомляет центральную нервную систему, из-за этого снижается внимание, вследствие чего увеличивается количество ошибок сотрудников, уменьшается продуктивность совершения трудовой деятельности» [41, 42].

«Влияние шума может привести к возникновению профзаболеваний, а также может является причиной возникновения несчастных случаев на производстве, источники шума на производстве – это производственный инструмент и оборудование» [41, 42].

«При постоянном воздействии шума с уровнем звукового давления 70 дБ происходят изменения в нервной системе, а также изменения слуха, зрения, состава крови» [42].

Шум с уровнем давления больше значения 90 дБ ведёт к образованию заболеваний нервно-психического характера и снижению показателей слуховых органов и функций человеческого организма, до возникновения полной глухоты (уровень частоты значением больше 110 дБ).

Шум с высокой частотой колебания (20 Гц – 20 кГц и выше) и случайной величиной амплитуды оказывает вредное влияние на организм человека, и может вызвать шумовую болезнь, которая характеризуется тугоухостью, гипертонией (гипотонией), головными болями.

В зонах с уровнями частоты шума больше значения 135 дБ людям запрещено пребывать даже непродолжительный период времени.

Уровни звука в производственных помещениях не должны превышать значений (СН 2.2.4/2.1.8.562-96), указанных в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Уровни звука на строительных площадках ООО «Тайфун»

Помещение	Допустимые уровни звука, дБ
-----------	-----------------------------

Постоянные рабочие места и рабочие зоны на территории площадки	80
Помещения управления, рабочие комнаты	55

С целью снижения шума работающего технологического оборудования проектной документацией предусмотрены следующие мероприятия:

- размещение рабочих мест, машин, механизмов осуществляется таким образом, чтобы воздействие шума на персонал было минимальным;

- с целью снизить уровень механического шума предусмотрено своевременное проведение ремонтных мероприятий технологического оборудования, рекомендуется использовать принудительное смазывание трущихся поверхностей в оборудовании и использовать в оборудовании балансировку вращающихся частей;

- для обслуживающего персонала, подвергающегося длительному воздействию шума, предусматриваются индивидуальные средства защиты органов слуха – наушники, вкладыши, шлемы.

Практическими мерами борьбы с шумом являются:

- ликвидация или ослабление шума в источнике его возникновения путем применения звукопоглощающих материалов в конструкциях механизмов, оборудования, а также изменения технологических процессов;

- размещение наиболее шумного оборудования с выносом пультов управления и наблюдения в звукоизолированные помещения;

- облицовка потолка и частично стен (в небольших помещениях) различными звукоизолирующими материалами;

- ограничение распространения шума за пределы рабочего места за счет звукоизоляции.

2.2.2 Вибрация

Инструменты и оборудование, используемое при выполнении работ в ООО «Тайфун» оказывает воздействие на работников. В связи с этим, проанализируем опасное влияние вибрации на работников.

Вибрация, также как и шум, является загрязнителем окружающей среды. Вибрация является процессом, который приводит к распространению механических колебаний в твёрдом теле. По своему способу передачи человеческому организму вибрация может быть подразделена на вибрацию общую (в данном случае происходит влияние вибрационного воздействия на весь человеческий организм), а также на вибрацию локальную (в данном случае происходит воздействие на отдельные части человеческого тела, к примеру, вибрация воздействует на ноги либо руки человека).

Вибрация оказывает негативное действие на человеческий организм, возможно появление заболеваний мышц и суставов человеческого тела, воздействие вибрации может привести к нарушению двигательных рефлексов человека. Регулярная повышенная вибрация, помимо всего прочего, приводит к возникновению у людей раздражительности и остальных неблагоприятных ощущений.

Продолжительное влияние вибрации приводит к возникновению профессионального вибрационного заболевания, так называемой виброболезни. В процессе воздействия на человеческий организм общей вибрации, страдает прежде всего, нервная система человека и определённые анализаторы: тактильные, зрительные анализаторы и вестибулярный аппарат.

Вибрация локального вида приводит к появлению спазмов сосудов, которые берут своё начало с концевых фаланг пальцев рук человека и, в последствии, происходит их распространение на всю область кисти, предплечья, также ими захватываются сердечные сосуды.

Органы здравоохранения систематическим образом производят установление определённых ограничений для выполнения рабочей

деятельности, которая связана с вибрацией. Максимально допустимые показатели общей вибрации на рабочих местах регулируют при помощи санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», а также ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность».

При проектировании помещений предполагаемые уровни вибрации не должны превышать значений, указанных в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Уровни вибрации в проектируемых помещениях

Помещения	Нормативные эквивалентные корректированные значения (общая вибрация)	
	Виброускорени я, дБ	Виброскорост и, дБ
Производственные помещения	111	87
Помещения управления	94	70

В соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» определяется класс условий труда в зависимости от вибрации, как класс 2 (допустимый), что представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - Классы условий труда в зависимости от вибрации

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстрем.)
		2	3.1	3.2	3.3	
Вибрация локальная, дБ	+	-	-	-	-	-
Вибрация общая, дБ	+	-	-	-	-	-

Основным способом обеспечения вибробезопасности является создание и применение вибробезопасных машин, что обеспечивается применением методов, снижающих вибрацию в источнике возбуждения. При проектировании промышленных объектов, других элементов производственной среды, а также разработке технологических процессов используются методы, снижающие вибрацию на путях её распространения от источника возбуждения.

С целью снижения вибрации от работающего технологического оборудования в ООО «Тайфун» предусмотрены следующие мероприятия:

- все насосные агрегаты размещены в полностью автоматизированном и не требующем постоянного присутствия обслуживающего персонала блоке;
- гашение вибрации за счёт правильной установки насосных агрегатов (тщательная проверка соосности валов насоса и электродвигателя);
- опасные с точки зрения вибрации участки выделить надписями, предупреждающими знаками, окраской и т. д.

2.2.3 Освещение на строительных площадках ООО «Тайфун»

В условиях Крайнего Севера важным аспектом является освещение рабочей зоны. Проектом предусматривается система общего искусственного освещения в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от характера выполняемой работы. Расчётные нормы освещённости приняты согласно СП 52.13330.2011.

Тип осветительной арматуры, аппараты управления и электрические проводки, используемые в ООО «Тайфун», соответствуют средам, в которых они эксплуатируются.

В зданиях спроектированы сети рабочего и аварийного освещения на напряжении 220 В и местное (ремонтное) освещение на напряжение 24 В или 12 В.

Для освещения территории предусматривается наружное освещение, выполненное при помощи прожекторов. Для обеспечения необходимых условий видимости ограждения территории, проектной документацией предусмотрено охранное освещение на базе консольных светильников. Управление наружным и охранным освещением предусматривается автоматическое и дистанционное.

Для ремонтного освещения наружных установок с зонами класса В-Іг предусматриваются переносные аккумуляторные фонари во взрывозащищённом исполнении.

2.2.4 Качество воздуха на строительных площадках ООО «Тайфун»

Общетоксические химические вещества приводят к появлению расстройства центральной нервной системы, мышечным судорогам, приводят к нарушению структуры ферментов, оказывают отрицательное воздействие на кроветворные органы, неблагоприятным образом взаимодействуют с гемоглобином.

Раздражающие химические вещества оказывают неблагоприятное воздействие на слизистые оболочки, глубокие и верхние дыхательные пути человеческого организма.

Аллергены (сенсibiliрующие вещества) приводят к повышению чувствительности человеческого организма по отношению к вредным химическим веществам, а в случае производственных условий могут привести к возникновению аллергических заболеваний.

Вредное влияние разнообразных химических веществ определяют при помощи свойств самого химического вещества, а также особенностей человеческого организма.

Вредные канцерогенные химические вещества могут привести к возникновению разнообразных болезней рака. Данный процесс может

находиться в достаточном отдалении от момента влияния данного химического вещества на долгое время (годы и десятилетия).

В процессе эксплуатации проектируемых объектов вредные вещества выбрасываются в атмосферу через организованные и неорганизованные источники.

Источники загрязнений воздушного бассейна:

- утечки вредных веществ через неплотности фланцевых соединений, запорно-регулирующей арматуры, предохранительных клапанов оборудования, расположенного на открытых площадках;

- вредные вещества от оборудования, расположенного в зданиях, через воздухопроводы и дефлекторы;

- испарения вредных веществ через дыхательные клапаны;

- продукты сгорания нефти в путевых подогревателях и в котельной;

- углеводороды предельные C₁-C₅ через вентиляционные трубы дренажно-канализационных ёмкостей.

В результате анализа расчёта приземных концентраций загрязняющих веществ установлено, что при рабочем режиме эксплуатации проектируемых объектов ООО «Тайфун» максимальные приземные концентрации не превышают предельно-допустимые.

2.3 Разработка мероприятий для повышения безопасности и снижения травматизма при выполнении земляных и электромонтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов с совершенствованием системы охраны труда

2.3.1 Разработка мероприятий для повышения безопасности работ

В предыдущем разделе, был сделан вывод о том, что в ООО «Тайфун» необходимо разработать и внедрить не только организационные мероприятия, но и технические. Проведенный анализ дает основания к разработке мероприятий в аспекте снижения объёма работ в отношении

рабочего процесса сварки.

С целью повысить стабильность сварки, улучшить процесс формирования швов и перенесения электродного металла, предлагаем добавить к углекислому газу аргона, в величине, составляющей значение 5-25%.

При помощи данного решения, становится возможным обеспечение значительного уменьшения поверхностного натяжения жидкого металла, снижения размеров капель, происходит обеспечение наилучшего формирования металла шва и снижается показатель излучения дуги, в сравнении с процессом сварки, который производится в чистом углекислом газе либо в чистом аргоне.

В таблице 2.11 показан состав двуокиси углерода. В таблице 2.12 показан состав газообразного аргона.

Таблица 2.11 - Состав двуокиси углерода ГОСТ 8050-85

Показатели	Сварочный	
	1 сорт	2 сорт
одрержание CO ₂ (%) по объему (не менее)	99,5	99,0
Содержание CO ₂ (%) по объему (не более)	нет	нет
Содержание воды в баллоне по массе (не более)	нет	нет
Содержание водяных паров в газе при 760мм ртутного столба и +20°С, г/м ³ (не более)	0,178	0,515

Таблица 2.12 - Состав газообразного аргона ГОСТ 10157-79

Показатель	Сорт	
	высший	первы й
Объемная доля аргона, % не менее	99,993	99,987
Объемная доля кислорода, % не менее	0,0007	0,002
Объемная доля азота, % не менее	0,005	0,01
Массовая концентрация водяного пара при 20°С и давлении 101,3 кПа, г/м ³	0,007	0,01
Объемная доля суммы углерода - содержащих соединения в пересчете на CO ₂ , % не более	0,0005	0,001

Стыковые швы С7 без разделки и зазора при толщине металла 4 мм.

Задаемся глубиной провара с первой стороны:

$$h = \frac{S}{2} \pm \left(\frac{S}{3} \right) \quad (2.1.)$$

$$h = \frac{4}{2} + 1 = 3 \text{ мм}$$

Определяем силу сварочного тока:

$$I_{св} = (40 \div 100) \cdot h$$

$$I_{св} = 100 \cdot 3 = 300 \text{ А} \quad (2.2.)$$

Определяем скорость сварки:

$$V_{св} = \frac{(20 \div 30) \cdot 10^3}{I_{св}} \quad (2.3.)$$

$$V_{св} = \frac{20000}{300} = 66,6 \text{ м/ч} = 6660 \text{ см/ч} = 1,85 \text{ см/с}$$

Примем следующий диаметр электрода: $d_э = 4 \text{ мм}$

Осуществим проверку правильности выбора согласно следующей формуле:

$$(2.4) \quad d = 2 \cdot \sqrt{\frac{I_{св}}{\pi \cdot \gamma}}$$

где γ – рекомендуемая плотность тока, значение которой определяют при помощи таблицы 2.13.

Таблица 2.13 – Рекомендуемые значения плотности тока

$d_э, \text{ мм}$	2	3	4	5	6
$\gamma, \text{ А/мм}^2$	65-200	45-90	35-60	30-50	25-45

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{300}{3,14 \cdot 60}} = 3,3 = 4 \text{ мм}$$

Таким образом, исходя из полученных данных, делаем вывод, что значение диаметра электрода было выбрано верно.

По номограмме находим коэффициент формы провара $\psi_{пр}$. Для этого задаемся величиной Уд.

Для стыковых швов оптимальным значением напряжения будет являться следующее:

$$U_{д} = 32 \div 40 \text{ В}$$

$$U_{д} = 36 \text{ В,}$$

$$\psi_{пр} = 5$$

Произведём определение эффективной тепловой мощности дуги при помощи следующей формулы:

$$Q_{эф} = 0,24 \cdot I_{св} \cdot U_{д} \cdot \eta, \text{ кал/с}$$

где η - КПД сварочной дуги; в случае проведения автоматической сварки данный показатель будет равен следующему значению: $\eta = 0,7 \div 0,85$

$$Q_{эф} = 0,24 \cdot 300 \cdot 36 \cdot 0,85 = 2203,2 \text{ кал/с}$$

Произведём определение фактической глубины провара при помощи следующей формулы:

$$h = 0,0156 \sqrt{\frac{Q_{эф}}{\Psi_{пр} \cdot V_{св}}} \quad (2.5)$$
$$h = 0,0156 \sqrt{\frac{2203}{5 \cdot 1,85}} = 0,24 \text{ см} = 2,4 \text{ мм}$$

Найдём величину коэффициента наплавки металла:

Сварку будем производить на постоянном токе обратной полярности, исходя из этого получим следующие значения:

$$\alpha_{н} = 11,6 \pm 0,4 \text{ г/А ч}$$

$$\alpha_{н} = 11,6 + 0,4 = 12 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$$

Найдём площадь наплавленного металла при помощи следующей формулы:

$$F_{н} = \frac{\alpha_{н} \cdot I_{св}}{V_{св} \cdot \lambda} \quad (2.6)$$

$$F_{н} = \frac{12 \cdot 300}{6660 \cdot 7,8} = 0,069 \text{ см}^2 = 6,9 \text{ мм}^2$$

где λ – плотность наплавленного металла, для каждого вида стали

данный показатель равняется значению $7,8 \text{ г / см}^3$

Найдем ширину шва:

$$e = \psi_{\text{пр}} \cdot h, \text{ мм}$$

$$e = 5 \times 2.4 = 12 \text{ мм}$$

Определяем высоту валика шва:

$$q = \frac{F_i}{0,73 \cdot e} \quad (2.7)$$

$$q = \frac{6.9}{0.73 \cdot 12} = 0.8 \text{ мм}$$

Определяем общую высоту шва:

$$H = q + h, \text{ мм} \quad (2.8)$$

$$H = 0,8 + 2.4 = 3,2 \text{ мм}$$

Находим коэффициент формы валика шва:

$$\psi_{\text{в}} = \frac{e}{q} \quad (2.9)$$

$$\psi_{\text{в}} = \frac{12}{0,8} = 15,$$

Подсчитаем перекрой швов

$$K = 2h - S \quad (2.10)$$

$$K = 2 \cdot 2,4 - 4 = 0,8 \text{ мм}$$

Стыковое расчетное соединение показано на рисунке 2.1.

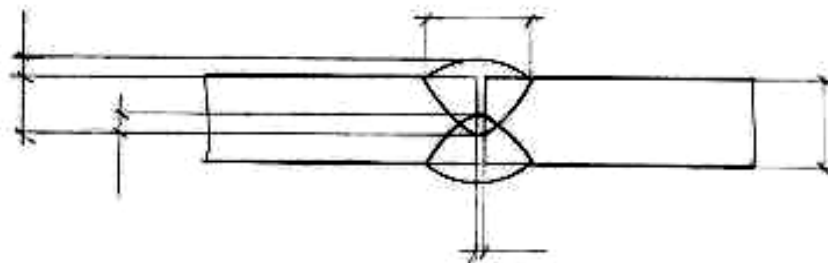


Рисунок 2.1 – Стыковое расчетное соединение

По данным расчета выбираем соединение С7 по ГОСТ 8713 – 79.

Расчет сварочного режима поворотного нахлесточного соединения без разделки кромок.

Принимаем:

$$K = 4 \text{ мм}$$

$$d_{\text{э}} = 2 \text{ мм}$$

Определяем площадь наплавленного металла:

$$F_{\text{н}} = \frac{K^2}{2}, \text{мм}^2 \quad (2.11)$$

$$F_{\text{н}} = \frac{4^2}{2} = 8, \text{мм}^2$$

Находим силу тока:

$$I_{\text{св}} = \left(\frac{\pi \cdot d_{\text{эл}}^2}{4} \right) \cdot j, \text{А} \quad (2.12)$$

Рекомендуемая плотность тока дана в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Рекомендуемая плотность тока

d _э мм	2	3	4	5	6
j, А/мм ²	60 – 150	50 – 85	36 – 60	30 – 40	25 – 45

$$I_{\text{св}} = \left(\frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \right) \cdot 100 = 300 \text{А} \quad (2.13)$$

Задаемся величиной напряжения дуги для швов УД. = 32 ÷ 36В, и по монограмме находим коэффициент формы шва ψпр.

$$U_{\text{д.}} = 32 \text{В}, \psi_{\text{пр.}} = 3,9$$

Определяем коэффициент наплавки металла при постоянном токе обратной полярности:

$$\alpha_{\text{н}} = 11,6 \pm 0,4$$

$$\alpha_{\text{н}} = 11,6 + 0,4 = 12 \text{ г/А·ч}$$

Определяем скорость сварки :

$$V_{\text{св}} = \frac{\alpha_{\text{н}} \cdot I_{\text{св}}}{F_{\text{н}} \cdot \gamma} \quad (2.14)$$

$$V_{\text{св}} = \frac{12 \cdot 300}{0,8 \cdot 7,85} = 580,62 / \text{ч} = 5,8 \text{ м/ч} = 0,16 \text{ м/с}$$

Определяем эффективную тепловую мощность дуги:

$$Q_{\text{эф}} = 0,24 \cdot I_{\text{св}} \cdot U_{\text{д}} \cdot \eta \quad (2.15)$$

$$Q_{\text{эф}} = 0,24 \cdot 300 \cdot 32 \cdot 0,8 = 1843 \text{ кал/с}$$

Определяем глубину провара:

$$h = 0,0156 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{эф}}}{\Psi_{\text{пр}} \cdot V_{\text{св}}}} \quad (2.16)$$

$$h = 0,0156 \cdot \sqrt{\frac{1843}{3,9 \cdot 0,16}} = 0,86 \text{ см} = 8,6 \text{ мм}$$

Найдем ширину шва

$$e = \Psi_{\text{пр}} \cdot h, \text{ мм} \quad (2.17)$$

$$e = 3,9 \cdot 8,6 = 33,54 \text{ мм}$$

Определяем высоту валика:

$$q = \frac{F_{\text{н}}}{0,73 \cdot e}, \text{ мм} \quad (2.18)$$

$$q = \frac{8}{0,73 \cdot 33,5} = 0,32 \text{ мм}$$

Общая высота шва:

$$H = h + q, \text{ мм} \quad (2.19)$$

$$H = 8,6 + 0,32 = 8,9 \text{ мм}$$

Условно приняв угловой шов в лодочку, как стыковой шов с углом разделки 90° , найдем глубину разделки:

$$c^1 = \sqrt{F_{\text{н}}}, \text{ мм} \quad (2.20)$$

$$c^1 = \sqrt{8} = 2,82 \text{ мм}$$

Определяем действительную глубину проплавления:

$$h_0 = H - c^1, \text{ мм} \quad (2.21)$$

$$h_0 = 8,9 - 2,82 = 6,1 \text{ мм}$$

Определяем коэффициент формы шва:

$$\psi = \frac{e}{H} \quad (2.22)$$

$$\psi = \frac{33.54}{8,9} \approx 3.7$$

Определяем форму наружной поверхности шва:

$$I_{кр} = 350 + m \cdot V_{св}, \text{ А} \quad (2.23)$$

$$I_{кр} = 350 + 2 \cdot 5,8 = 361 \text{ А}$$

где $I_{кр}$ – критическое значение тока при котором получаются плоские швы.

Коэффициент зависящий от диаметра электрода представлен в таблице 2.15. Нахлесточное расчётное соединение показано на рисунке 2.2.

Таблица 2.15 - m - коэффициент зависящий от диаметра электрода

dэ, мм	2	4	5
m, А ч/м	2	7	10

Если $I_{св} < I_{кр}$, то шов получается вогнутый.

Если $I_{св} > I_{кр}$, то шов получается выпуклый.

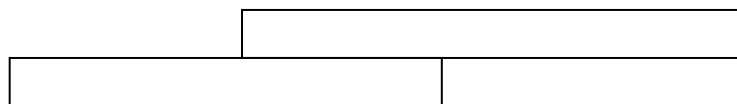


Рисунок 2.2 – Нахлесточное расчётное соединение

По данным расчета выбираем соединение Н1 по ГОСТ 8713 – 79. Стыковые швы С4 без разделки и зазора при толщине металла 5 мм.

Задаемся глубиной провара с первой стороны:

$$h = \frac{S}{2} \pm (1 \div 3) \quad (2.24)$$

$$h = \frac{5}{2} + 2.5 = 5 \text{ мм}$$

Определяем силу сварочного тока:

$$I_{св} = (80 \div 100) \cdot h \quad (2.25)$$

$$I_{св} = 100 \cdot 5 = 500 \text{ А}$$

Определяем скорость сварки:

$$V_{св} = \frac{(20 \div 30) \cdot 10^3}{I_{св}} \quad (2.26)$$
$$V_{св} = \frac{20000}{500} = 40 \text{ м/ч} = 4000 \text{ см/ч} = 1,1 \text{ см/с}$$

Принимаем диаметр электрода:

$$dэ = 4 \text{ мм}$$

Проверяем правильность выбора по формуле:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{I_{св}}{\Pi \cdot \gamma}} \quad (2.27)$$

где γ – рекомендуемая плотность тока, определяется по таблице 2.9.

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{500}{3,14 \cdot 50}} = 3,6 = 4 \text{ мм}$$

Диаметр электрода выбран правильно.

По номограмме находим коэффициент формы провара $\psi_{пр}$. Для этого задаемся величиной U_d

Для стыковых швов оптимальное напряжение:

$$U_d = 32 \div 40 \text{ В}$$

$$U_d = 32 \text{ В},$$

$$\psi_{пр} = 3,5$$

Определяем эффективную тепловую мощность дуги:

$$Q_{эф} = 0,24 \cdot I_{св} \cdot U_d \cdot \eta, \text{ кал/с} \quad (2.28)$$

где η - КПД сварочной дуги; при автоматической сварке:

$$\eta = 0,7 \div 0,85$$

$$Q_{эф} = 0,24 \cdot 500 \cdot 32 \cdot 0,8 = 3072 \text{ кал/с.}$$

Определяем фактическую глубину провара:

$$h = 0,0156 \sqrt{\frac{Q_{эф}}{\Psi_{пр} \cdot V_{св}}}$$

$$h = 0,0156 \sqrt{\frac{3072}{3,5 \cdot 1,11}} = 0,49 \text{ см} = 5 \text{ мм} \quad (2.29)$$

Определяем коэффициент наплавки металла:

Сварку производим на постоянном токе обратной полярности

$$\alpha_H = 11,6 \pm 0,4 \text{ г/А ч}$$

$$\alpha_H = 11,6 + 0,4 = 12 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$$

Находим площадь наплавленного металла:

$$F_H = \frac{\alpha_H \cdot I_{св}}{V_{св} \cdot \lambda} \quad (2.30)$$

$$F_H = \frac{12 \cdot 500}{4000 \cdot 7,8} = 0,19 \text{ см}^2 = 20 \text{ мм}^2$$

где λ – плотность наплавленного металла, для всех сталей равна 7,8 г/см³.

Найдем ширину шва:

$$E = \psi_{пр} \cdot h, \text{ мм} \quad (2.31)$$

$$e = 3,5 \times 5 = 17,5 \text{ мм}$$

Определяем высоту валика шва:

$$q = \frac{F_H}{0,73 \cdot e} \quad (2.32)$$

$$q = \frac{20}{0,73 \cdot 17,5} = 1,56 \text{ мм}$$

Определяем общую высоту шва:

$$H = q + h, \text{ мм} \quad (2.33)$$

$$H = 1,56 + 5 = 6,56 \text{ мм}$$

Находим коэффициент формы валика шва:

$$\psi_v = \frac{e}{q} \quad (2.34)$$

$$\psi_v = \frac{12}{0,8} = 15,$$

На рисунке 2.3 показано стыковое расчётное соединение.

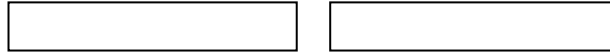


Рисунок 2.3 – Стыковое расчётное соединение

По данным расчета выбираем соединение С4 по ГОСТ 8713 – 79.

Сварку в среде защитного газа, как правило, выполняют на постоянном токе, имеющем обратную полярность.

По диаметру сварочную проволоку подбирают зависимо от конструкции сварочного соединения. Чем большую величину составляют размеры сварного шва и толщина свариваемых деталей, тем больший диаметр сварочной проволоки будет выбран.

Силу сварочного тока устанавливают в зависимости от диаметра сварочной проволоки. Минимальное значение допустимой плотности тока, в случае которой будет происходить устойчивое горение дуги, изменяется зависимо от значения диаметра сварочной проволоки в диапазоне 60-150 А/мм². Значение напряжения сварочной дуги в существенной мере воздействует на характеристику сварочного процесса сварки, на образование и качественную составляющую шва сварки. Величина напряжения дуги находится в зависимости от силы электрического тока, а также от значения ее длины.

«Вылетом электрода называют расстояние между свариваемым изделием и точкой подвода тока контактным наконечником сварочной проволоки, это значение находится в зависимости от значения диаметра сварочной проволоки» [35].

Расходом углекислого газа является количество газа, подаваемое в

горелку за единицу времени.

Значение данного расхода находится в зависимости от величины значения толщины металла, выбранного сварочного режима и от размеров шва. Режимы полуавтоматической сварки в среде углекислого газа представлены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Режимы полуавтоматической сварки в среде углекислого газа

Вид соединения	H1	C7	T3
Диаметр электрода, мм	1.6	2	2
Сварочный ток, А	270	300	350
Напряжение дуги, В	28	30	32
Скорость сварки, м/ч	23	21	20
Вылет электрода, мм	15	20	20
Расход газа, л/мин	16	18	18

Таким образом, при внедрении данного мероприятия снижается расход углекислого газа, снижается тяжесть трудового процесса; вредное воздействие на работников, участвующих в сварочном процессе.

2.4 Расчет экономической эффективности при внедрении разработанных мероприятий в организацию и проведение строительства магистральных трубопроводов

«Капитальные вложения потребителя на внедрение разработанных мероприятий включают в себя - оптовую цену оборудования, новой техники, средств индивидуальной защиты, материалов, оснастки, дополнительных защитных приспособлений.

К ним также относятся сопутствующие капитальные вложения, связанные с осуществлением оптимальных условий труда машинистов бульдозера предприятия ООО «Тайфун» при осуществлении строительно-монтажных работ» [25]:

$$Ц_{\text{баз}} = K_c + Ц_{\text{опт}} \quad (2.35)$$

где $Ц_{\text{баз}}$ – балансовая стоимость техники, оборудования, тыс. руб.;

K_c – сопутствующие капитальные вложения потребителя (затраты), связанные с эксплуатацией техники, тыс. руб. Применяется в том случае, если имеются существенные различия в капитальных вложениях по сравниваемым вариантам.

Значение K_c принимают из сметно-финансовых расчетов по исследовательской части проекта.

$$K_c = T_{\text{ф}} / K_{\text{см}}, \quad (2.36)$$

$$Ц_{\text{опт}} = \frac{g_2}{g_1} \cdot K_6 \quad (2.37)$$

где – оптовая цена техники, тыс. руб; $Ц_{\text{опт}} = 1520000$ руб.

g_2 и g_1 – удельные затраты, связанные с внедрением новой техники и оборудования ($g_2 = 1,1$; $g_1 = 1,1$);

K_6 – коэффициент, учитывающий затраты на первоначальную доставку техники и монтаж;

Таким образом, цена нового оборудования (бульдозер) несколько дешевле, так как применение автоматизации позволяет снизить трудоемкость и увеличить производительность энергии.

2.4.1 Расчет на разработку, реализацию проекта повышения системы безопасности на предприятии

Определение годового фонда времени работы.

Число часов работы по проекту прокладки магистрального нефтепровода определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{г}} = \frac{T_{\text{ф}}}{t_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} + D_{\text{пр}} + \frac{d_{\text{п}}}{T_{\text{об}}}}, \quad (2.38)$$

где $T_{\text{ф}}$ – годовой фонд рабочего времени, в днях;

$t_{\text{см}}$ – средняя продолжительность смены, ч, $t_{\text{см}} = 8,2$ ч.;

$K_{см}$ – коэффициент смен $D_{пр}$ – простои при всех видах технического обслуживания и ремонта, приходящиеся на час работы дни, ч.;

$d_{п}$ – продолжительность 1-й перебазировки, дни;

$T_{об}$ – продолжительность работы на одном объекте, ч, $T_{об} = 2000$ ч.

Простои при всех видах технического обслуживания и ремонта в компании ООО «Тайфун» и ее оборудования, определяется по формуле:

$$P_r = d_{pi} \frac{a_i}{\frac{1}{T_{ц}} + d_{ni}}, \quad (2.39)$$

где, n - число разновидностей ремонтов и техобслуживаний за межремонтный цикл;

d_{pi} – продолжительность пребывания техники и аппаратуры на i -м ремонте или техобслуживании, дни;

d_{ni} – продолжительность ожидания ремонта, доставки в ремонт и обратно, дни;

a_i - число i -х ремонтов или техобслуживаний за межремонтный цикл;

$T_{ц}$ – межремонтный цикл, ч. $T_{ц} = 21360$ ч.

Все виды технического обслуживания и ремонта, периодичность их проведения, выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту указываются заводом изготовителем в эксплуатационной документации для каждой модели машины.

Величины d_{pi} и a_i принимаются из. [21]

$$D_{пр} = \frac{50 + 1 \cdot 2 + 250 + 1 \cdot 2 + 1000 + 1 \cdot 2}{21360} = \frac{2606}{21360} = 0,122 \text{ машинно - дн.}$$

$$T_r = \frac{247}{\frac{1}{8,2 \cdot 1,5} + 0,122 + \frac{1}{2000}} = 1212 \text{ ч}$$

2.4.2 Расчет заработной платы основных производственных рабочих

В таблице 2.17 представлена зарплата людей, которые участвуют в реализации программы разработанных мероприятий осуществления и обеспечения системы безопасности на предприятии ООО «Тайфун» на 2019-2022 гг.

Таблица 2.17 – Заработная плата участвующих лиц в реализации мероприятий по повышению безопасности на предприятии ООО «Тайфун»

№ п/п	Наименование служащих	Количество, чел	Тарифная ставка, руб/час.	заработная плата, месячная, руб.	Премия, руб.	надбавка за переработку, руб.	Оплата ночных смен, руб.	Вычитание за питание, обучение, доп. Выплаты, руб.	итоговая заработная плата, руб.
1	Зам. Главного инженера	1	865,5	152328	38082,0	380,8	0,0	1523,3	189267,5
2	Ведущий инженер	1	649,7	114347	17152,1	171,5	0,0	1143,5	130527,3
3	Начальник охраны труда	1	553,0	97328	9732,8	97,3	0,0	973,3	106184,8
4	Начальник участка	8	609,0	107184	11790,2	117,9	825,3	1071,8	950765,0
5	Рабочие производственные	557	365,5	131580	8552,7	9408,0	598,7	1315,8	82894722,4
6	Вспомогательные рабочие	252	289,4	104184	3646,4	4011,1	255,3	1041,8	27985843,6
7	ИТР	140	327,5	117882	5894,1	4715,3	412,6	1178,8	17881520,6
	Итого	960		824833	94850,4	18901	2091,8	8248,3	130138831,2

2.4.3 Расчет суммы общехозяйственных и производственных затрат

Расчет суммы общехозяйственных и производственных затрат на разработку и реализацию изложенных в работе мероприятий представлены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Смета расходов на разработку и реализацию программы

Наименование статей расходов	Единица измерения	Величина показателя
Разработка и модернизация		
1 Количество единиц оборудования	шт	12,00
2 Стоимость оборудования	руб.	2886800,00
3 Средняя стоимость единицы оборудования	руб.	240566,67
4 Средний коэффициент загрузки оборудования	%	95,14
5 Фондотдача	руб.	2910856,67
6 Фондоемкость	руб.	0,80
7 Фондовооруженность труда	руб./чел.	1918536,06
8 Численность персонала задействованных в реализации и разработке мероприятий	чел.	960
9 Фонд заработной платы на срок реализации и разработки	руб.	130138831,20
10 Процент расходов на содержание и эксплуатацию оборудования	%	56,13
11 Размер годовой плановой прибыли	руб.	13109996,41
12 Расходы на модернизацию вентиляции цеха	руб.	9542579,00

2.4.4 Расчёт технико-экономических показателей эффективности реализации разработанных мероприятий и внедрения проекта повышения системы безопасности на предприятии

Экономический эффект. в случае осуществления мероприятий в отношении повышения безопасности эксплуатации строительного объекта компанией ООО «Тайфун», определён в качестве разности полезных приведённых затрат в отношении сравниваемых вариантов техники следующий:

$$\mathcal{E} = (Z_{\text{баз}} - Z_{\text{нов}}) \times B_{\text{нов}} \times F \times A, \text{ тыс. руб.}, \quad (2.40)$$

где $Z_{\text{баз}}$ и $Z_{\text{нов}}$ – удельные приведённые затраты по сравниваемым вариантам;

1 – базовая система безопасности;

2 – модернизированная – новая система;

B_2 – годовая эксплуатационная производительность модернизированной системы, единиц продукции;

F – коэффициент суммирования годовых эффектов за длительность срока службы модернизированной системы, учитывая временной фактор; %, $F = 4,2122$;

A – количество единиц нового технологического оборудования;

$$\mathcal{E} = (0,0173 - 0,0134) \cdot 110250 \cdot 4,2122 \cdot 10 = 18111,4 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости затрат на покупку и эксплуатацию модернизированной техники определяют при помощи следующего метода:

$$\sum_{t=i}^n \frac{\mathcal{E}_t}{(1+r)^t} > I_0 \quad (2.41)$$

С целью проведения расчёта следует принять данные, которые приведём далее:

1. Ставка дисконтирования - r ;

2. Годовой экономический эффект образования модернизированной системы за текущий год – $\mathcal{E}_{\text{тек}}$;

3. Годовой экономический эффект формирования модернизированной системы за период последующих лет – $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3 \dots \mathcal{E}_n$;

4. Затраты, необходимые на базовую технику $\mathcal{C}_{\text{баз}}$;

5. Затраты, необходимые на новую технику $\mathcal{C}_{\text{нов}}$.

6. Проведём определение затрат, которые необходимы для модернизации базовой вариации техники при помощи следующей формулы:

$$\mathcal{C}_{\text{нов}} - \mathcal{C}_{\text{баз}} = \mathcal{Z}_m, \quad (2.42)$$

1. Проведём расчёт годовой экономический эффект приведённый к текущей стоимости при помощи следующей формулы:

$$\mathcal{E}_{2\text{тек}} = \mathcal{E}_2 / (1 + r);$$

$$\mathcal{E}_{3\text{тек}} = \mathcal{E}_3 / (1+r)^2;$$

$$\mathcal{E}_{4\text{тек}} = \mathcal{E}_4 / (1+r)^3;$$

$$\mathcal{E}_{5\text{тек}} = \mathcal{E}_5 / (1+r)^4;$$

$$\mathcal{E}_{6\text{тек}} = \mathcal{E}_6 / (1+r)^5;$$

И т.д.

2. Определение периода окупаемости:

Экономический эффект за первый и второй год реализации:

$$\mathcal{E}_{\text{тек}} + \mathcal{E}_{2\text{тек}} \quad (2.43)$$

«Если сумма экономического эффекта за первый и второй год получится меньше затрат на модернизацию существующего способа, то можно считать, что затраты на модернизацию не окупаются» [51].

«Просуммируем дисконтированный экономический эффект за первые 3 года» [51]:

$$\mathcal{E}_{\text{тек}} + \mathcal{E}_{2\text{тек}} + \mathcal{E}_{3\text{тек}}, \quad (2.44)$$

«Как только сумма экономического эффекта за первые n лет будет больше затрат на модернизацию базового варианта, значит период окупаемости найден» [51].

Экономический эффект за период службы представлен на рисунке 2.3.

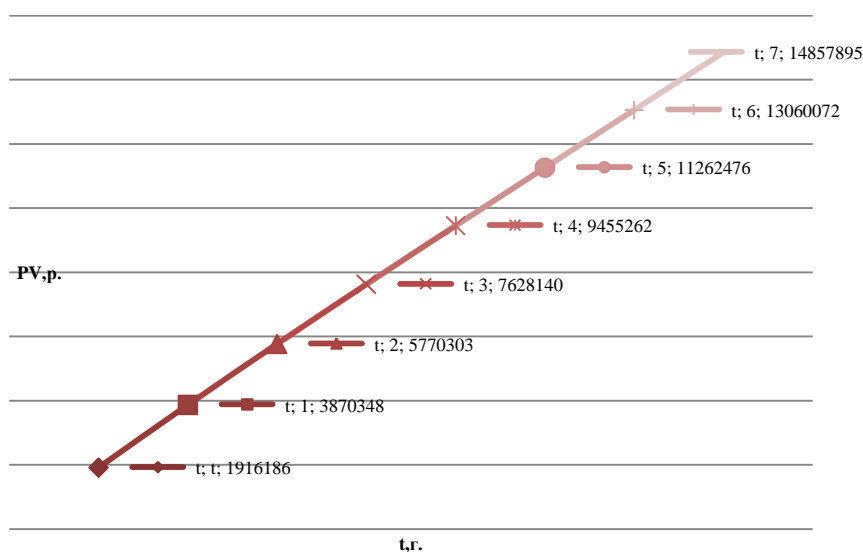


Рисунок 2.3 – Экономический эффект за период службы

«Произведём расчет рентабельности модернизации исходя из следующей формулы» [51]:

$$R = \frac{\mathcal{E}_T}{Z_M}, \quad (2.45)$$

«где \mathcal{E}_T – дисконтированный экономический эффект за весь период срока эксплуатации техники» [51];

Z_M – затраты, идущие на модернизацию базового варианта;

$$R = \frac{\mathcal{E}_T}{Z_M} = 67820681 / 88365079 = 0,77$$

Выводы по 2-й главе

В данной главе, на примере работников ООО «Тайфун» были исследованы основные опасные и вредные производственные факторы, которые влияют на общие условия труда всего персонала.

Проведенный анализ обеспечения безопасности позволяет заключить, что организация и проведение строительного-монтажных работ соответствует действующим нормам и правилам, что обеспечивает безопасную эксплуатацию его объектов при условиях:

В главе предложены технические мероприятия по сварочному

процессу. Мероприятия имеют ряд преимуществ - это сокращение объема работ по очистке сварных швов – вследствие чего снижается тяжесть трудового процесса; снижение вредного воздействия на работника при сварочном процессе; наблюдение и контроль за процессом сварки.

Данные мероприятия должны быть реализованы при выполнении строительства объектов и их организации, а также выдерживаться в дальнейшей эксплуатации сооружений.

В заключении данного раздела был проведён расчёт экономической эффективности разработанных мероприятий для системы безопасности и охраны труда на предприятии ООО «Тайфун» и её должного обеспечения.

В результате произведённых расчётов было определено, что суммарные расходы на осуществление проекта комплексных мероприятий по охране трудовой деятельности составили значение 133025631 рублей, с участием сотрудников в количественном составе 960 человек, рентабельность модернизации для данного предприятия составила значение 0,77.

В отношении расчёта экономического эффекта мы получили, что уже за период первого года по окончанию осуществления программы «Системы безопасности 2019 – 2022 гг.» компанией ООО «Тайфун» будет получена чистая прибыль в размере 1 916 186 рублей.

Разработанные технические мероприятия по сварочному процессу, согласно расчетам являются значимыми и эффективными для кампании ООО «Тайфун».

3 Обеспечение безопасности при организации и выполнении строительно-монтажных работ магистрального трубопровода в условиях Крайнего Севера

3.1 Особенности выполнения строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера

Проведем анализ организации труда в специфических природо-климатических зонах Крайнего Севера.

Стоит отметить, что при скорости ветра более 15 м/с все виды работ на открытом воздухе прекращаются при любых, даже небольших отрицательных атмосферных температурах (скорость ветра устанавливается по данным местных метеостанций);

Работающие на открытых территориях в холодный период времени года должны быть обеспечены комплектом средств индивидуальной защиты от холода, учитывая климатический регион (пояс).

С целью избежать локальное охлаждение осуществляющих рабочую деятельность людей, необходимо обеспечить их обувью, перчатками, головными уборами, которые применимы для конкретного климатического региона (пояса).

На головные уборы, обувь и перчатки должны быть в наличии санитарные эпидемиологические заключения, в которых указываются величины их теплоизоляции.

В процессе проведения разработки внутрисменного рабочего режима необходимо ориентироваться на допустимой степени охлаждения сотрудников, которая регламентируется при помощи времени непрерывного пребывания в условиях холода и временем обогрева для нормализации теплового состояния человеческого организма.

Для нормализации теплового состояния сотрудника уровень температуры окружающего воздуха в местах, предназначенных для обогрева должна поддерживаться в диапазоне плюс 21-25 °С.

Также помещение для обогрева должно быть оборудовано устройствами, у которых температура не превышает плюс 40 °С, с целью осуществления обогрева стоп и кистей человека.

Длительность первого периода отдыха разрешено по продолжительности 10 минут, длительность последующих периодов отдыха необходимо повышать на время 5 минут.

Для наибольшей скорости нормализации теплового состояния и наименьшей скорости охлаждения человеческого организма в последующее время пребывания на холоде, в помещении с целью обогрева необходимо снимать верхнюю утеплённую одежду.

Во избежание переохлаждения работникам не следует во время перерывов в работе находиться на холоде (на открытой территории) в течение более 10 минут при температуре воздуха до минус 10 °С и не более 5 минут при температуре воздуха ниже минус 10 °С.

Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник обеспечивается "горячим" питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема "горячей" пищи (чая и др.).

Для защиты работающих на открытом воздухе от неблагоприятных метеорологических условий в зимний период на стройплощадке должны быть предусмотрены помещения для обогрева работающих общей площадью, определяемой из расчета 1 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Для обогрева временных бытовых помещений в зимнее время необходимо использовать только паровые и водяные калориферы, а также

электронагреватели заводского изготовления в целях снижения пожарной опасности.

При организации и производстве работ на стройплощадке следует руководствоваться требованиями СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ», СП 2.2.2.1327-03 «Санитарно-эпидемиологические правила. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».

Технологические процессы не должны вызывать утомление и перенапряжение физиологических функций организма работающих. Показатели тяжести и напряженности трудового процесса при выполнении производственных операций должны находиться в пределах оптимальных и допустимых величин и соответствовать требованиям действующих нормативов по оценке и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Продолжительность ежедневного отдыха между сменами должна быть вдвое больше продолжительности работы. Меньший отдых (но не менее 8 часов) допустим только при чрезвычайной ситуации.

Перерывы в работе необходимо проводить в местах отдыха с оптимальными параметрами температуры воздуха ($22 + 24$ °С), его относительной влажности ($40 + 60$ %) и скорости движения не более 0,1 м/с.

Оптимальная продолжительность периодов режимы труда и отдыха работников, осуществляющих строительные и монтажные работы должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов.

Рациональные режимы труда и отдыха работников разрабатываются на основании результатов конкретных физиолого-гигиенических исследований с учетом неблагоприятного воздействия комплекса факторов производственной среды. При использовании ручных инструментов,

генерирующих вибрацию, работы следует проводить в соответствии с гигиеническими требованиями к ручным инструментам и организации работ.

Режимы труда работников, подвергающихся воздействию шума, следует разрабатывать в соответствии с гигиеническими критериями оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

При организации строительных и монтажных работ трубопровода необходимо определить все присутствующие неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса, которые могут воздействовать на работников, и предусмотреть выполнение конкретных профилактических мероприятий, направленных на их минимизацию или полное устранение.

Производство работ на строительном объекте следует вести в технологической последовательности, при необходимости совмещения работ предусмотреть дополнительные мероприятия по обеспечению условий труда, отвечающих требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, следует эксплуатировать таким образом, чтобы уровни звука на рабочих местах, на участках и на территории строительной площадки не превышали допустимых величин, указанных в санитарных нормах.

При эксплуатации машин, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума следует применять:

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звука на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);
- дистанционное управление;
- СИЗ;

- организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени воздействия шумовых факторов в рабочей зоне, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

При выполнении антикоррозийных работ предусматривается использование работниками средств индивидуальной защиты.

Машины, механизмы и другое технологическое оборудование после модернизации или ремонта должны проходить проверку на их соответствие действующим нормативным документам.

«Заказчик и производитель работ обязаны выполнять требования санитарного законодательства, а также постановлений, предписаний и санитарно-эпидемиологических заключений должностных лиц осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический контроль» [11].

3.2 Разработка технологической карты на разработку конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей

Все задачи, связанные с достижением требуемой точности машин и их механизмов на всех этапах их создания, осуществляется с помощью размерных и кинематических цепей.

Начиная с выявления и методической отработки служебного назначения машины, разработки её конструкции, расчёта и установление допусков на готовое изделие, разработки технологического процесса сборки, настройки и поднастройки технологических систем, приходится устанавливать размерный и кинематический виды связей.

Правильное использование различных методов достижения требуемой точности замыкающего звена каждой из размерных цепей служит основой достижения высокого качества изготавливаемого изделия.

При сборке не используются следующие методы достижения точности замыкающего звена:

1. Метод неполной взаимозаменяемости. Требуемую точность замыкающего звена размерной цепи достигают не во всех размерных цепях, а у подавляющего их большинства, когда в размерную цепь включают все звенья вновь или в ней заменяют часть звеньев без их выбора, подбора или изменения их величин.

2. Метод пригонки. Точность замыкающего звена размерной цепи достигается в результате изменения величины одного из заранее намеченных составляющих звеньев путём снятия с него необходимого слоя материала.

3. Метод регулировки. Требуемую точность замыкающего звена размерной цепи достигается путём изменением величины заранее выбранного компенсирующего звена без снятия с него слоя материала.

3.2.1 Составление ТСС и разработка последовательности сборки ЩО

Для установления последовательности общей сборки щитов прежде всего необходимо произвести анализ их конструкции для выявления всех составляющих сборочных единиц и отдельных деталей, которые должны поступать на общую сборку.

Сборка щитов осуществляется путем последовательного присоединения деталей, входящих в ЩО.

Последовательность сборки ЩО:

1. Комплектовочная операция;
2. Навесить на кронштейны кондукторы и установить их в фиксаторы;
3. Установить фиксаторы в рабочее положение, зафиксировать штырями;

4. Сверлить 2 отв. Ø11мм по диагонали в фитинге;
 5. Вывернуть втулки и установить два тех. болта;
 6. Повторить операции для оставшихся отверстий;
 7. Расфиксировать и отвести фиксаторы навески кронштейнов в нерабочее положение;
 8. Установить кондукторы на кронштейны, фиксировать;
 9. Ввернуть направляющие втулки Ø12мм – 4шт, снять два тех. болта;
 10. Контроль поверхности мастером и БТК;
 11. Установить 4 болта крепления кронштейнов на сыром грунте, затянуть тарировочным ключом;
 12. Повторить операции для оставшихся кронштейнов крепления.
- Для наглядного представления последовательности сборки изделия, составляется вспомогательный документ – технологическая схема сборки (лист 151001.4307110.000).

3.2.2 Формирование сборочных операций и операций технического контроля и окончательный выбор организационной формы сборки

Для формирования сборочных операций необходимо разделить весь процесс на несколько операций.

После сборки, как обычно, необходимо провести контроль качества, это выполняет мастер БТК и/или контролёр.

Однако, не целесообразно после каждой операции проводить контроль, необходимо выстроить весь процесс таким образом, чтобы рабочий, осуществляющий процесс сборки сам выполнял контроль за правильным выполнением операций.

Правильности сборки щитов контролирует мастер БТК с помощью контрольно-измерительных приборов и приспособлений. Эта операция выполняется на последнем этапе.

При узловой и общей сборке проверяют:

1. Наличие всех деталей предусмотренных чертежами, посредством внешнего осмотра;
2. Контроль положения х деталей и узлов посредством внешнего осмотра;
3. Проверка резьбовых соединений;
4. Соблюдение размеров, указанных в чертежах;
5. Функционирование изделий в соответствии с инструкцией;
6. Отсутствие поврежденных деталей и других дефектов).
7. Отсутствие посторонних предметов в ЩО.

Используя технологическую схему и циклограмму сборки, принимаем окончательное решение о виде сборки и организационной форме, выбираем - неподвижную. Так как сборка происходит на одном рабочем месте, то есть все необходимые детали и узлы поступают на это рабочее место и, исходя из того, что тип производства мелкосерийный, то окончательно выбираем стационарную, непоточную сборку.

3.2.3 Разработка маршрутного технологического процесса сборки

Маршрутный технологический процесс сборки состоит из следующих операций:

- 005 Комплектовочная;
- 010 Навеска кондуктора на кронштейн;
- 015 Навеска кронштейна на фиксатор;
- 020 Установка прокладок;

- 025 Рассверловка отверстий;
- 030 Установка болтов;
- 035 Контрольная;
- 040 Испытания, окончательный контроль.

3.2.4 Испытания изготовленной сборочной единицы

В заключении выполняется контрольная операция – проверка качества изделия и испытание. Все виды испытаний делятся на - приемочные, контрольные и специальные. Приемочные испытания обнаруживают фактические эксплуатационные характеристики всего изделия и правильность его работы. Узлы щитов, по окончании сборочных работ подвергается приёмочным испытаниям, для чего они проверяется: на соответствие чертежу и требованию технического процесса; на отсутствие механических повреждений. Все детали ЩО после испытаний не должны терять своей работоспособности, в противном случае они заменяются или дорабатываются.

3.2.5 Нормирование процесса сборки. Составление циклограммы

При нормировании слесарно-сборочных операций в зависимости применяют дифференцированные или укрупненные нормативы времени. Необходимо учитывать, что любые нормативы предусматривают рациональную организацию рабочих мест:

- детали доставляются на рабочее место вспомогательными рабочими;
- трудовой процесс протекает в нормальных санитарно-гигиенических условиях;
- перемещение детали или сборочных единиц в процессе сборки не превышает 2-х метров. Все данные по нормированию сборочных операций представлены в циклограмме в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Циклограмма сборки

Содержание перехода	Тпер, мин	Текущее врем, мин									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Навесить на кронштейн 24-0370-12; -13 кондукторы	1,68	■									
Навесить кронштейны с кондукторами на фиксаторы стапеля	1,66		■								
Фиксировать штырями диаметром 18 мм	0,64			■							
Установить фиксаторы крепления кронштейнов в рабочее положение	0,44			■							
Проверить щупом плотность прилегания кронштейнов	10			■							
Подогнать прокладки	15,74				■						
В кондуктор 24-31-26151 ввернуть переходные втулки	0,19					■					
Сверлить в фитинге 2 отверстия диаметром 11 мм	0,4						■				
Вывернуть направляющие втулки	2 0,14							■			
Установить 2 тех.болта	1,0								■		
Операции 6-8 повторить	1,37									■	

Продолжение таблицы 3.1											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Расфиксировать и отвести фиксаторы навески кронштейнов в нерабочее положение	1,56										
Повторить операции 7-9	1,44										
Снять кондукторы 4 шт	0,82										
Установить кондукторы на кронштейны	0,64										
Фиксировать штырями диаметром 18 мм	0,4										
Ввернуть направляющие втулки	2,4										
Снять по 2 тех.болта с каждого кронштейна	1,68										
Зенкеровать отверстия	0,56										
Снять фаску под галтель болта	12,8										
Разделать 4отв. Диаметр 12 мм	0,24										
Притупить острые кромки	0,72										
Расфиксировать и снять кондукторы	2,0										
Грунтовать поверхность под установку болтов	0,2										
Установить 4 болта крепления кронштейна	0,48										
Затянуть	0,4										

тарированным ключом													
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 3.1

Кернить		1,2											
Снять 4 тех.болта крепления кронштейнов		24,5											
Повторить операции 18-24		1,36											
Установить калибр по узлам		0,8											
Установить фиксаторы крепления кронштейнов 24-0370-12; -13 в рабочее положение		0,6											
Фиксировать штырями диаметром 18 мм		0,4											

Нормативы слесарно-сборочных работ предусматривают перемещение деталей вручную массой до 16 кг. На все отклонения от нормальных условий работы в нормативах приведены поправочные коэффициенты. При нормировании слесарно-сборочных работ прямые затраты труда не разделяются на основные и вспомогательные. Поэтому в нормативах необходимо выбирать оперативное время.

3.2.6 Расчет объема выпуска сборочной единицы. Выбор типа производства

Расчет объема выпуска ЩО.

Базовая программа выпуска продукции - щитов составляет девятьсот комплектов в год.

Количество узлов – 2 шт.

Исходя из этой программы и учитывая процент запасных частей, определяем программу выпуска сборочных единиц в штуках, по формуле:

$$N_{CE} = N_B \times m \times \left(1 + \frac{\beta}{100}\right) + p, ; \quad (3.1)$$

где N_B - годовая программа выпуска, - 900 комплектов;

Количество запасных частей задается в процентах от объема выпуска сборочной единицы, от основной программы-10-15%.

m - количество сборочных единиц на изделие 2 шт.

β - изготовлено в качестве запасных частей - 9 (10%);

p - количество деталей, идущих на опережение в объеме месяца $900/12=75$ шт.

$$N_{ce} = 900 \times 2 \times \left(1 + \frac{10}{100}\right) + 75 = 2055 \text{шт.} \quad (3.2)$$

Программа выпуска ЩО составляет 2055 штук в год.

Выбор типа производства.

Выбор типа производства зависит от двух факторов: заданной программы и трудоемкости изготовления.

Для предварительного определения типа производства рассчитаем коэффициент серийности.

Величину такта выпуска рассчитываем по формуле:

$$\tau_{осн} = \frac{F_d \cdot 60}{N}; \quad (3.3)$$

где F_d - действительный годовой фонд работы оборудования 2070 часов;

N - годовая программа выпуска ЩО 2055 штуки.

$$\tau_{осн} = \frac{2070 \times 60}{2055} = 60,3 \text{мин.}$$

Трудоемкость сборки СЕ определяется штучным калькуляционным временем.

Трудоемкость изготовления изделия определяется средним штучным временем по операциям технологического процесса по формуле:

$$t_{шт.ср.} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{шкi}}{n} ; (3.4)$$

где $T_{шкi}$ - штучное калькуляционное время на каждой операции, мин.

n - число операций.

$t_{шт.ср.} = 16,2$ мин.

Уточнение типа производства.

В соответствии с ГОСТ 3. 1108 – 74 тип производства определяется с помощью коэффициента закрепления операций, который наиболее полно характеризует организационно – экономические особенности, соответствующие конкретному типу производства.

$$K_{зо} = \frac{n}{M} ; (3.5)$$

где n – число технологических операций, выполненных на участке;

M – число рабочих мест на участке, занятых на этих операциях.

$$K_{зо} = \frac{4}{1} = 4$$

Окончательно выбираем мелкосерийный тип производства.

Расчет количества партии изделий

Размер ЦО в партии определяется по формуле:

$$n_{CE} = \frac{Nt}{\Phi} = 2055 \cdot 10 / 250 = 82,4 \text{ шт.}$$

Рассчитывается минимальный размер партии, который затем корректируется с учётом конкретных условий производства.

Минимальный размер партии, шт.

$$n_{\min} = \frac{\sum_{i=1}^k t_{n.zi}}{a \cdot \sum_{i=1}^k t_{умi}} ; (3.6)$$

где t_{nzi} - подготовительно – заключительное время операций, час;

a – коэффициент, учитывающий допускаемое соотношение подготовительно – заключительного и штучного времени; $t_{шт}$ - штучное время, час;

$$n_{\min} = \frac{4}{0,03 \cdot 16,2} = 8,23 \quad (3.7)$$

Принимаем $n_{\min} = 10$ шт

Для мелкосерийного производства принимаем коэффициент оптимальности – 5,72

Оптимальная партия изделий будет составлять $n_{\text{опт}} = n_{\text{дmin}} \cdot k = 10 \cdot 5,72 = 57,2$ шт.

Принимаем оптимальную партию деталей с учетом комплектности 2 шт. на один комплект. $n_{\text{опт}} = 58$ шт.

3.2.7 Технические средства технологической оснащённости

Выбор технических средств предопределяет уровень технологической оснащённости операции сборки, а также уровень механизации и автоматизации сборки.

В технологическом процессе сборки изделия предусмотрены следующие инструменты и приспособления:

1. Приспособление для обеспечения правильной стыковки и ориентирования деталей друг относительно друга (стапель общей сборки ЦЧФ).

2. Свёрла, зенкера – для обработки отверстий под крепеж;

3. Карандаш, линейка и керн служат для разметки.

4. При помощи кисточек выполняется грунтовка, чтобы избежать коррозии.

5. Герметик используется для обеспечения герметичности панели фюзеляжа, чтобы в процессе эксплуатации влага не проникала во внутренние полости.

6. Напильник, киянка, молоток слесарный, гаечный ключ, отвёртка – для слесарных операций.

3.3 Литературный обзор требований технической документации при осуществлении строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера

При выполнении электросварочных работ необходимо соблюдать требования:

– «ГОСТ 12.3.003-86 «ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности» [55].

– «СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, Часть 1. Общие требования» [12].

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [10].

– «Приказ 1101н от 23.12.2014 «Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» [56].

– «СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» [32].

Ответственность за разработку и оформление наряда-допуска возлагается на лицо, ответственное за подготовку к проведению работ, которое оформляет наряд-допуск и все приложения к нему на конкретный вид, место и время проведения работ по указанию лица, ответственного за выдачу наряда-допуска. Реализацию мер по обеспечению безопасности при проведении огневых работ возлагается на лицо, ответственное за проведение работ.

При выполнении технологических операций по монтажу металлоконструкций, трубопроводов, строго соблюдать требования следующих строительных норм и правил:

- СП 12-132-99 Часть 1 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования»;
- СП 12-135-2003 Часть 2 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство»;
- ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.3.003 «Работы электросварочные. Требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.013 «Строительство. Электробезопасность. Общие требования»;
- ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
- ПОТ РМ 012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР».

Все руководящие и инженерно-технические работники, занятые на работах, обязаны изучить правила техники безопасности до начала работы и пройти соответствующую проверку знаний требований охраны труда и иметь соответствующие удостоверения.

При выполнении работ должны соблюдаться требования ГОСТ 11534-75, ГОСТ 5264-80, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 14098-2014, ПБ 03-273-99, РД 03-495-02, РД 03-613-03, РД 03-614-03, РД 03-615-03, РД-03.120.10-КТН-007-16, РД-23.040.00-КТН-073-15, приказа №1101н от 23.12.2014 «Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ». Сборку и сварку трубопроводов производить в

РД-25.160.00-КТН-037-14, ВСН 006-89, СП 86.13330.2014.

Сварочные материалы хранить на складе в заводской таре отдельно по маркам, диаметрам и партиям в соответствии с требованиями РД-25.160.00-КТН-037-14. Помещение склада должно быть сухим с температурой воздуха не ниже 15°C.

3.4 Основные положения по охране труда, экологической и пожарной безопасности

В связи с особенностями производственных процессов проектируемого предприятия принят круглосуточный трехсменный график работы. Продолжительность работы каждой смены – 8 часов.

Для женщин, работающих в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним, коллективным договором или трудовым договором устанавливается 36-часовая рабочая неделя, если меньшая продолжительность рабочей недели не предусмотрена для них федеральными законами, при этом заработная плата выплачивается в том же размере, что и при полной рабочей неделе. Это условие оговорено в статье 320 «Сокращённая рабочая неделя» Трудового кодекса РФ (ФЗ № 197-ФЗ (ТК РФ), четвёртая часть, раздел XII «Особенности регулирования труда», глава 50 «Особенности регулирования труда лиц, работающих в районах крайнего севера и приравненных к ним местностях»).

В соответствии со статьёй 103 ТК РФ сменной работой является та, которая происходит в 2, 3 либо 4 рабочих смены. Её вводят тогда, когда продолжительность производственного процесса становится больше допустимой длительности ежедневной рабочей деятельности, как и с целью наиболее эффективного применения технологического оборудования, повышения объёма производимой товарной продукции либо услуг, которые

оказывает компания. При сменной работе каждая группа работников должна производить работу в течение установленной продолжительности рабочего времени в соответствии с графиком сменности.

При составлении графиков сменности работодатель учитывает мнение представительного органа работников – первичной профсоюзной организации. Графики сменности, как правило, являются приложением к коллективному договору. Графики сменности доводятся до сведения работников не позднее, чем за один месяц до введения их в действие. Работа в течение двух смен подряд запрещается.

В течение рабочего дня работнику будет предоставляться перерыв для отдыха и питания, который не может быть более 2-х часов и не менее 30 минут. Конкретная продолжительность такого перерыва устанавливается правилами внутреннего трудового распорядка. Для работающих на открытом воздухе предусмотрены перерывы для обогрева, в соответствии со статьёй 109 Трудового кодекса РФ. Перерывы предоставляются в зимний период по 8÷10 минут в течение каждого часа или три перерыва в течение смены по 15÷20 минут, из них 2 перерыва – во второй половине смены. Для работников, постоянно работающих с видео-дисплейными терминалами установлены регламентированные перерывы в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ».

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса РФ работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно сертифицированная специальная одежда. Специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утверждёнными в порядке, определённом Правительством Российской Федерации. В соответствии с требованиями «Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи рабочим и служащим

специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» в таблице 3.2 представлен перечень спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Для защиты органов дыхания должны применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтрующие промышленные противогазы для защиты органов дыхания, лица и глаз от парогазовредных веществ должны применяться и подвергаться испытаниям в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов. Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.01.2001г. N982 «Об утверждении Единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» СИЗ отнесены к продукции, подлежащей обязательной сертификации. СИЗ, на которые выданы сертификаты, маркируются знаком согласно ГОСТ Р 50460-92 «Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования». Перечень спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, подлежащих выдаче работникам, который приведённый в таблице 3.2, должен быть уточнён администрацией предприятия.

Таблица 3.2 - Перечень спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, подлежащих выдаче работникам

Наименование профессии, должности	Наименование средств индивидуальной защиты	Срок носки в месяцах	
1	2	3	
ИТР, занятые на производстве	Костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой	18	
	Плащ непромокаемый	36	
	Сапоги кирзовые	12	
	Рукавицы комбинированные	2	
	Зимой дополнительно:		
	Костюм зимний с пристегивающейся утепляющей прокладкой	18	
	Валенки	24	

Оператор	Костюм хлопчатобумажный	12
----------	-------------------------	----

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	
товарный	Ботинки кожаные или сапоги кирзовые	12	
	Костюм брезентовый	12	
	Плащ непромокаемый	12	
	Рукавицы комбинированные	2	
	Рукавицы брезентовые	1	
	Зимой дополнительно:		
	Костюм зимний с пристегивающейся утепляющей прокладкой	18	
	Валенки	24	
Слесарь КИП и А	Костюм хлопчатобумажный	12	
	Сапоги кирзовые	12	
	Рукавицы комбинированные	2	
	На наружных работах зимой дополнительно:		
	Куртка хлопчатобумажная на утепляющей прокладке	18	
	Брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке	18	
	Валенки	24	
Машинист насосных установок	Костюм хлопчатобумажный	12	
	Ботинки кожаные или сапоги кирзовые	12	
	Рукавицы комбинированные	2	
	На наружных работах зимой дополнительно:		
	Куртка хлопчатобумажная на утепляющей прокладке	18	
	Валенки	24	
Слесарь - ремонтник	Костюм брезентовый или костюм хлопчатобумажный	12	
	Сапоги кирзовые	12	
	Рукавицы брезентовые	1	
	На наружных работах зимой дополнительно:		
	Костюм зимний с пристегивающейся утепляющей прокладкой	18	
	Валенки	24	
Лаборант химического анализа	Халат хлопчатобумажный или халат хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой	12	
	Фартук прорезиненный	Дежурный	
	Перчатки резиновые	Дежурный	
	Костюм хлопчатобумажный	15	
	Ботинки кожаные или сапоги кирзовые	12	
	Рукавицы комбинированные	3	
	Плащ непромокаемый	Дежурный	
	На наружных работах зимой дополнительно:		
	Куртка хлопчатобумажная на утепляющей прокладке	18	
	Костюм зимний с пристегивающейся утепляющей прокладкой	18	
	Валенки	24	

	Костюм хлопчатобумажный	12
Продолжение таблицы 3.2		
1	2	3
Электромонтер по обслуживанию электрооборудования	Сапоги кирзовые	12
	Рукавицы комбинированные	3
	На наружных работах зимой дополнительно: Куртка хлопчатобумажная на утепляющей прокладке	18

Работники обязаны правильно применять выданные им средства индивидуальной защиты. Работники не должны допускаться к работе без предусмотренных в типовых отраслевых нормах средств индивидуальной защиты, в загрязнённой специальной одежде и специальной обуви, а также с неисправными средствами 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.

При работах внутри емкостей, в траншеях, колодцах и других работах, выполняемых в среде с недостаточным содержанием кислорода (по объему менее 20%), для защиты органов дыхания должны применяться шланговые или кислородно - изолирующие противогазы в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов или воздушно - изолирующие аппараты. Использование фильтрующих противогазов в этих случаях не допускается.

Исправность противогаза проверяют периодически по графику, но не реже одного раза в три месяца. До и после применения работник должен проверить противогаз на герметичность согласно инструкции по эксплуатации, которую следует хранить на рабочем месте.

Работодатель должен организовать надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, ремонт специальной одежды и обуви. Организация

трудовых процессов проектируется с учётом высокой работоспособности при интенсивности труда, обеспечивающей соблюдение его безопасности и сохранение здоровья работающих.

К действующим законодательным документам, регулирующим трудовые отношения и условия труда работников, относятся: Конституция Российской Федерации; ФЗ № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; ФЗ №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях»; ФЗ №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; ФЗ №197 «Трудовой кодекс Российской Федерации». Виды нормативных правовых и законодательных актов по охране труда представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 Виды нормативных правовых актов по охране труда и органы, утверждающие нормативные правовые акты.

Наименование вида нормативного правового акта		Органы, утверждающие нормативные акты
полное	сокращенное	
Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда	ГОСТР ССБТ	Госстандарт России Минстрой России
Отраслевые стандарты системы стандартов безопасности труда	ОСТ ССБТ	Федеральные органы исполнительной власти
Санитарные правила	СП	Госкомсанэпиднадзор России
Санитарные нормы	СН	
Гигиенические нормативы	ГН	
Санитарные правила и нормы	СанПиН	
Строительные нормы и правила	СНиП	Минстрой России
Правила безопасности	ПБ	Федеральные органы надзора в соответствии с их компетенцией
Правила устройства и безопасной эксплуатации	ПУБЭ	
Инструкции по безопасности	ИБ	
Правила по охране труда межотраслевые	ПОТРМ	Минтруд России
Наименование вида нормативного правового акта		Органы, утверждающие нормативные правовые акты
полное	сокращенное	

Продолжение таблицы 3.3

Межотраслевые организационно – методические документы (положения, методические указания, рекомендации)		Минтруд России Федеральные органы надзора
Правила по охране труда отраслевые	ПОТРО	Федеральные органы исполнительной власти
Типовые отраслевые инструкции по охране труда	ТОИ	
Отраслевые организационно – методические документы (положения, методические указания, рекомендации)		

В РФ действует система нормативных правовых актов, содержащих единые нормативные требования по охране труда, обязательные для применения при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Таким образом, система охраны труда включает в свой состав социально-экономические, правовые, санитарно-гигиенические, организационно-технические, реабилитационные и другие мероприятия, которые ориентированы на формирование трудовых условий, которые отвечают требованиям сохранения жизнедеятельности и здоровья сотрудников при проведении труда.

Согласно статье 212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить следующее:

- безопасность работников при осуществлении технологических процессов, применение ими средств индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны и условий трудовой деятельности на рабочем месте сотрудника;
- режим отдыха и труда сотрудников согласно российскому законодательству;
- проведения обучения безопасных приёмов и методов осуществления рабочей деятельности, инструктаж по охране трудовой

деятельности, стажировку на рабочих местах сотрудников и проведение проверки их знаний в отношении требований охраны трудовой деятельности;

- приобретение, а также выдачу благодаря собственным средствам специальной обуви, одежды и остальных СИЗ;

- проведение организации контроля состояния условий трудовой деятельности на трудовом месте сотрудников;

- проведение аттестации рабочих мест по условиям трудовой деятельности с дальнейшей сертификацией в отношении охраны трудовой деятельности;

- проведение информирования сотрудников об условиях и охране трудовой деятельности на трудовых местах, о имеющихся рисках повреждения здоровья сотрудников и полагающихся для них компенсаций и СИЗ;

- осуществление мероприятий, направленных на предотвращение возникновения аварийных ситуаций, сохранения жизнедеятельности и уровня здоровья сотрудников в случае появления данных аварийных ситуаций, включая оказание пострадавшим сотрудникам первой помощи;

- проведение расследования в порядке, который устанавливает российское Правительство имевших место несчастных случаев на производстве, а также профессиональных болезней;

- проведение обязательного социального страхования сотрудников от возникновения профессиональных болезней и несчастных случаев на производстве.

В данной проектной документации основным взрывоопасным, пожароопасным, вредным и токсичным веществом, находящимся в производстве, является: нефть.

Проектной документацией предусмотрен необходимый объём мероприятий по технике безопасности и охране труда, а также

противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию проектируемых объектов:

- применяемая арматура, материалы труб и деталей соответствуют климатическим условиям и условиям эксплуатации;
- надземные участки трубопроводов и арматура теплоизолируются;
- трубы должны иметь гарантию завода-изготовителя по давлению гидравлического испытания;
- технологическая схема и комплектация основного оборудования гарантируют непрерывность производственного процесса за счёт оснащения технологического оборудования системами автоматического регулирования, блокировки и сигнализации;
- для предотвращения выделений нефтяных паров в атмосферу проектной документацией предусматривается герметизированная система слива нефти из автотранспорта, газоуравнительная линия между резервуарами;
- в целях предотвращения разлива нефти площадка хранения нефти имеет бордюр, а резервуары - обвалование;
- напорная линия нефтяной насосной снабжена предохранительным клапаном;
- на рабочих площадках должны быть установлены знаки безопасности «Осторожно! Высокое давление!»;
- трубопроводы и оборудование перед остановкой на ремонт необходимо освободить от нефтепродуктов инертным газом (азотом), пропарить и промыть до достижения в них концентрации вредных веществ, не превышающей предельно допустимую, согласно санитарным нормам;
- движущие части механизмов имеют ограждения заводской поставки (насосы и электродвигатели);
- учитывая сложные климатические условия, всё оборудование и арматура приняты холодного климатического исполнения (ХЛ);

– технологические трубопроводы проложены надземно в теплоизоляции, часть технологических трубопроводов проложена с электрообогревом.

Проектируемые трубопроводы выполнены с соблюдением действующих норм и правил взрыво- и пожаробезопасности и обеспечивают безопасную эксплуатацию проектируемого объекта.

С целью обеспечения охраны труда, промсанитарии и безопасной эксплуатации нефтепровода в проекте предусматривается следующее:

- подземная прокладка;
- узел подключения огражден металлической сеткой;
- установка опознавательных знаков по трассе нефтепровода, на углах поворота и переходах через естественные и искусственные препятствия;
- прокладка нефтепровода на переходах через автомобильную дорогу и ВЛ в защитных футлярах из металлических труб;
- для защиты от почвенной коррозии наружная поверхность нефтепровода имеет защитное антикоррозионное покрытие;
- все сварные стыки контролируются 100% радиографическим способом;
- после полной готовности участка или всего нефтепровода производится его испытание на прочность и проверка на герметичность.

Важнейшими условиями безопасной работы технологических трубопроводов и нефтепровода являются следующие мероприятия, выполнение которых в процессе эксплуатации обязательно:

- соблюдение технологических параметров режима работы трубопровода;
- соблюдение правил, норм, положений и инструкций по безопасному ведению работ;

- разработка планов ликвидации возможных аварий, графиков оповещения необходимых лиц и систематические тренировки по ним обслуживающего персонала;

- знание обслуживающим персоналом технологической схемы, чтобы при необходимости (аварии, пожаре) быстро и безошибочно произвести необходимые действия;

- эксплуатация и ремонт трубопроводов должны осуществляться в строгом соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

- осмотр и проверка на прочность трубопроводов по графику, утверждённому руководителем предприятия;

- немедленное отключение трубопроводов при порыве.

Котлоагрегаты и вспомогательное оборудование ПСП отвечают требованиям промышленной безопасности, стандартов системы безопасности труда, оснащены в соответствии с действующими нормами и правилами необходимыми технологическими защитами, отключающими котёл при аварийных ситуациях и осуществляющих звуковую сигнализацию при отклонении технологических параметров от нормы.

Для безопасного обслуживания оборудования в котельной предусмотрены следующие мероприятия:

- изоляция тепловыделяющего оборудования и трубопроводов негорючими материалами, обеспечивающая температуру поверхности теплоизоляционной конструкции не более +45°C;

- рабочее и аварийное освещение для обслуживания оборудования;

- электробезопасность обеспечивается устройством защитного заземления всех токоведущих частей, которые в результате повреждения могут оказаться под напряжением.

Сочетание различных факторов, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность – это условия труда человека. Вредными для здоровья факторами производственной среды являются: производственный микроклимат (повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, высокая влажность и скорость движения воздуха), повышенные уровни шума, вибраций, ультразвука и различных излучений – тепловых, неионизирующих, ионизирующих, инфракрасных, запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны, недостаточная освещённость рабочих мест, проходов, проездов. Повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические, опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие группы: общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма).

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы: физические перегрузки и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.).

Тепловое поражение человека определяется величиной теплового импульса. Тепловой импульс от 80 до 160 кДж/м² вызывает первую степень ожоговой травмы (болезненное покраснение кожи), от 160 до 400 кДж/м² – вторую степень (образование пузырей на коже человека), от 400 до 600 кДж/м² – третью степень (омертвление кожи с частичным поражением росткового слоя), более 600 кДж/м² – четвёртую степень (омертвление кожи и поражение глубинных слоёв тканей). Тепловое поражение более 25% поверхности кожи человека приводит к его гибели.

Опасным фактором пожара для человека являются также токсические продукты горения и термического разложения, пониженная концентрация

кислорода в воздухе рабочей зоны и вызванные этими факторами их вторичные проявления. Эти факторы приводят к отравлениям, ухудшению работы органов дыхания, к травмированию работающих.

В соответствии со статьёй 52 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются нижеуказанными способами:

- в проектной документации применены объемно-планировочные решения и средства, обеспечивающие ограничение распространения пожара за пределы очага;

- предусмотрено устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

- предусмотрено устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

- предусмотрено применение средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара (противогазов);

- предусмотрено применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемому уровню огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации. В проектной документации заложено применение огнезащитных составов для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

- предусматривается строительство систем аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;

– устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты (предохранительных клапанов, огнепреградителей);

– проектной документацией определена необходимость оснащения всех помещений и наружных установок первичными средствами пожаротушения. Здания, сооружения и строения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями, сооружениями и строениями;

– предусмотрена система наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения.

Выводы по 3-й главе

В данной главе разработана технологическая карта на разработку конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей, составлена технологическая схема сборки и разработка последовательности сборки щитового оборудования. Разработан маршрутный технологический процесс сборки щитового оборудования.

Одной из рекомендаций по улучшению условий труда является оптимизация темпа и ритма труда. Повышенный и пониженный темп работы ослабляет внимание работника, снижает точность движения и ритмичность работы, отрицательно сказывается на работоспособности человека.

Эффективным средством поддержания высокой работоспособности является переменный темп работы в течение рабочей смены с учётом закономерности изменения её динамики на протяжении смены. Работу нужно начинать постепенно, наращивая мощность и скорость нервных и двигательных реакций. Это правило для поддержания нормальной работоспособности является общим как при физическом, так и при умственном труде.

Рациональная рабочая поза с физиологической точки зрения обеспечивается в том случае, если человек может работать сидя и стоя.

С физиологической точки зрения полезно менять положение корпуса тела, ног, рук, что улучшает тонус мышц и кровообращение. Поэтому целесообразно чередовать позы.

Для этого необходимо создать условия для замены рабочей позы путём лёгкой трансформации рабочего места, передвижения рабочего кресла или поворота его вокруг вертикальной оси, изменения высоты рабочей поверхности, с тем, чтобы при переходе от одной позы к другой угол зрения по отношению к рабочей поверхности оставался неизменным.

В условиях механизированного и автоматизированного производства увеличивается количество информации, поступающей к исполнителю, что повышает нервно-психическое напряжение. Одним из средств, обеспечивающих оптимальное нервно-психическое напряжение, является использование научно-обоснованных норм обслуживания оборудования.

Другим средством снижения нервно-психической напряжённости является чередование различных видов нагрузки. В частности, рекомендуется чередование работ, требующих обязательного участия органов зрения или слуха, с работой, не требующей их участия, работ различной сложности и интенсивности, нервно-умственной работы с физической.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках исследования по заявленной тематике, проведена следующая работа:

- Выявлен ряд недостатков в организации строительно-монтажных работ при укладке магистральных трубопроводов и при проведении их.

- Исследована нормативно-правовая документация в области обеспечения производственной безопасности и соблюдения охраны труда на предприятии.

- Разработаны мероприятия направленные на устранение проблем по обеспечению безопасности на предприятии при проведении строительно-монтажных работ при строительстве магистральных трубопроводов.

- Проведен анализ особенностей выполнения, а также литературный обзор требований технической документации при осуществлении строительно-монтажных работ в условиях Крайнего Севера.

- Разработана технологическая карта на разработку конструкций предохранительных щитов крепления стенок траншей.

- Выполнен краткий обзор перечня положений по охране труда, экологической и пожарной безопасности в условиях Крайнего Севера.

В результате анализа условий труда работников ООО «Тайфун», было выявлено, на предприятии имеются проблемы, связанные с возникновением профессиональных заболеваний, несчастными случаями и влиянием вредных и опасных факторов на работников ООО «Тайфун». Выявлено, что на предприятии ООО «Тайфун», за последний год произошло 32 случая связанные с нарушением работниками требований охраны труда и правил общей производственной безопасности. Большинство аварийных ситуаций произошли при выполнении монтажных и ремонтных работ. Вышесказанное и явилось основанием для разработки организационных и технико-технологических мероприятий в диссертационной работе.

В работе предложены технические мероприятия по сварочному процессу. Мероприятия имеют ряд преимуществ - это сокращение объема работ по очистке сварных швов – вследствие чего снижается тяжесть трудового процесса; снижение вредного воздействия на работника при сварочном процессе; наблюдение и контроль за процессом сварки.

Данные мероприятия рекомендуется реализовывать при выполнении строительства объектов и их организации, а также выдерживаться в дальнейшей эксплуатации сооружений.

Кроме того, в работе представлена технологическая карта на разработку конструкции предохранительных щитов крепления стенок траншей, составлена технологическая схема сборки и разработка последовательности сборки щитового оборудования. Разработан маршрутный технологический процесс сборки щитового оборудования.

Одной из рекомендаций по улучшению условий труда является оптимизация темпа и ритма труда. Повышенный и пониженный темп работы ослабляет внимание работника, снижает точность движения и ритмичность работы, отрицательно сказывается на работоспособности человека.

Расчёт экономической эффективности разработанных мероприятий для системы безопасности и охраны труда на предприятии ООО «Тайфун» и её должного обеспечения показал, что суммарные расходы на осуществление проекта комплексных мероприятий по охране трудовой деятельности составили значение 133025631 рублей, с участием сотрудников в количественном составе 960 человек, рентабельность модернизации для данного предприятия составила значение 0,77.

В отношении расчёта экономического эффекта мы получили, что уже за период первого года по окончании осуществления программы «Системы безопасности 2019 – 2022 гг.» компанией ООО «Тайфун» будет получена чистая прибыль в размере 1 916 186 рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иванцов, О. М. Перспективы развития техники и технологии сооружения магистральных трубопроводов / О.М. Иванцов. – М.: «Строительство трубопроводов», 2006. № 2. С. 28-31.
2. Официальный сайт ПАО «Газпром» [Электронный ресурс] — URL: <http://proektirovanie.gazprom.ru/press/ehntsiklopediya-proektirovshchika/krupnejshie-proekty/urengo-j-pomary-uzhgorod> (дата обращения: 19.05.2019).
3. Строительство нефтегазопромысловых объектов. Учебное пособие/ Авторы В.Д. Гребнев, Д.А. Мартюшев Г.П. Хижняк. - Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. Пермь, 2012. - 115 с.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.- М.: Минрегион России, 2012. – 113 с.
5. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. СП 20.13330.2016. — URL: <http://sniprf.ru/sp20-13330-2016> (дата обращения: 19.05.2019).
6. СП 14.13330.Строительство в сейсмических районах. СНиП II-7-81*) Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. - М.: Минрегион России, 2014. – 108с.
7. Официальный сайт ЗАО "Иреляхнефть" [Электронный ресурс] — URL: <http://uigs.ru/irel> (дата обращения: 19.05.2019).
8. «Об утверждении Основания зданий и сооружений» (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. Изменения N 2 к СП 22.13330.2016 "СНиП 2.02.01-83*. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/554398887> (дата обращения: 19.05.2019).
9. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

[Электронный ресурс]. ГОСТ 9.602-2005. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200042293> (дата обращения: 19.05.2019).

10. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. - М.: ФГУП ЦПП, 2006. – 12 с.

11. Стандарт «Требования заказчика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности» [Электронный ресурс]. СТ 04.10 — URL: [https://irkutskoil.ru/upload/documents/HSE/СТ.04.10.%20\(ред.8\)_для%20печати.pdf](https://irkutskoil.ru/upload/documents/HSE/СТ.04.10.%20(ред.8)_для%20печати.pdf) (дата обращения: 19.05.2019).

12. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. - М.: ДЕАН, 2007. - 416 с.

13. Пособие к СНиП 3.01.01-85. Пособие по разработке проектов организации строительства крупных промышленных комплексов с применением узлового метода (для справок). – М.: Стройиздат, 1989. – 74 с.

14. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. - М.: ООО «ЦПП», 2011. – 25 с

15. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. СП 45.13330.2017 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/456074910> (дата обращения: 19.05.2019).

16. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 3.05.05-84. [Электронный ресурс]. СП 75.13330.2012. — URL: <http://filling-form.ru/turizm/104783/index.html?page=2> (дата обращения: 19.05.2019).

17. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). [Электронный ресурс].

СП 70.13330.2012. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200097510> (дата обращения: 19.05.2019).

18. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. [Электронный ресурс]. ГОСТ 10180-2012. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100908> (дата обращения: 19.05.2019).

19. Бетоны. Правила контроля прочности (с Изменением N 1). [Электронный ресурс]. ГОСТ 18105-86 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901710695> (дата обращения: 19.05.2019).

20. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. [Электронный ресурс]. ГОСТ 22690-88 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901705982> (дата обращения: 19.05.2019).

21. Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования. [Электронный ресурс]. ГОСТ 10060.0-95 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001054> (дата обращения: 19.05.2019).

22. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. ГОСТ 12730.5-84 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901707639> (дата обращения: 19.05.2019).

23. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. - М.: Издательский дом «Дашков и К», 2001. - 678 с.

24. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. проф. Э.А. Арустамова. - 7-е издание, переработанное и дополненное - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004. – 235с.

25. Официальный сайт ООО «Тайфун» [Электронный ресурс] — URL: <http://www.typhoon-jsc.ru/index.php/about/labor-protection> (дата обращения: 19.05.2019).

26. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) [Электронный ресурс]. ГОСТ Р 21.1101-2013 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104690> (дата обращения: 19.05.2019).

27. Строительные нормы и правила "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования" [Электронный ресурс]. СНиП 12-03-2001 — URL: <https://base.garant.ru/12123914/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33> (дата обращения: 19.05.2019).

28. "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.04.2013 N 28222) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс]. Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013 N 101 (ред. от 12.01.2015) — URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=210310&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9152146734262954#021016339020960562> (дата обращения: 19.05.2019).

29. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [Электронный ресурс]. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция) — URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=303638&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.29282318303995436#08706481464589542> (дата обращения: 19.05.2019).

30. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" [Электронный ресурс]. ФЗ от 29.12.2004 N 190 (ред. от 25.12.2018) — URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=301011&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.493893572415832#04071594214819989> (дата обращения: 19.05.2019).

31. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс]. ГОСТ 12.4.011-89 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000277> (дата обращения: 19.05.2019).

32. "Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ" (с изменениями на 3 сентября 2010 года) [Электронный ресурс]. СанПиН 2.2.3.1384-03 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901865872> (дата обращения: 19.05.2019).

33. Безопасность технологических процессов и производственная охрана труда: Учеб. пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др. - М.: Высшая школа, 1999. - 318 с.

34. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*. - М.: Аналитик, 2012. – 128 с.

35. СП 86.13330.2014.Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП III-42-80*. - М.: Аналитик, 2014. – 182 с.

36. СП 8.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 178).– М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 20 с.

37. Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автотранспортом по дорогам Российской Федерации (с изменениями от 22 января 2004 г., 21 июля 2011 г., 24 июля 2012 г.). – М., 2012. – 44 с.

38. Правила дорожного движения Российской Федерации (утверждены Постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23.10.1993 № 1090) М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

39. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Под общей ред. С. В. Белова. - 4-е изд., исп. и доп. - М.: Высшая школа, 2004. - 606 с.

40. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Л.А. Муравья. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: ЮНИТИ, 2003. 431 с.

41. Безопасность и охрана труда: Учеб. пособие / Под ред. О.Н. Русака. - СПб.: МАНЭБ, 2001. 279 с.
42. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности - наука о выживании в техносфере. Обзорная информация / С.В. Белов // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 1. - М.: ВИНТИ, 1996. – С.29-35.
43. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Ч. 1./ С.В. Белов, Л.Л. Морозова, В.П. Сивков. - М.: ВАСОТ, 1992. – 356с.
44. Ветров, В.В. Структура профессионального риска в производственной сфере России // В.В. Ветров, И.В. Панферова, А.С. Хрупачев // Труд и социальное страхование. -1999. № 7 – С.56-61.
45. Бородавкин, П.П. Трубопроводы в сложных условиях./ П.П. Бородавкин, В.Д. Таран. - М.: «Недра», 1968. - 304 с.
46. Дерцакян, А. К. Переходы магистральных трубопроводов через болота / А.К. Дерцакян, Б.Д. Макуров. - Л.: «Недра», 1965. - 215 с.
47. Донской, В. М. Механизация земляных работ малых объемов/ В.М. Донской. - Л.: Стройиздат, 1976. - 158 с.
48. Зеленин, А. В. Машины для земляных работ / А.В. Зеленин, В.И. Баловнев, И.П. Керов. - М.: «Машиностроение», 1975. - 421 с.
49. Иванцов, О. М. Использование энергии взрыва для сооружения магистральных трубопроводов / О.М. Иванцов, В.А. Кортнов. - М.: «Строительство трубопроводов». - 1970. № 5. С. 19-21.
50. Картунов, В. А. Производство земляных работ в зимнее время на трассе газопровода Средняя Азия — Центр./ В.А. Картунов, Л.А. Моргулис // «Проектирование и строительство трубопроводов и газонефтепромысловых сооружений». - 1972. № 3. С. 3-8;
51. Ментюков, В. П. Земляные работы на строительстве магистральных трубопроводов / В.П. Ментюков. - М.: «Недра», 1972. - 239 с.

52. Минаев, В. И. Машины для строительства магистральных трубопроводов / В.И. Минаев. - М.: «Недра», 1973. - 431 с.

53. Николаев, С. Н. О повышении эффективности строительства трубопроводов в зимнее время./ С.Н. Николаев // «Проектирование и строительство трубопроводов и газонефтепромысловых сооружений». - М.: 1971. № 6. С. 5-15.

54. Николаев, С. Н. Пути повышения эффективности использования экскаваторов на строительство линейной части магистральных трубопроводов / С.Н. Николаев. - М.: ВНИИЭГазпром, 1972. – 55с.

55. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. ГОСТ 12.3.003-86 — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006408> (дата обращения: 19.05.2019).

56. Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ [Электронный ресурс]. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1101н — URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mintruda-rossii-ot-23122014-n-1101n/> (дата обращения: 19.05.2019).

57. Abramyan, S. Assurance of environmental safety of conventional overhaul and reconstruction technologies for trunk pipelines/ S.Abramyan // IOP Conference Series Materials Science and Engineering 451:012199 · December 2018 with 78 Reads [Электронный ресурс]. — URL: https://www.researchgate.net/publication/329658169_Assurance_of_environmental_safety_of_conventional_overhaul_and_reconstruction_technologies_for_trunk_pipelines (дата обращения: 19.05.2019).

58. Edmondson, S. Time dependent metal loss-type defects assessment/ S.Edmondson// RESEARCH / DEVELOPMENT / TECHNOLOGY [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.pipeline-journal.net/pdf/ptj-3-2018.pdf> (дата обращения: 19.05.2019).

59. Timashev, S. A. Construction of permissible regions in the load space of above-ground arctic pipelines / S. A. Timashev, A. V. Bushinskaya // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. - May 2016, Volume 45, Issue 3, pp 283–290 [Электронный ресурс]. — URL: <https://link.springer.com/article/10.3103/S105261881602014X> (дата обращения: 19.05.2019).

60. Haldar, A. and Mahadevan, S. Reliability Assessment Using Stochastic Finite Element Analysis/ Haldar, A. and Mahadevan, S. - New York: Wiley&Sons, 2000. – P.35-81.

61. Zholobov, V. V. An analysis of changes to transient processes occurring in trunk pipelines as a result of introducing drag-reducing agents/ V. V. Zholobov D. I. Varybok D. V. Egorov// Pipeline Science & Technology. - Vol 1 No 2 Sep 30, 2017 [Электронный ресурс]. — URL: <https://pipeline-science.com/index.php/PST/article/view/41> (дата обращения: 19.05.2019).

62. - Шкарупило А.В. Формирование ствола скважины на границе инженерно-геологических элементов при строительстве трубопроводов методом наклонно-направленного бурения / А.В. Шкарупило // Международный научный журнал «Оригинальные исследования ОРИС», №2, 2019г. – с.45-51.

63. - Шкарупило А.В. Инновационные технологии создания магистральных трубопроводов нефти и газа / А.В. Шкарупило // Международный научный журнал «Оригинальные исследования ОРИС», №2, 2019г. – с.52-60.