

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)
 Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
 Отделение нефтегазовое дело

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири» УДК <u>622.691.4.053-049.32(571.1)</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б4Д	Рыжов Игорь Евгеньевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.т.н., доцент		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Никульчиков В.К.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ОСГН	Трубникова Н.В.	д.и.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ООД	Черемыскина М.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Брусник О.В.	к.п.н.		

Планируемые результаты обучения по ООП

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<i>В соответствии с универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями</i>		
Общие по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
P1	Применять базовые естественнонаучные, социально-экономические, правовые и специальные знания в области нефтегазового дела, самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2), (ЕАС-4.2, АВЕТ-3А, АВЕТ-3и).</i>
P2	Решать профессиональные инженерные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-8, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7).</i>
<i>в области производственно-технологической деятельности</i>		
P3	Применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования нефтегазовых объектов	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11).</i>
P4	Оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в практической деятельности и применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в нефтегазовом производстве	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-6, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15).</i>
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P5	Эффективно работать индивидуально и в коллективе по междисциплинарной тематике, организовывать работу первичных производственных подразделений, используя принципы менеджмента и управления персоналом и обеспечивая корпоративные интересы	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, УК-8, ОПК-3, ОПК-7, ПК-16, ПК-17, ПК-18), (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d).</i>
P6	Участвовать в разработке организационно-технической документации и выполнять задания в области сертификации нефтегазопромышленного оборудования	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22).</i>
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P7	Получать, систематизировать необходимые данные и проводить эксперименты с использованием современных методов моделирования и компьютерных технологий для решения расчетно-аналитических задач в области нефтегазового дела	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, УК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26).</i>
<i>в области проектной деятельности</i>		
P8	Использовать стандартные программные средства для составления проектной и рабочей и технологической документации объектов бурения нефтяных и газовых скважин, добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30), (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-e).</i>

Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
P9	Применять диагностическое оборудование для проведения технического диагностирования объектов ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-4, ОПК-5, ПК-9, ПК-14), требования профессионального стандарта 19.016 "Специалист по диагностике линейной части магистральных газопроводов".</i>
P10	Выявлять неисправности трубопроводной арматуры, камер пуска и приема внутритрубных устройств, другого оборудования, установленного на ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-5, ОПК-6, ПК-9, ПК-11), требования профессионального стандарта 19.010 "Специалист по транспортировке по трубопроводам газа".</i>
P11	Оценивать результаты диагностических обследований, мониторингов, технических данных, показателей эксплуатации объектов ЛЧМГ и ЛЧМН	<i>Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-6, ОПК-7, ПК-4, ПК-7, ПК-13), требования профессионального стандарта 19.010 "Специалист по транспортировке по трубопроводам газа".</i>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)
 Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
 Отделение нефтегазовое дело

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

_____ _____ Брусник О.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б4Д	Рыжову Игорю Евгеньевичу

Тема работы:

Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	13.03.2019, № 1905/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	05.06.2019
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	Магистральный газопровод Режим работы – непрерывный. Рабочее давление 5,4 МПа. Диаметр 720 мм.
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы, наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая характеристика объекта производства работ; 2. Технологический процесс реконструкции МГ методом замены трубы; 3. Технологический расчет магистрального газопровода 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение; 5. Социальная ответственность.
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Трубникова Наталья Валерьевна, профессор ОСГН., д.и.н., доцент</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Черемыскина Мария Сергеевна, ассистент ООД</p>
<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>02.04.2019</p>

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В.	к.т.н., доцент		02.04.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б4Д	Рыжов И.Е.		02.04.2019

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б4Д	Рыжов Игорь Евгеньевич

Инженерная школа	Природных ресурсов		ТХНГ
Уровень образования	бакалавриат	Направление/ специальность	21.03.01. Нефтегазовое дело Профиль <u>«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»</u>

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материальные затраты НИИ – 1009 руб. 2. Специальное оборудование для научных работ – 68200 руб. 3. Основная заработная плата – 80181 руб. 4. Дополнительная заработная плата – 93258,2 руб. 5. Отчисления на социальные нужды – 46352,5 руб. 6. Накладные расходы – 46240,1 руб. 7. Бюджет затрат – 335240,8 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	<p>ВСН 467-85 «Производственные нормы расхода материалов в строительстве» Единые нормы амортизационных отчислений по постановлению Правительства РФ от 01.01.2002 N 1 (ред. от 07.07.2016); Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н «Об утверждении классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска» и др.</p>
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	<p>Налоговый кодекс РФ Федеральный закон от 19 декабря 2016 года N 438-ФЗ. Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 27,1 %; Налог на добавленную стоимость 20 %.</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, инженерных решений (ИР)	Оценка перспективности и материальных затрат на проведение работ по ремонту нефтепровода методом врезки катушки и ремонтом с применением муфтовой технологии,
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	Планирование и формирование бюджета в зависимости от сложности ремонта трубопровода
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	Определение затрат на проведение ремонтов

4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	Определение капиталовложений ремонт трубопровода врезкой катушки
5. Оценка ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчёт ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности производства работ по ремонту трубопровода врезкой катушки и с применением муфты

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Таблицы:

- Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений
- Матрица SWOT
- SWOT-анализ
- Временные показатели проведения научного исследования
- Сырьевые, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты
- Затраты на оборудование
- Баланс рабочего времени
- Расчёт основной заработной платы
- Заработная плата исполнителей НТИ
- Отчисления во внебюджетные фонды
- Расчёт бюджета затрат НТИ
- Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта
- Сравнительная эффективность разработки

2. Рисунки:

- Карта сегментирования рынка предоставляемых услуг

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ОСГН	Трубникова Наталья Валерьевна	д.и.н., доцент		01.04.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б4Д	Рыжов Игорь Евгеньевич		01.04.2019

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б4Д	Рыжов Игорь Евгеньевич

Школа	Природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Нефтегазовое дело
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов их переработки»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>1. Рабочее место: Магистральный газопровод. Объектом исследования являются участок магистрального газопровода (проведение капитального ремонта).</p>
<p>2. Перечень законодательных и нормативных документов по теме</p>	<p>2. ГН 2.1.6.1338-2003 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» СанПиН 2.1.7.13222003 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» ГН 2.1.5.68998 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» ГН 2.1.7.204206 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»</p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p>	<p>1. Проанализировать вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – превышение уровня шума при работе устройств и комплексов по очистке;

<ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<ul style="list-style-type: none"> – воздействие климатических условий; – повышенная влажность и загазованность воздуха рабочей зоны при нахождении работника внутри резервуара; – недостаточная освещенность рабочей зоны внутри резервуара и при работе в темное время суток; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты.
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>2. Проанализировать опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные); – повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов; – взрывоопасность; – пожароопасность; – поражение электрическим током.
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>3. Анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы):</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<p>4. Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p>5. Специальные правовые нормы трудового законодательства:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ООД	Черемискина М. С.			03.04.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б4Д	Рыжов И.Е.		03.04.2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение нефтегазовое дело
 Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018 /2019 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	05.06.2019
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.04.2019	<i>Объекты и методы исследования</i>	10
01.05.2019	<i>Методы капитального ремонта</i>	10
15.05.2019	<i>Расчёт трубы</i>	30
20.05.2019	<i>Финансовый менеджмент</i>	10
25.05.2019	<i>Социальная ответственность</i>	10
31.05.2019	<i>Заключение</i>	10
04.06.2019	<i>Презентация</i>	20

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОНД	Чухарева Н.В	к.т.н., доцент		05.06.2019

Консультант (пр наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Никульчиков В.К.	к.т.н.		05.06.2019

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Брусник О.В.	к.п.н.		05.06.2019

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная бакалаврская работа содержится на 127 листах, включает 1 рисунок, 25 таблиц, 59 источников литературы.

Ключевые слова: капитальный ремонт, магистральный газопровод, гидрологические условия, сварочно-монтажные работы, земляные работы.

Объектом исследования является: участок магистрального газопровода, подлежащий капитальному ремонту методом замены участка трубы.

Предметом исследования является: Капитальный ремонт участка с заменой трубы, по результатам внутритрубной дефектоскопии. Объекта № 1.

Актуальность – Не смотря на то что в наше высокоразвитое время, различными компаниями очень много разрабатываются и усовершенствуется технологии по защите трубопровода, с течением времени всё равно происходит старение и износ трубопровода, поэтому тема капитального ремонта до сих пор остаётся актуальной.

Цель работы – Основной целью работы является анализ технологического процесса капитального ремонта, с предварительной параллельной прокладкой нового участка и демонтаж старого участка магистрального газопровода. С соблюдением требований и норм при строительстве объектов магистральных газопроводов.

Для поставленной цели рассмотрены задачи:

1. Описать, характеристику климатических и геологических условий.
2. Проработать нормативно-техническую документацию по данной тематике с учетом специфики работы;
3. Изучить производство капитального ремонта участка магистрального газопровода, контроль качества с учетом последних требований.
4. Произвести необходимые расчёты для трубопровода.

					«Капитальный ремонт магистрального газопровода в условиях Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Реферат	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					13	127
<i>Консульт.</i>		Никкульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

ESSAY

Final qualification bachelor's work is contained on 127 pages, includes 1 figure, 25 tables, 59 sources of literature.

Key words: overhaul, gas pipeline, hydraulic conditions, welding and assembly work, earthworks.

The object of the study is: the section of the main gas pipeline, subject to major repairs by replacing the pipe section.

The subject of study is: Overhaul of the site with the replacement of the pipe, according to the results of in-line inspection. Object number 1.

Relevance - Despite the fact that in our highly developed time, various companies are developing and improving pipeline protection technologies a lot, the aging and deterioration of the pipeline still occurs over time, so the topic of overhaul is still relevant.

The purpose of the work - The main purpose of the work is to analyze the process of overhaul, with a preliminary parallel laying of a new section and dismantling the old section of the main gas pipeline. In compliance with the requirements and standards for the construction of gas pipelines.

For this goal the following tasks were considered:

1. Describe the characteristics of climatic and geological conditions.
2. To work out the regulatory and technical documentation on this subject taking into account the specifics of the work;
3. To study the production of the overhaul of the main gas pipeline section, quality control taking into account the latest requirements.
4. Make the necessary calculations for the pipeline.

					«Капитальный ремонт магистрального газопровода в условиях Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Реферат	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					14	127
<i>Консульт.</i>		Никульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Определения

Арматура – устройства, предназначенные для отключения, включения и регулирования потоков жидкости и газа в трубопроводе.

Балластировка трубопроводов – способ закрепления трубопроводов с помощью утяжеляющих грузов при прокладке их на заболоченных или обводненных грунтах.

Диагностика трубопроводов – получение информации о состоянии стенок трубы в целях обнаружения дефектов.

Задвижка – это запорное устройство, в котором проход перекрывается поступательным движением затвора перпендикулярно движению потока транспортируемой среды. Задвижки широко применяют для перекрытия потоков газообразных и жидких сред в трубопроводах с диаметрами условных проходов от 50 мм до 2000 мм при рабочих давлениях 0,4–20МПа и температуре среды до 450°С.

Газопровод магистральный, сооружение для транспортировки на большие расстояния (сотни и тысячи км) горючих газов от места добычи или производства к пунктам потребителя.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – показатель безопасного уровня содержания загрязняющих веществ в окружающей среде.

Рекультивация – восстановление продуктивности и ценности нарушенных хозяйственной деятельностью земель, а также улучшение условий окружающей среды.

Сертификат – документ о качестве конкретных партий труб, деталей, сварочных материалов, удостоверяющий соответствие их качества требованиям технических условий.

					«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					15	127
<i>Консульт.</i>		Никulichиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

Сокращения

МГ – Магистральный газопровод

АВП – Аварийно-восстановительный поезд

СПКР – Служба проектно-конструкторских работ

ИТЦ – Инженерно-технический центр

ПП – Промплощадка

МПР – Место производства работ

ТБО – Твердые бытовые отходы

УМТСиК – Управление материально-технического снабжения и комплектации

ППР – Проект производства работ

СМР – Строительно-монтажные работы

ПДК – Предельно-допустимая концентрация

ГСМ – Горюче-смазочные материалы

МТР – Материально-технические ресурсы

ЛЭП – Линия электропередачи

СДТ – Соединительные детали трубопроводов

НУП – Необслуживаемый усилительный пункт

КИК – Контрольно-измерительная колонка

УКЗ – Установка катодной защиты

АУЗК – Автоматический ультразвуковой контроль

МГКМ – Мыльджинское газоконденсатное месторождение

КЗОУ – Камера запуска очистных устройств Мыльджинское газоконденсатное месторождение

КЗОУ – Камера запуска очистных устройств

					Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;

ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»;

ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод»;

ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;

ОР-19.000.00-КТН-194-10 «Порядок очистки, гидроиспытаний и внутритрубной диагностики нефтепроводов после завершения строительно-монтажных работ»;

РД 39-00147105-015-98 «Правила капитального ремонта магистральных нефтепроводов»;

РД 91.020.00-КТН-234-10 «Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС»;

СП 36.13330.2011 «Магистральные трубопроводы»;

СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция "СНиП 3.02.01-87"»;

СП 48.13330.2011. «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004»;

СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;

СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы (пересмотр актуализированного СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы» (СП 86.13330.2012))»;

					Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	22
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	23
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАССЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	24
2.1 Сведения о линейном объекте	24
2.2 Климатические характеристики	25
2.3 Инженерно-геологическая характеристика.....	27
2.4 Гидрологические условия	30
3 СВЕДЕНИЯ О ВРЕМЕННО ОТВОДИМЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ И ИХ РАЗМЕРОВ В ПЕРИОД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА	30
4 ОПИСАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СХЕМЫ ДОСТАВКИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	33
5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СООРУЖЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА, ПУТЁМ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ	35
5.1 Организационно-техническая подготовка к капитальному ремонту и работы подготовительного периода.....	38
5.2 Оформление документации на проведение капитального ремонта.....	40
5.3 Передача участка газопровода подрядчику и обозначение коммуникаций.....	41
5.4 Обеспечению связи на период капитального ремонта.....	42
5.5 Методы производства работ.....	42
5.6 Подготовительные работы капитального ремонта.....	44
5.6.1 Производство работ в охранной зоне магистральных коммуникаций.....	44
5.6.2 Расчистка полосы отвода растительности.....	45
5.6.5 Устройство временных проездов	46
5.6.6 Временные переезды через подземные коммуникации.....	47
5.6.7 Отсечение участка газопровода от магистрали.....	48

					«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Оглавление	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					18	127
<i>Консульт.</i>		Никульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

5.7	Основной этап капитального ремонта	48
5.7.1	Земляные работы.....	50
5.7.2	Подъёмно-очистные работы.....	52
5.7.3	Демонтажные работы.....	53
5.7.4	Сварочно-монтажные работы.....	53
5.7.5	Изоляционно-укладочные работы.....	56
5.7.6	Очистка, испытание, осушка газопровода.....	57
5.7.7	Электрохимзащита.....	60
6	ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВИДОВ РЕМОНТНЫХ РАБОТ, ОТВЕТСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, УЧАСТКОВ СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ С СОСТАВЛЕНИЕМ СООТВЕТСТВУЮЩИХ АКТОВ ПРИЁМКИ.....	61
7	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ В ХОДЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОПАСНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ, ИНЫХ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	62
8	ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА.....	62
9	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ РАБОТ.....	63
9.1	Требования к системе управления качеством капитального ремонта.....	63
9.2	Значение и состав производственного контроля качества.....	65
9.3	Предложения по обеспечению контроля качества ремонтно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.....	66
9.4	Приёмка и ввод в эксплуатацию объекта при окончании капитального ремонта.....	74
10	РАСЧЁТ ТОЛЩИНЫ ПРОМЕРЗАНИЯ СЛОЯ, ДЛЯ РАБОТЫ ТЕХНИКИ.....	76

11	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА.....	77
11.1	Расчёт толщины стенки газопровода.....	77
11.2	Расчётное сопротивления металла труб.....	78
11.3	Определение толщины стенки	79
11.4	Проверка на прочность в продольном напряжении.....	81
11.5	Проверка на пластичные деформации	82
11.6	Описание конструктивных решений по балластировке трубопровода с применением утяжелителей охватывающего типа.....	84
12	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	88
12.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	88
12.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования.....	88
12.1.2	Анализ конкурентных технических решений.....	89
12.1.3	SWOT-анализ.....	91
12.1.4	Определение трудоёмкости выполнения работ	94
12.1.5	Разработка графика проведения научного исследования.....	95
12.2	Бюджет научно-технического исследования НТИ.....	96
12.2.1	Бюджет научно-технического исследования НТИ.....	96
12.2.2	Расчёт затрат на специальное оборудование для научных работ.....	96
12.2.3	Основная заработная плата исполнителя темы.....	97
12.2.4	Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	99
12.2.5	Отчисления во внебюджетные фонды.....	100
12.2.6	Накладные расходы.....	99
12.2.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта...101	
12.2.8	Определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	102
13	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	105

13.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	105
3.1.1 Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.....	107
13.1.2 Воздействие шумов.....	107
13.1.3 Недостаточная освещённость рабочей зоны.....	108
13.1.4 Поражение насекомыми	108
13.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	109
13.2.1 Безопасность при эксплуатации машин и механизмов.....	109
13.2.2 Электробезопасность на рабочем месте	110
13.2.3 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте.....	110
13.2.4 Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов...	111
13.2.5 Охрана окружающей среды.....	112
13.2.6 Анализ воздействия на атмосферу.....	113
13.2.7 Анализ воздействия на литосферу.....	113
13.2.8 Безопасность в черизвычайных ситуациях	114
13.2.9 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	127

ВВЕДЕНИЕ

Магистральный газопровод 1998 года постройки, введен в эксплуатацию в 1999 г, диаметр газопровода 720 мм. Протяжённостью 11,3 км. Объём транспортируемого газа 4,5 млрд. м³/год, рабочее давление – 5,4 МПа, способ прокладки подземный. С целью обеспечения бесперебойной перекачки газа по магистральному газопроводу необходим постоянный контроль за техническим состоянием магистрального газопровода. Реализация проекта направлена на повышение эксплуатации магистрального газопровода, следовательно, на повышение экологической безопасности территории. Воздействие на окружающую природную среду намечаемой хозяйственной деятельности, капитального ремонта магистрального газопровода, не повлечет за собой необратимых процессов при рациональном использовании природных ресурсов, выполнении строительно-монтажных работ с учетом требований природоохранных документов, выполнении природоохранного комплекса работ, проведении производственного контроля состояния трубопровода. Воздействие на окружающую природную среду при реализации проектируемых работ оценивается как локальное и допустимое.

Проектом предусмотрен капитальный ремонт с полной заменой трубопровода на участках трассы газопровода, в створах существующий основной нитки с предварительным демонтажем старых труб, по результатам внутритрубной дефектоскопии. Протяженность демонтируемого участка газопровода по основной нитке до перехода через р. Обь составляет 1561м.

					«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Введение	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					22	127
<i>Консульт.</i>		Никульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

1 Обзор литературы

Акты нормативно-законодательные, технические общие требования, отраслевые регламенты, Федеральные законы РФ, сборники правил, документы руководящие, государственные стандарты, строительные правила и нормы, были использованы и применены при написании выпускной квалификационной бакалаврской работе.

Являются раскрывающими, основными источниками, которые были использованы при написании данной работы.

					«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Обзор литературы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					23	127
<i>Консульт.</i>		Никulichиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

2. Характеристика трассы линейного объекта

2.1 Сведения о линейном объекте

Наименование объекта: «Магистральный газопровод. Капитальный ремонт участка с заменой трубы, по результатам внутритрубной дефектоскопии. Объекта № 1.

Предусматривается прокладка участка МГ, состоящего из новых труб путём замены: предварительная параллельная прокладка нового участка и демонтажем старого.

Пикетажная протяжённость проектируемого газопровода составляет 1541,9 м.

Выполнение капитального ремонта предусматривается в два этапа:

- на первом этапе параллельно действующему газопроводу прокладывается новый [REDACTED] до [REDACTED];
- на втором этапе к действующему газопроводу подключается новый, предварительно отключенному и освобождённому от газа.

Основные характеристики участка капитального ремонта магистрального газопровода приведены в таблице 1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
Разраб.		Рыжов И.Е.			Объект и метод проектирования	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Чухарева Н.В.					24	127
Консульт.		Никольчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Таблица 1

Наименование	Ед. изм.	Количество
Диаметр трубопровода и толщины стенки	мм	720x10
Объём транспортируемого газа	м ³ /год	4,5 млрд.м ³ /год
Транспортируемая среда		газ горючий природный
Категория участка трубопровода		I
Протяжённость трубопровода	м	1541,9
Рабочее давление (Максимальное)	МПа	5,4

2.2 Климатическая характеристика

Климат района приводится по метеостанции [REDACTED], расположенной на северо-западе от трассы. Климат рассматриваемого района континентальный. Продолжительность периода с устойчивыми отрицательными температурами составляет 5 месяцев и длится он в среднем с 1 ноября по 24 марта; с устойчивыми положительными температурами – 3,5 месяца, с 27 мая по 9 сентября. Наблюдается большой перепад температур внутри сезонов и суток.

Таблица 2 – Температура воздуха, С

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
-20,4	-18,2	-10,2	-0,4	7,2	14,7	17,7	14,0	8,6	-0,3	-11,3	-18,9	-1,5

Таблица 3 – Средняя месячная и годовая температура почвы по вытяжным температурам, С

Глубина	Месяц												Год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
0,8	0,1	-0,5	-0,7	-0,3	0,5	7,2	11,7	12,6	10,2	6,1	2,6	1,1	4,2
1,6	3,0	1,3	0,9	0,5	0,7	3,5	7,7	9,8	9,5	7,4	4,7	1,9	4,3
3,2	4,2	3,5	3,0	2,6	2,3	2,4	3,7	5,4	6,5	6,7	6,1	5,1	4,3

Глубина промерзания почвы для глинистых и суглинистых грунтов 240 см. На рассматриваемой территории в летний период наблюдается увеличение повторения направления ветров: северного, северо-западного, западного. Направления: южно-западный, южный преобладают в период осенне-зимний. В течении года число безветренных дней составляет не более 10 %.

Таблица 4 – Скорость ветра, м/с

Месяц												Год
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2,9	2,9	3,3	3,5	3,7	3,4	2,6	2,7	2,9	3,5	3,4	3,0	3,2

Среднее число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) равно 5. Распределение осадков в течение года неравномерное. Усреднённое количество осадков составляет 578 мм. Самое большое усреднённое кол-во выпавших осадков в тёплое время года составляет 432 мм.

Дата появления снежного покрова в среднем приходится на 10 октября, устойчивый снежный покров образуется 26 октября. Весной разрушение снежного покрова начинается 21 апреля, окончательно снег сходит 4 мая. Самая ранняя и самая поздняя дата отличается от средней даты на 10-20 дней. Максимальная высота снежного покрова на защищённом участке 73 см, на

					Объект и метод проектирования							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								26

участке в лесу 86 см. Снеговая нагрузка для этого района 150 кгс/м² [38].

Продолжительность грозы в день в среднем 1,9 часа, в общем грозовых дней в среднем - 26.

Продолжительность тумана в день в среднем 4,1 часа, в общем количество дней с проявлением тумана -15. В августе и октябре наблюдается пиковое количество дней с туманами.

Продолжительность метели в день в среднем 7,1 часа, в общем количество дней – 33.

Гололёдно-изморозевые образования в году, в среднем – 24 дня, чаще всего наблюдаются в виде кристаллической изморози.

Толщина стенки гололёда составляет 5 мм. Сейсмичность района капитального ремонта газопровода составляет: 6 баллов; 7 баллов [37].

2.2 Инженерно-геологическая характеристика

Поверхность района плоская, слаборасчленённая, сильно заболоченная, с грядовыми и кольцевыми формами микрорельефа. Интенсивному заболачиванию территории способствуют необычная выравненность рельефа, слабое эрозионное расчленение, а также глинистые отложения, которыми сложена верхняя часть разреза. Абсолютные отметки поверхности территории колеблются от 94,03 м до 101,3 м.

Район характеризуется 100% заселённостью. Растительность представлена смешанным лесом: берёзой, осиной, кедром, елью, сосной и пихтой.

На изучаемой территории водораздельные пространства сложены формированиями Тобольской, Самаровской свит и ширтинско-тазовского горизонта средне четвертичного возраста. Поймы и речные террасы сложены верхнечетвертичными и современными аллювиальными отложениями. На водоразделах наибольшее распространение имеют отложения ширтинско-тазовского горизонта, представленные глинистыми грунтами с прослоями

					Объект и метод проектирования	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

супесей и песков, выходящих на дневную поверхность в бортах речных долин. В понижениях рельефа на водоразделах формируются современные озёрно-болотные отложения, представленные торфом 1, 2, и 3 типов. Мощность торфяных залежей колеблется от 0,3 м до 8,6 м. Степень расположенности торфа изменяется в широких пределах – от 5% до 90% и естественная влажность – от 119% до 2820%.

На участке работ развиты болота, мелкие, глубиной 0,4-1,1 м. Болота сложены торфом от слабо – до сильно разложившегося (15-90%). Минеральным дном служат глины от текуче – до тугопластичных. Возвышенные участки до глубины 5,0 м сложены пылеватыми глинами и тяжёлыми суглинками от текучепластичной до полутвёрдой консистенции, с преобладанием глин.

Таблица 5 – Ведомость болот

ПК начало участка	ПК конца участка	Общая L участка, м	Тип болот по проходимости (СП)
0+00.00	0+75.00	75	болото I типа
6+06.30	7+34.00	127.7	болото I типа
14+17.70	14+80.85	63.15	болото I типа
Итого:		265.85	

Расчётные показатели физико-механических свойств выделенных элементов приведены в таблице 6.

Таблица 6. Расчётные показатели Физико-механических свойств грунтов

Наименование показателя	Наименование грунта				
	Торф сильно-разложившийся, I тип	Глина пылеватая мягко пластичная	Суглинок тяжёлый туго пластичный	Суглинок тяжёлый пылеватый мягко пластичный	Супесь лёгкая пластичная
1	2	3	4	5	6
Номер ИГЭ	1	18	21	22	25
Естественная влажность, %	524,4	29,6	20,9	24,4	18,2
Число пластичности, %	-	20	13	13	4
1	2	3	4	5	6
Показатель текучести, доли ед.	-	0,58	0,38	0,65	0,55
Удельный вес грунта, кН/м ³	9,6	19,3	20,1	19,8	19,5
Коэффициент пористости, доли ед.	9,1	0,84	0,63	0,70	0,64
Степень влажности, доли ед.	0,88	0,97	0,90	0,94	0,77
Угол внутреннего трения, град	φ 1=19 φ 2=22	φ 1=10 φ 2=12	φ 1=19 φ 2=22	φ 1=16 φ 2=18	φ 1=21 φ 2=24
Удельное сцепление, кПа	С 1=4 С 2=6	С 1=24 С 2=36	С 1=19 С 2=28	С 1=15 С 2=22	С 1=9 С 2=13
Модуль деформации, кПа	0,22	12	20	14	16
Степень разложения торфа, %	60	-	-	-	-

2.3 Гидрологические условия

Гидрологические условия района характеризуются наличием подземных вод следующих типов: болотных, подпочвенных, «верховодки» и грунтовых.

Наиболее распространёнными являются болотные воды, приуроченные к торфам. Подпочвенные воды имеют локальное распространение и залегают на глубине 0,2-0,4 м. «Верховодка» встречается в увлажнённых понижениях рельефа и приурочена к текуче пластичным грунтам. Питание её осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков.

На участке работ развиты болота, мелкие, глубиной 0,4-1,1 м. Болота сложены торфом от слабо – до сильно разложившегося (15-90%). Минеральным дном служат глины от текуче – до туго пластичных.

Уровень горизонта грунтовых вод установлен на глубине 2,0-4,5 м. Подземные воды обладают слабоагрессивными свойствами по отношению к бетону нормальной проницаемости по показателям агрессивной углекислоты и значению рН. Коррозионная активность грунтов по трассе на глубине 0,5-2,5 м, изменяется от высокой ($\rho=15-20 \text{ Ом*м}$) до низки ($\rho=50-800 \text{ Ом*м}$) [7].

3. Сведения о временно отводимых земляных участках и их размеров в период капитального ремонта

Участок [REDACTED] магистрального газопровода [REDACTED], располагается на землях лесного фонда, собственник – РФ, землепользователь – [REDACTED] лесничество. Оформление договора аренды планируется Объектом № 1 в 2019г.

Размещение временных зданий и сооружений предусмотрено на земельных участках, государственная собственность зданий и сооружений предусмотрено на земельных участках, государственная собственность на которые не разграничена. Земельные участки относятся к землям лесного фонда.

					Объект и метод проектирования	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Размещение вахтового города предусмотрено на арендованном участке в [] [] от [].

Полоса временного отвода земель для капитального ремонта участка [] принята [] (общая для монтажных и демонтажных работ). Границы полосы отвода определены с учётом разработки траншеи, размещения строительной техники, отвалов минерального грунта. Ширина полосы временного отвода для газопровода DN720 мм на землях государственного лесного фонда составляет [], Расстояние между осями проектируемого и действующего подземного газопровода DN720 мм принимаем [], как для земель, на которых, при условии организации площадок складирования для временного хранения на них плодородного грунта, располагающегося вне зоны [], не требуется снятие и восстановление плодородного слоя.

Принятая ширина полосы отвода [] является достаточной для производства работ. Типовая схема полосы отвода, применяемая на всём протяжении трассы газопровода представлена на Приложении А. Доступ автотранспорта, обеспечивается разрывами в отвалах грунта. Предусматриваются площадки для разъезда и разворота техники.

В связи с тем, что линейная часть магистрального газопровода относится к опасным производственным объектам, в обе стороны относящейся от газопровода на [], ограниченных замкнутой линией, в виде земельных участков организованы охранные зоны, но на них устанавливаются сервитуты. Отвод земель во временное пользование на период производства работ выполняется согласно законам и подзаконным нормативно-правовым актам РФ. Кратковременный отвод земель предусматривается для временных площадок.

На [] проектом предусмотрено устройство следующих временных сооружений:

- площадок стоянки и заправки строительной техники;
- площадок для установки оборудования при проведении пневмоиспытаний газопровода (2 шт.);

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

- площадки складирования строительных материалов;
- площадки размещения вагон-дома для обогрева, биотуалета;
- трубосварочной базы;
- полоса отвода под ремонтные работы.

Границы полосы отвода земли при производстве работ должны быть обозначены хорошо видимыми знаками. Права на землю при производстве работ оформляется [58].

В таблице 7 в период капитального ремонта отображены выделенные в краткосрочную аренду участки земель.

Таблица 7. Площадь отвода земли в кратковременную аренду

№ п/п	Наименование объекта	Размеры, м	Площадь, га
1	Монтаж и демонтаж газопровода	1508x44	6,6352
2	Стоянка строительной техники	30x20	0,06
3	Площадки заправки строительной техники	30x6	0,018
4	Площадки для размещения оборудования для испытаний/полоса отвода под шлейф – 2 шт.	20x20/250x5	0,33
5	Площадки для размещения временных зданий (вагон охраны, вагон для обогрева)	20x20	0,04
6	Проезд от временных сооружений до █████	250x8	0,2

7	Площадка складирования материалов	30x20	0,06
Итого:			7,3432

4. Описание транспортной схемы доставки материально-технических ресурсов

Доставка материалов и техники от места хранения до [] производится автотранспортом от [] до места проведения работ 120 км.

При транспортировке грузов и производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать следующие правила эксплуатации автодорог:

- для транспортировки гусеничной техники строительной и дорожной техники по асфальтным автодорогам обязательно применять трайлер, разгрузку и погрузку техники производить в пределах полосы отвода;
- не допускается использовать существующие автодороги в качестве технологических, движение строительной техники и технического автотранспорта при производстве [] должно происходить в строительной полосе. Строительные материалы, тяжёлая строительная техника, временные мобильные здания сооружения доставляются автотранспортом.

Доставка строительных материалов, вывоз строительного мусора осуществляется автотранспортом по существующим автодорогам с использованием (в сухое время года) полевых дорог.

Выезд автотранспорта на асфальтированные автодороги допускается только с чистыми колёсами.

При необходимости доставки к месту производства работ тяжеловесных и крупногабаритных грузов, при разработке ППР необходимо учитывать требования, инструкции по перевозке габаритных грузов и Правилами дорожного движения.

В соответствии с требованиями Правил дорожного движения перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов может осуществляться только по специальному разрешению, выдаваемому ██████████ при наличии соответствующих согласований маршрута движения [59].

Оформление разрешений на перевозку крупногабаритных и тяжеловесных грузов осуществляется в соответствии:

- с Правилами возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов;
- с требованиями по перевозке габаритных грузов;
- перечень документов, необходимых для оформления разрешения на перевозку крупногабаритных или тяжеловесных грузов;
- оригинал заявления установленного образца (подаётся на фирменном бланке организации собственника транспортного средства), оригинал, утверждённой собственником транспортного средства, схема автопоезда (с указанием фактических весогабаритных характеристик автопоезда);
- хорошо читаемые копии свидетельств о регистрации транспортных средств (тягач + прицеп/полуприцеп – или иные документы со ссылками на официальный источник о массах пустых (снаряжённых) транспортных средств, допустимых массах автопоезда, грузоподъёмности (полу)прицепа, объёмов цистерны и т.д.);
- спецификация груза (хорошо читаемые копии документов на перевозимый груз, с габаритными и весовыми параметрами);
- при получении разрешения предъявить;

	-				Объект и метод проектирования	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- оригинал и копии платёжного документа об уплате госпошлины;
- оригинал платёжного документа о возмещении вреда (для тяжеловесных перевозок);
- доверенность на получение разрешения.

Допускаемая скорость движения транспортных средств с крупногабаритными и тяжёлыми грузами устанавливается [REDACTED] при выдаче разрешения в зависимости от габаритов, веса и особенностей перевозимого груза, а также дорожных условий.

При перевозке до места производства работ взрыво-, пожароопасных грузов следует руководствоваться требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации.

Перебазировка машин, механизмов, оборудования Подрядчиков (Объекта № 1) предусмотрена из [REDACTED] по существующим автомобильным дорогам и вдоль трассовых проездов до места проведения работ. Дальность возки составляет 314,0 км.

Демонтируемые трубопроводы, предусмотрено вывозить на площадку хранения [REDACTED] (расстояние 123 км). Твёрдые бытовые отходы, строительный мусор передаются по договору на лицензированный полигон ТБО [24].

5. Последовательность сооружения линейного объекта, путём организационно-технической схемы

Настоящий раздел рассматривает организационно-технологическую схему организации работ в части качественного комплексного выполнения работ в сроки, установленные графиком технологической последовательности.

Для организационно-технологической оптимизации в схеме капитального ремонта ключевыми факторами, влияющими на ресурсы и сроки ремонта, являются:

- сроки капитального ремонта;

					Объект и метод проектирования	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- период капитального ремонта;
- объекты инфраструктуры, транспортные сети;
- объём и последовательность действий выполнения внеплощадочные подготовительные работы, строительно-монтажные;
- организация жилья, быта и режима работ строительных подразделений.

До начала основных работ по капитальному ремонту ЛЧ МГ должны быть выполнены:

- организационно-подготовительные мероприятия;
- внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы.

Организационно-подготовительные мероприятия:

- отвод земель;
- для нужд капитального ремонта необходимо организовать условия использования существующих транспортных и инженерных коммуникаций;
- получение на производство работ допусков, разрешений;
- осуществление поставки ██████;

Внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы:

- сооружение вдольтрассовых проездов (намораживание);
- организация трубосварочной базы, складского хозяйства;
- разбивка оси трассы и границ полосы капитального ремонта;
- расчистка площадок и полосы капитального ремонта от леса;
- планировка полосы капитального ремонта.

Капитальный ремонт газопровода включает следующие основные виды работ:

- подготовительные;
- земляные;
- сварочно-монтажные;

					Объект и метод проектирования	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- изоляционно-укладочные;
- очистка полости и испытания участка МГ;
- подъёмно-очистные;
- демонтажные.

Капитальный ремонт производится методом с предварительной параллельной прокладкой нового участка из новых труб и демонтаж старого, в два этапа осуществляется:

- на первом этапе параллельно действующему прокладывается новый участок;
- на втором этапе к действующему газопроводу подключается новый участок, предварительно отключенному и освобождённому от газа.

Вопросы отключения и освобождения от газа ремонтируемого участка на период подключения отремонтированного участка к действующему газопроводу решают представители [REDACTED] с учётом условий производства ремонтных работ на основе технического обоснования и экономической целесообразности.

При разработке ППР Объект № 1 разрабатывает план-график последовательности производства работ. Одновременно разрабатывается также порядок передвижения рабочих и строительной техники на месте капитального ремонта участка газопровода.

Объект № 1 назначается ответственным лицом за координацией работ по капитальному ремонту и надзору за безопасностью производства работ. Организационно-технологическая схема, определяющая последовательность воздействия объектов, инженерных и транспортных коммуникаций.

Благодаря строгой технической последовательности бесперебойного производства всех видов работ, проектом организации капитального ремонта принят поточный метод организации работ механизированной колонной.

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Технология капитального ремонта аналогична технологическим процессам в новом строительстве, но предусматривает ряд изменений при выполнении ремонтно-строительных работ:

- увеличение технологического цикла производства работ, связанного с необходимостью проведения работ по демонтажу участка существующего газопровода с последующей вывозкой на площадку хранения п. Вертикос или утилизацией;
- при вскрытии газопровода (разработке траншеи), для исключения случаев повреждения целостности трубопровода, происходит увеличения нормы времени производства работ (работа экскаваторов требует большей точности и осторожности);
- соблюдение норм минимальных расстояний, т.е. расположение площадок стоянки и заправки техники, оборудования для испытаний, складирований, складирования ██████ за пределами минимально допустимого расстояния до оси газопровода (250 м).

Данные факторы характеризуют снижение уровня годового режима работы строительных машин, механизмов и увеличения доли ручного труда в отличие от нового строительства [53].

5.1 Организационно – техническая подготовка к капитальному ремонту и работы подготовительного периода

██████████ приступает к работам подготовительного и основного периодов после получения от Объекта № 1 оформленных в соответствии с законодательством РФ документов на отвод и аренду земельного участка.

С наименьшими издержками производства и эффективными способами ремонтно-монтажных работ, высокое обеспечение организационно-

					Объект и метод проектирования	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

технического уровня ремонтного производства, является главной задачей технологической подготовки [53].

К капитальному ремонту технологической подготовки относятся следующие мероприятия:

- обозначение местоположения ремонтируемого газопровода и пересечений со всеми коммуникациями, определение глубины их заложения;
- Принятие решений кадровому обеспечению и материальному, выбор способов и технологий производства ремонтно-монтажных работ;
- определение мест установки на объекте основных средств механизации ремонтно-монтажных работ;
- в соответствии с принятыми способами и методами производства работ, требуется приобретение или изготовление технической оснастки, приспособления и других средств для выполнения данных работ;
- для ремонтно-монтажных работ необходимо формирование комплектов ремонтно-монтажного, средства технического оснащения персонала, контрольно-измерительного инструмента;
- Для безопасного ведения работ необходимо организационная оснастка, формирование временных ограждений рабочих мест;
- осуществление системы связи;
- обустройство временных переездов;
- обустройство подъездных дорог (при необходимости).

Обеспечение коммуникаций выполняется Объектом № 1 (заказчик), остальные работы подготовительного периода выполняются [REDACTED] (Подрядчик).

К производству ремонтно-монтажных работ на объектах, организационную основу подготовки составляет разработка или использование:

- выполнение комплексов работ по технологическим картам;
- Планово-профилактические работы.

					Объект и метод проектирования	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На объекте определяет организацию производства ремонтно-монтажных и др.: «проект производства работ».

В «Проекте производства работ» уточняются номенклатура и объемы подготовительных работ.

До начала производства работ [REDACTED] должен проработать и отобразить в отдельном разделе ППР, организацию санитарно-бытовых условий, работников (доставка питания, тарнспортировка и хранение питьевой воды, назначение ответственных лиц за организацию санитарно-бытовых условий, медицинское обслуживание).

[REDACTED] на осуществление видов деятельности должен иметь лицензию.

Для осуществления пожарной безопасности на видимых местах ремонтного объекта необходимо вывести предупредительные плакаты на противопожарные темы, надписи о запрещении курения, инструкции о мерах пожарной безопасности.

При обнаружении подземных коммуникаций в период производства работ, в проекте не указанных, до выяснения принадлежностей коммуникаций следует немедленно прекратить работы, до согласования с ней способов производства работ в охранной зоне, получения от эксплуатирующей организации технических условий.

Без оформления необходимых разрешительных документов на право производства работ – работать запрещается, в охранной зоне газопровода и инженерных коммуникаций, находящихся в одном техническом коридоре или пересекающих газопровод [34].

5.2 Оформление документации на проведение капитального ремонта

[REDACTED] до начала производства работ (Подрядчик) обязан:

- на закрепление трассы (площадки) требуется получить акт;

					Объект и метод проектирования	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- для передачи участка газопровода требуется получить акт;
- получить ордер на право производства работ в зоне инженерных коммуникации и охранной зоне;
- для осуществления капитального ремонта в охранных зонах действующих коммуникаций требуется получить акт-допуск на проведение;
- «на производство работ в охранной зоне газопровода» от руководства управления газопровода необходимо получить разрешение;
- о готовности к реализации целей проекта с предоставлением графика производства работ следует известить службы технического надзора.

Без оформления необходимых разрешительных документов - запрещается производство работ в охранной зоне газопровода.

_____ составляет и, направляет на согласование эксплуатирующей организации не менее чем за 10 дней до начала работ:

- в соответствии с действующими нормативными документами, проект производства работ;
- за организацию и безопасное производство работ направляется, приказ о назначении ответственных лиц;
- участников в производстве работ согласно списка лиц;
- квалификацию инженерно-технического персонала и рабочих, должны быть закреплены документами;
- _____ к выполнению работ повышенной опасности должен приложить материалы, подтверждающие готовность.

5.3 Передача участка газопровода подрядчику и обозначение коммуникаций

_____ Объекта № 1 до начала ремонта, должна на ось прохождения установить знаки проектируемого газопровода, в вершинах углов поворотов, места пересечений с подземными коммуникациями, попадающими в

					Объект и метод проектирования	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

зону производства работ, коммуникациями, естественными и искусственными

препятствиями, в месте расположения трубной арматуры и сварных присоединений. В границах производства работ производится обозначение трассы.

Должны устанавливаться знаки с надписями, на участках, где глубина заложения действующих коммуникаций менее 0,8 м, предупреждающими о опасности. По оси газопровода устанавливаются знаки закрепления трассы.

Не допускается ведение капитального ремонта в зоне производства работ без обозначения действующих газопроводов. В опасных зонах, заболоченных, со слабой несущей способностью грунта устанавливаются опознавательные знаки.

Объекта № 1 обязательно составляет на закрепление трассы акт, акт передачи участка газопровода

5.4 Обеспечению связи на период капитального ремонта

Система связи на период производства работ предусматривается с существующей в регионе сети связи: радиосвязи; сети сотовой связи (с учётом зон уверенного приёма). Система связи Объекта № 1 должна быть совместима с системой связи Объекта № 1.

Для организации связи предусматривается диспетчерский пункт связи на участках объекта капитального ремонта, обеспечивающий:

- создание сети передачи данных;
- организацию селекторной связи;
- непрерывную связь с местами производства работ.

5.5 Методы производства работ

Технологические операции при капитальном ремонте газопровода

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

выполняются в следующей последовательности

- выполнение комплекса подготовительных работ;
- уточнение положения существующего газопровода и параллельно идущих пересекаемых коммуникаций;
- отключение, опорожнение и продувка участка ремонта газопровода;
- очистка полосы производства работ от лесорастительности;
- устройство монтажного проезда, включая лежневые дороги;
- устройство переездов через существующие инженерные коммуникации;
- снятие растительного грунта над траншеей во временный отвал;
- вскрытие трубопровода ниже нижней образующей на глубину, равную диаметру трубы с двух сторон и над трубой, после вскрытия экскаватором дорабатывается вручную. Слой грунта над трубопроводом и с обеих сторон после разработки механизированным методом должен составлять не менее 0,2 м;
- резка трубопровода на отдельные плети;
- завоз секций новых труб автотранспортом;
- завоз пригрузов;
- сварка секций труб в нитку с контролем качества сварочных работ;
- изоляция сварных стыков термоусаживающимися манжетами, контроль изоляции;
- разработка траншеи согласно проектного створа;
- расстановка трубоукладчиков и укладка газопровода в траншею;
- монтаж пригрузов на участках согласно проекту;
- устройство электрохимзащиты;
- присыпка трубопровода, за исключением участков захлестов;
- проведение очистки, гидроиспытание на прочность и герметичность, удаление воды из трубопровода, осушка участка гидроиспытания;
- контроль изоляции методом катодной поляризации;
- рекультивация земель [53].

					Объект и метод проектирования	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.6 Подготовительные работы капитального ремонта

Подготовительные работы входят в себя:

- создание временных подъездов и технологических дорог;
- сдача-приёмка геодезической, разбивочной основы для капитального ремонта и геодезические разбивочные работы с целью прокладки инженерных дорог (подъездных), сетей;
- организации быта работников;
- устройство временных проездов техники, площадок, с переездами через действующие трубопроводы и кабели связи с покрытием дорожных железобетонных плит;
- в зоне капитального ремонта, близлежащих и переезжаемых действующих коммуникаций, обязательно обозначаются указательными знаками, осей трубопроводов, проектируемых или демонтируемых [32].

5.6.1 Производство работ в охранной зоне магистральных коммуникаций

Согласно действующих норм, производство работ в охранной зоне действующих коммуникаций разрешается только при наличии ППР, регистрации начала капитального ремонта и согласованного в установленном порядке с владельцами коммуникаций.

Ремонтные и демонтажные работы предусмотрены в стеснённых условиях технического коридора коммуникаций. Производство данных работ должно быть увязано с работой действующих объектов. Должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие безопасное проведение работ и полностью возможность возникновения аварийных ситуаций.

Перед производством работ в охранной зоне действующих коммуникаций Объекта № 1 (Подрядчик) необходимо получить письменное разрешение [REDACTED] Объекта № 1 на право производство работ. В

					Объект и метод проектирования	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

границах всей зоны производства работ, необходимо определить местонахождение и техническое состояние коммуникаций.

В пределах полосы отвода работ, трассы действующих подземных коммуникаций должны быть закреплены вешками на местности с указателем глубины заложения, установленными в пределах видимости, высотой 1,5 м.

По оси трубопровода через каждые 50 м устанавливаются вешки, а через каждые 25 м на участках сильно пересечённым микрорельефом и с малой глубиной заложения. В зоне выполнения ремонтных работ с таким же интервалом отмечаются вешками оси параллельных газопроводов. С интервалом 5 м устанавливаются знаки в местах пересечений и на границе разработки грунта вручную, на углах поворотов.

Должны быть установлены знаки с надписями, предупреждающими об опасности на участках, где действующие коммуникации заглублены менее 0,8 м.

Организация эксплуатирующая трубопровод в случае обнаружения утечек (выходов) транспортируемого продукта обязана принять срочные меры по устранению обнаруженных повреждений и неисправностей.

По специально оборудованным переездам только в местах, согласованных с эксплуатирующей организацией над действующими коммуникациями можно осуществлять проезды ремонтной техники [53].

5.6.2 Расчистка полосы отвода растительности

██████████ Объекта № 1 должна выдать разрешение на право производства работ (договора аренды, наряда-допуска и т.д.) на работы по расчистке ремонтной полосы следует выполнять только после разметки и выноски пикетов за её пределы.

Расчистка и планировка ремонтной полосы сводится к удалению растительности, крупных предметов, препятствующих свободному

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

передвижению техники, проведению строительно-монтажных работ, осуществлению мероприятий по водоотводу и выравниванию микрорельефа.

При расчистке строительной полосы от мелкокошья и кустарника, бульдозером (кусторезом) полоса очищается при помощи корчевателя-уборщика [REDACTED], который имеет рабочий орган в виде решетчатого отвала, и зубьями, которые служат для подборки.

Необходимо выполнить планировку трассы (выравнивание микрорельефа, поперечных и продольных уклонов, подсыпку низинных мест и т. д.), после расчистки ремонтной полосы от растительности для обеспечения работы ремонтной техники и беспрепятственного передвижения [53].

5.6.3 Устройство временных проездов

При производстве работ по капитальному ремонту газопровода, в зимнее время проектом предусматривается работы по устройству зимней дороги. Работы выполняются в следующей последовательности:

- уточнение и закрепление оси дороги на местности;
- расчистка дороги от снега и промораживание верхнего слоя;
- надвижка и уплотнение снега;
- сглаживание снежных валов по обочинам дороги.

Уплотнение снежного полотна и сглаживание валов, образующихся по сторонам полотна зимника производить при помощи бульдозера с прицепом волокушей. Толщина слоя промерзания достаточная для работы техники, при температуре воздуха ниже -5°C – 56 см, а при температуре воздуха выше -5°C – 57 см.

					Объект и метод проектирования	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.6.4 Временные проезды через подземные коммуникации

Проезды через подземные коммуникации устраивать в местах передвижения техники над подземными коммуникациями по согласованию с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации.

Минимальное расстояние над подземной коммуникацией до верха покрытия временного проезда должно быть не менее 1,5 м. Обязательно выполнить подсыпку местного грунта, при недостаточном заглублении газопровода. Трамбуются и уплотняются послойно грунт насыпи тыльной стороной ковша экскаватора и проходами гусеничной техники. На расстоянии 2-х метров в обе стороны от трубопровода и непосредственно над ним грунт утрамбовывается ручным способом. На спланированную поверхность, автокраном произвести укладку плит. Непосредственно над трубопроводом не допускается нахождение поперечного стыка между плитами. Из дорожных плит шириной проезжей части 6 м должен быть организован временный проезд через действующий трубопровод.

До начала работ по обустройству проездов следует:

- уточнить местоположение газопроводов и существующих инженерных сетей;
- согласовать местоположения проездов с представителями Объекта № 1;
- получить разрешение на проведение работ по устройству проездов.

Организация и технология выполнения работ включает в себя:

- доставку необходимых материалов;
- коммуникации;
- укладку железобетонных плит;
- установку указателей и ограничительных столбов.

По окончании работ временные проезды демонтировать, материалы вывезти на временную базу подрядчика, грунт от проездов распределить по полосе отвода.

					Объект и метод проектирования	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Общее количество временных переездов, устраиваемых для производства работ при проведении капитального ремонта составляет 10 шт [53].

1.6.7 Отсечение участка газопровода от магистрали

На время проведения работ по врезке вновь проложенного участка газопровода в действующий газопровод будет отключён участок ████████ МГ. Отключаемый участок ████████ магистрального газопровода следует опорожнить от продукта перекачки.

Опорожнение ремонтного участка магистрального газопровода осуществлять методом выработки газа в МГ. Оставшийся газ в газопроводе стравливается через сбросные свечи ████████ магистрального газопровода. Объём вырабатываемого газа составляет 184299 м³, стравливаемого газа составляет 38586 м³ [53].

5.7 Основной этап капитального ремонта

Капитальный ремонт производится в следующей последовательности:

- подготовительные работы, включая очистку трассы от поросли, уточнение положения газопровода и пересекаемых коммуникаций, устройство временных переездов через действующие коммуникации, устройство промораживаемых вдоль трассовых проездов;
- подготовительные работы;
- организация временной площадки для складирования материалов, для стоянки и заправки техники, для размещения вагон-дома, оборудования для проведения испытаний;
- обеспечение связи, завоз материалов и конструкций;
- укладка участков газопровода над существующими коммуникациями (глубину залегания коммуникаций уточнить по месту);

					Объект и метод проектирования	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- монтаж переходов газопровода через автомобильные дороги V категории в защитных футлярах открытым способом;
- очистка, осушка, пневматические испытания участков газопровода на переходах через автодороги V категории;
- укладка нового участка газопровода DN720 мм параллельно существующему газопроводу на расстояние не менее 14 метров с правой стороны по ходу газа [REDACTED];
- очистка, пневматическое испытание на прочность, проверка на герметичность, осушка сухим воздухом всего вновь прокладываемого участка газопровода;
- отключение участка МГ [REDACTED] протяжённостью 23 км от [REDACTED] газоперерабатывающего завода до крана [REDACTED];
- выполнение захлёстов с существующими МГ;
- вскрытие и демонтаж существующего участка газопровода DN720 мм в границах проектирования;
- резка, вывоз демонтированных труб, [REDACTED] на площадку хранения [REDACTED] Объекта № 1;
- очистка от изоляции демонтируемых труб на площадке хранения [REDACTED] Объекта № 1;
- техническая рекультивация земель;
- вывоз бытовых и промышленных отходов на полигон;
- биологическая рекультивация земель [53].

					Объект и метод проектирования	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.7.1 Земляные работы

До начала земляных работ Объекта № 1 совместно с [REDACTED] Объекта № 1 необходимо уточнить фактическое расположения пересекаемых подземных коммуникаций.

Разработка траншеи производится после снятия и перемещения в отвал хранения плодородного слоя почвы.

На схеме геодезической разбивочной основы должно быть закреплено, на полосе строительства, положение оси траншеи.

Ширина траншеи по дну принята:

- 1,08 м на прямых участках;
- 2,16 м на участках кривых вставок из отводов принудительного гнутья;
- 1,92 м на прямых участках при балластировке трубопровода утяжеляющими грузами;
- 3,84 м на участках кривых вставок из отводов принудительного гнутья при балластировке трубопровода утяжеляющими грузами.

Крутизна откосов принимается 1:1, как для траншей, разрабатываемых на болотах I типа и 1:0,67 для траншей, глубиной до 3 м, разрабатываемых в супесях.

Земляные работы включают в себя:

- снятие плодородного слоя грунта и разработку новой траншеи в 14 м по правой стороне по ходу газа от оси действующего газопровода [REDACTED];
- засыпка вновь уложенного участка газопровода [REDACTED];
- восстановление плодородного слоя грунта (рекультивация земель, нарушенных при производстве монтажных работ);
- снятие плодородного слоя грунта при производстве демонтажных работ существующего участка газопровода [REDACTED];
- снятие минерального грунта над демонтируемым участком газопровода;

					Объект и метод проектирования	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- вскрытие демонтируемого участка газопровода;
- засыпку траншеи после подъёма и вывоза демонтируемого участка газопровода;
- восстановление плодородного слоя грунта (техническая рекультивация земель, нарушенных при производстве демонтажных работ).

Толщина срезаемого растительного слоя грунта составляет 0,2 м. Минимальная ширина полосы, с которой снимается плодородный слой почвы, равняется ширине траншеи по верху плюс 0,5 м в каждую сторону. Работы выполняют бульдозером. Плодородный слой почвы перемещают во временный отвал вдоль строительной полосы.

При капитальном ремонте разработку траншеи выполнять экскаватором «обратная полоса» лобовой проходной с предварительным рыхлением механизированным способом – клыкование бульдозером. В случае если трасса газопровода пересекает действующие подземные коммуникации, разработку грунта производится механизированным способом не менее 1м над верхом коммуникации и на расстоянии не ближе 2 м от боковой стенки. В присутствии представителя организации эксплуатирующей пересекаемые коммуникации, оставшийся грунт дорабатывается вручную с принятием мер исключаящих возможность повреждения этих коммуникаций.

Извлечённый из траншеи грунт, с одной стороны укладывается в отвал траншеи, оставляя другую сторону свободной для передвижения ремонтной колонны.

Перед укладкой газопровода необходимо выполнить подсыпку дна траншеи разрыхлённым местным грунтом. Рыхление грунта производится механизмом типа ██████████, который предназначен для измельчения, просеивания и сепарации грунта, а также его перемещения из отвала при обратной засыпке траншеи. Подбивку пазух и обсыпку трубопровода выполнить разрыхленным мягким грунтом с послойным уплотнением одноковшовым экскаватором над верхней образующей трубопроводом на толщину равной 20 см.

					Объект и метод проектирования	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оставшимся грунтом из отвала выполняется окончательная засыпка траншеи. При засыпке газопровода необходимо обеспечить плотное прилегание газопровода ко дну траншеи при этом обеспечивая сохранность труб и изоляционного покрытия.

Вскрытие газопровода осуществляется одноковшовым экскаватором. От поверхности трубопровода до рабочего органа механизма при разработке грунта механизированным способом допускается минимум 0,2 м. Рыхление грунта при разработке траншеи для демонтажа трубопровода производить экскаватором с навесным рыхлителем (гидромолотом). После Вскрытия грунт на участках заземлённого газопровода дорабатываются вручную.

После искусственного или естественного уплотнения грунта выполняется техническая рекультивация, служащая для возвращения плодородного слоя почвы на нарушенную площадь. После выполнения технической рекультивации выполняется биологическая рекультивация в тёплое время года – посев многолетних трав [40].

5.7.2 Подъёмно-очистные работы

При производстве работ производится подъём участка газопровода, укладка на бровку траншеи, резка плети на однетрубные секции и вывозка труб на площадку хранения ██████████ Объекта № 1.

При необходимости, на площадке хранения силами Объекта № 1 выполняются работы с использованием средств малой механизации, скребков, щёток, по очистке труб от старой изоляции вручную. По окончании работ по очистке от старой изоляции производится диагностика и отбраковка труб [53].

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

5.7.3 Демонтажные работы

При подготовке газопровода к демонтажу особое внимание должно быть уделено проверке полости трубы на отсутствие взрывоопасной газовой смеси, конденсата и пирофорных отложений. При необходимости, в трубе должны вырезаться вентиляционные отверстия диаметром 150-250 мм.

Перед подъёмом на поверхность, труба вскрывается до нижней образующей, с одной стороны. Затем, с помощью тросовых захватов, труба поднимается на бровку траншеи.

После резка плети на однострубные секции демонтируемые трубы вывозят на площадку хранения [REDACTED] Объекта № 1. Трубы, демонтированные в ходе капитального ремонта, должны пройти процедуру диагностики на возможность дальнейшего применения в соответствии с «Инструкцией по оценке дефектов труб и соединительных деталей при ремонте и диагностировании магистральных газопроводов» [53].

5.7.4 Сварочно-монтажные работы

Сварка трубопровода производится по технологической карте сварки, разработанной в ППР, согласно аттестованной технологии сварки с применением сварочного оборудования, прошедшего аттестацию и с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности. Потребное количество, техническая характеристика и результаты прочностных расчётов труб, применяемых на участке ремонта МГ, представлены в Таблице 8 и 9.

Таблица 8 – Потребное количество труб на участке производства работ

№ п/п	Наименование (марка)	Количество, м	Масса единицы, кг	Общая масса, т
Трубы стальные электросварные прямошовные ТУ 1381-012-05757848-2005 в заводской				

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

1	720×10 мм	1509,9	176,8	267
Трубы стальные электросварные прямошовные ТУ 1381-032-85736056-2016				
2	1020×12 мм	127,35	301,25	38,4

Таблица 9 – Техническая характеристика труб

Диаметр, толщина стенки, мм	Документ	Конструкция трубы	Класс прочности	$G_{врем.}$, МПа	$G_{тек.}$, МПа	Ударная вязкость основного металла КСУ при t «минус» 60 °С, кгс/см ²	Удлинение, %
1020×12	ТУ 1381-032-85736056-2016	прямошовная	К60	626	512	21,4	21
720×10	ТУ 1381-012-05757848-2005	прямошовная	К55	600	495	26,1	24,5

Сварочные работы производятся на бровке траншеи. Сварочно-монтажные работы выполняются с использованием сварочного агрегата [REDACTED] и трубоукладчиков [REDACTED] и [REDACTED].

Погрузочно-разгрузочные работы материалов, оборудования и труб выполняются автомобильным краном, Подъем, опускание и перемещение труб в нитку ведут кранами трубоукладчиками с использованием мягких полотенец. Для погрузки и выгрузки труб в трубовозы и раскладки труб и трубных звеньев

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

используются траверсы и мягкие полотенца.

Организация работ по неразрушающему контролю вновь сваренных сварных соединений при капитальном ремонте МГ определяется планируемыми объемами, трудоёмкостью и сроками выполнения работ.

Все работники на объектах строительства должны быть аттестованы, сварщики и специалисты сварочного производства. Перед проведением работ проводятся допускные испытания сварщиков с оформлением протоколов допускных испытаний и допускных листов [28].

Сварочные соединения гарантийных и захлестных стыков должны проходить визуально-измерительный контроль в 100% объеме, радиографический контроль и ультразвуковой контроль.

Зону основного металла трубы, примыкающую к подготовленной под сварку кромке, контролировать в соответствии с требованиями пунктов 5.5.12 и 5.5.13 «Временных требований к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки, неразрушающему контролю качества сварных соединений и оснащённости подрядных организаций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных газопроводов.

Допускается проведение [REDACTED] и [REDACTED] с применением сканеров-дефектоскопов, внесённых в «Реестр наружных сканеров-дефектоскопов для автоматизированного неразрушающего контроля трубопроводов при капитальном ремонте, технические условия которых. Сварочное оборудование должно изготавливаться по специальным техническим условиям и применяться при наличии:

- паспортов и руководств по эксплуатации (дубликатов паспортов, руководств по эксплуатации на русском языке - для сварочного оборудования импортного производства);
- сертификата соответствия (по безопасности);
- одобрение типа транспортного средства (для передвижных и самоходных

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

- сварочных установок, и передвижных сварочных агрегатов,) [51].

5.7.5 Изоляционно-укладочные работы

Капитальный ремонт в 2 этапа:

- на первом этапе прокладывается новый участок газопровода параллельно действующему [REDACTED] и от [REDACTED];
- на втором этапе новый участок подключается к действующему газопроводу, предварительно отключенному и освобожденному от газа.

Для герметичности захлестов, сварных стыков на участках подземной прокладки применяются термоусаживающиеся манжеты [REDACTED]

Запрещается укладка трубопровода в траншею, не соответствующую проекту. Укладка изолированного трубопровода в траншею выполняется циклическим способом, с применением монтажных полотенец.

Высота подъема над землей трубопровода должна быть не более 0,7 м.

Необходимо снабдить прокладками из эластичного материала с целью исключения случайного контакта металлической части приспособлений с трубой. А также стрелы трубоукладчиков должны быть обрешены.

До засыпки производится контроль качества изоляционных работ с помощью искрового дефектоскопа и выполняется. И по аналогии до начала засыпки повреждения изоляционного покрытия трубопроводов, допущенные в процессе укладки, необходимо устранить до засыпки.

Глубина заложения ремонтируемого газопровода составляет:

- при номинальном диаметре менее DN 1000 на равнине не менее 0,8 м;
- на болотах и торфяных грунтах не менее 1,1 м;
- от верха покрытия дороги не менее 1,4 м.

					Объект и метод проектирования	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Во время укладки изолированного трубопровода в траншею должно быть обеспечено:

- проектное положение трубопровода;
- сохранность труб и изоляционного покрытия;
- плотное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей длине.

После засыпки газопровода состояние изоляционного покрытия проверяется переносным искателем повреждений и диагностическим комплексом [REDACTED]. По результатам обследования принимаются меры по устранению дефектов, если они имеются [53].

5.7.6 Очистка, испытание, осушка газопровода

До начала проведения испытаний должен быть подготовлен пакет документов, включающих:

- утверждённые в производстве работ, рабочие чертежи;
- схема испытаний с указанием места установки испытательного оборудования и контрольно-измерительных приборов;
- комплект готовой документации для тестируемого трубопровода;
- паспорта, сертификаты проверки и инструкции по эксплуатации (при необходимости) для всего испытательного оборудования, которое будет использоваться в процессе испытаний;
- паспорта или сертификаты на временное оборудование и материалы, используемые для испытаний.

Объект № 1 за 5 дней до начала испытаний выдает заказ на проведение испытаний и назначает руководителя испытаний в соответствии с инструкциями по проведению испытаний.

Порядок проверки участка трубопровода прилагается:

					Объект и метод проектирования	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- графики дежурства персонала по объектам;
- порядок и схема организации связи;
- порядок предоставления информации о ходе работ;
- копии письменных уведомлений организаций и лиц об испытаниях и контактных телефонах в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- утвержденная схема оповещения и вызова скорой помощи, пожарной охраны и т. д. в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Не позднее, чем за 2 суток до начала работ Объект № 1 оформляет разрешение на проведение испытаний.

При производстве работ организуется система связи между дежурными постами наблюдения за участком испытываемого трубопровода и штабом проведения испытаний. В процессе проведения очистки и испытания система связи находится в распоряжении исключительно председателя комиссии.

Работы по очистке полости, испытаниям, и осушке участков трубопровода проводят по специальным рабочим инструкциям, отражающим местные условия работ. Специальные инструкции разрабатываются [REDACTED] для применения к конкретному трубопроводу с учётом местных условий производства работ и должны быть согласованы с Объектом № 1, [REDACTED].

Оборудование для проведения комплекса работ по пневматическому испытанию участка газопровода следует размещать на площадке установки оборудования, расположенного за границей охранной зоны.

В период проведения комплекса работ по испытанию участка газопровода нахождение людей, стоянка техники и производство всех работ в границах охранной зоны запрещается [50].

Очистка газопровода

Газопровод подлежит очистке полости – продувкой воздухом, сжатый воздух для продувки подаётся из высокопроизводительной компрессорной установки.

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Испытание отремонтированного участка газопровода

Участки газопровода на пересечении с автодорогами V категории предварительно испытать пневматическим способом при давлении $1,25 P_{\text{раб}} = 6,75 \text{ МПа}$ ($68,75 \text{ кгс/см}^2$) в течение 12 ч и проверить на герметичность – при снижении давления до рабочего ($P_{\text{раб}} = 5,4 \text{ МПа}$) в течение времени, необходимого для осмотра ремонтного участка, но не менее 12 часов.

Участки газопровода [REDACTED] испытать на прочность пневматическим способом после укладки на проектные отметки и засыпки давлением $1,1 P_{\text{раб}} = 5,94 \text{ МПа}$ (55 кгс/см^2) в течение 12 ч и проверить на герметичность – при снижении давления до рабочего ($P_{\text{раб}} + 5,4 \text{ МПа}$) в течение времени, необходимого для осмотра ремонтируемого участка, но не менее 12 часов.

Во время проведения испытаний на прочность и проверку на герметичность, если в этот период давление осталось неизменным, а при проверке на герметичность не обнаружены утечки то считается, что трубопровод выдержал испытание.

В соответствии с принятой схемой при подготовке к испытанию, установить днища, смонтировать и испытать обвязочные трубопроводы компрессорных установок и шлейф подсоединения к газопроводу на давление $1,25 P_{\text{исп}}$, установить контрольно-измерительные приборы. Для измерения давления должны применяться проверенные, опломбированные и имеющие паспорт дистанционные приборы или манометры класса точности не ниже 1 с предельной шкалой на давление $\sim 4/3$ испытательного, устанавливаемые вне охранной зоны.

После испытания на прочность и проверки на герметичность пневматическим способом провести осушку сухими воздухом [18].

Испытание отремонтированного участка в составе действующего газопровода.

После присоединения гарантийными стыками нового участка

					Объект и метод проектирования	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

газопровода [REDACTED] до [REDACTED] (L=1541,9 м) к действующему газопроводу провести испытание природным газом с проходным давлением.

Охрана окружающей среды

Мероприятия по охране окружающей среды при очистке полости и испытании газопровода должны выполняться в полном объеме. При проведении работ по очистке полости, испытанию и осушки участка газопровода должны быть организованы аварийные бригады для ликвидации аварийных ситуаций [50].

5.7.7 Электрохимзащита

Электрохимическая защита коррозии ремонтируемого участка предусматривается от существующей станции катодной защиты типа [REDACTED], расположенной на 5 км МГ [REDACTED]. Проектной документацией предусматривается замена контрольно–измерительных пунктов ([REDACTED]), электродов сравнения длительного действия, установка проектной защиты на пересечениях с авто дорогами. Временную защиту от коррозии на время проведения капитального ремонта предусмотреть от существующей станции катодной защиты типа [REDACTED], расположенной на 5 км МГ [REDACTED]. Существующие [REDACTED] на ремонтируемом участке подлежат демонтажу.

					Объект и метод проектирования	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6. Перечень основных видов ремонтных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приёмки

В процессе производства работ обязательно ведение журнала производства работ, составление актов: скрытых работ, приёмки конструкций и оборудования в монтаж, окончания монтажных работ и т.д.

В соответствии с требованиями проектной и нормативной документации Результаты приёмки работ, скрывааемых последующими работами, оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

К процедуре оценки соответствия отдельных конструкций [REDACTED] должен представить акты освидетельствования всех скрытых работ, входящих в состав этих конструкций, геодезические исполнительные схемы, а также протоколы испытаний конструкций в случаях, предусмотренных проектной документацией.

Объект № 1 может выполнить контроль достоверности представленных [REDACTED] исполнительных геодезических схем. С этой целью [REDACTED] должен сохранить до момента завершения приёмки, закреплённые в натуре разбивочные оси и монтажные ориентиры. Результаты приёмки отдельных конструкций должны оформляться актами промежуточной приёмки конструкций. В процессе производства работ капитальному ремонту газопровода составляются акты на скрытые работы, представленные в таблице 10 [41].

Таблица 10 – Перечень скрытых работ

Наименование работ	Виды работ
Земляные работы	Разработка траншеи; обратная засыпка траншеи, уплотнение грунта

Монтаж трубопровода	Приёмка трубопровода и укладка трубопровода в траншею
Сварочные работы	Сварка трубопровода с контролем швов сварных соединений
Изоляция трубопровода	Контроль сплошности изоляционного покрытия
Очистка полости, пневмоиспытания	Очистка (продувка) трубопровода, испытание на прочность и герметичность

7. Перечень мероприятий по предотвращению в ходе капитального ремонта опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов

На протяжении капитального ремонта МГ для исключения нарушения природных геолого-литологических, гидрологических условий, в целях экологической безопасности рекомендуется провести следующие мероприятия:

- предусмотреть антикоррозийные мероприятия в соответствии с требованиями ГОСТ;
- по окончании капитального ремонта провести рекультивацию почвы для исключения загрязнения почв, грунтов, поверхностных вод, нарушения гидрогеологических условий;
- предусмотреть утилизацию строительного мусора в специально отведённые места;
- при ремонте избегать разлива бензина и нефтепродуктов в почву, грунты, поверхностные и подземные воды.

8. Обоснование принятой продолжительности капитального ремонта

Производство работ организуются в соответствии с капитальным графиком капитального ремонта и графиком обеспечения рабочими кадрами на

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

основные виды ремонтно-монтажных работ, разрабатываемыми в ППР. При этом в основу организации и последовательности работ закладываются поточность, непрерывность и равномерность основных ведущих работ как в целом по объекту, так и по его частям с последовательным переходом рабочих бригад и механизмов по этим участкам. Для соблюдения директивных сроков Капитального ремонта производство работ ведётся с учётом совмещения отдельных видов работ на участках газопровода.

9 Контроль качества ремонтных работ

9.1 Требования к системе управления качеством капитального ремонта

На всех этапах капитального ремонта должны предусматриваться:

- технический надзор ██████████ Объекта № 1;
- авторский надзор ██████████;
- контроль со стороны государственных надзорных органов (инспекционный контроль).

Работы в области технического надзора должны проводить организации, являющиеся органами независимого технического надзора. Указанные организации должны отвечать следующим требованиям:

- обладать соответствующим опытом в области технического надзора за качеством капитального ремонта;
- иметь квалифицированный, обученный и аттестованный в установленном порядке персонал для ведения работ по надзору за качеством капитального ремонта;
- обладать необходимым оборудованием, средствами контроля и измерений, инструментами и техникой;
- иметь право (лицензию) на осуществление данного вида деятельности [19].

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

На подразделения технического надзора возлагается проведение контроля выполнения программы обеспечения качества капитального ремонта в следующем объёме:

- проверка готовности [REDACTED] к выполнению работ;
- контроль соответствия ремонтно-монтажных работ проекту и требованиям нормативно-технической документации;
- обеспечение [REDACTED] входного контроля качества применяемых

при производстве ремонтно-монтажных работ материалов, конструкций, оборудования, труб, деталей и узлов трубопроводов, других предусмотренных проектом материалов и изделий в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей и других поставщиков их соответствия проектным решениям, требованиям нормативных документов;

- соблюдение [REDACTED] условий хранения, транспортировки, подготовки к работе и использования конструкций, оборудования и материалов в соответствии с требованиями действующих норм и правил;
- выполнение требований установленного порядка допуска инженерно-технических работников, а также рабочих к выполнению ремонтно-монтажных работ;
- обеспечение выполнения требований проекта, действующих норм и правил при производстве и приёмке всех видов ремонтно-монтажных работ;
- контроль правильности и своевременности оформления, а также объективности и точности в исполнительной производственной документации выполненных объёмов и качества работ;
- контроль исполнения [REDACTED] указаний и предписаний авторского надзора, органов государственного надзора и требований технического надзора [REDACTED] Объекта № 1, относящихся к вопросам качества выполнения ремонтно-монтажных работ и

					Объект и метод проектирования	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

применяемых конструкций, изделий, материалов и оборудования, обеспечением своевременного устранения дефектов и недоделок, выявленных при приёмке отдельных видов работ и объектов в целом;

- обеспечение [REDACTED] Объектом № 1 в течение всего периода капитального ремонта на всех этапах работ информацией о качестве и объёме выполненных ремонтно-монтажных работ, обо всех обнаруженных отступлениях от проектных решений, действующих норм и правил производства и приёмке работ, нарушениях установленной технологии производства отдельных операций или видов работ и принятых мерах по устранению обнаруженных нарушений;
- предоставление в предусмотренные планом сроки отчётности установленной формы по качеству и объёмам выполненных на подконтрольном объекте ремонтно-монтажных работ;
- контроль за своевременным и правильным оформлением и предоставлением техническому надзору приёмо-сдаточной документации, а также за своевременным внесением в рабочие чертежи и выполнением [REDACTED] изменений проектных решений, согласованных в утверждённом порядке;
- подтверждение готовности объекта к предпусковым испытаниям и участие в работе комиссии по испытаниям;
- проверка подготовительной [REDACTED] исполнительной приёмо-сдаточной документации по завершении всех ремонтно-монтажных работ для предоставления её рабочим комиссиям по приёмке объекта в эксплуатацию [41].

9.2 Значение и состав производственного контроля качества

Производственный контроль качества работ имеет особое значение, так как осуществляется в условиях, когда исправление ранее допущенных дефектов

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

в проектировании или изготовлении промышленной продукции затруднено или практически уже невозможно.

Критерием оценки качества [REDACTED], выполненных по технологическим этапам ремонтного производства, отдельным сооружениям и в целом по сдаваемым в эксплуатацию объектам капитального ремонта, является соответствие их строительным нормам и правилам.

При выявлении в процессе производственного контроля работ, выполняемых с отклонениями от строительных норм и правил, они засчитываются в объёмы выполненных работ только после устранения допущенных отклонений.

Производственный контроль качества [REDACTED] должен включать:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль отдельных ремонтных процессов или производственных операций;
- приёмочный контроль [REDACTED].

9.3 Предложения по обеспечению контроля качества ремонтно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов

Входной контроль

Входной контроль материалов и оборудования перед началом и в процессе капитального ремонта должен осуществлять [REDACTED] при непосредственном участии технического надзора Объекта № 1 и, при необходимости, авторского надзора [REDACTED].

В порядке осуществления входного контроля материалов и оборудования для капитального ремонта [REDACTED] должны выполняться приёмка, отбраковка и освидетельствование.

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

При входном контроле надлежит проверять соответствие проекту поступающих конструкций и материалов по стандартам, техническим условиям, паспортам, другим документам и комплектность поставки.

Проверка труб и деталей трубопровода производится организацией-получателем или специализированной службой входного контроля в присутствии представителя организации-получателя в процессе получения указанной продукции от заводов-изготовителей и других поставщиков по месту разгрузки продукции с транспортных средств или после транспортировки её от места разгрузки до площадки складирования. Освидетельствование и отбраковку осуществляет специальная комиссия Объекта № 1 [3].

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, технические условия или ГОСТ, по которому изготовлены трубы, размер труб и их количество в партии, результаты гидравлических и механических испытаний, химический состав. Все детали трубопроводов должны иметь технические паспорта.

Операционный контроль

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения ремонтных работ и обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Результаты операционного контроля фиксируют в журнале работ. Основные документы при операционном контроле – нормативные документы, технологические (типовые технологические) карты и в их составе – схемы операционного контроля качества. Схемы операционного контроля качества должны содержать эскизы конструкций с указанием допускаемых отклонений размеров, перечни операций или процессов, контролируемых производителем работ (мастером) с участием (при необходимости) ремонтной лаборатории, геодезической и других служб специального контроля, данные о составе, сроках и способах контроля. Технологические карты по видам работ разрабатываются [REDACTED] в процессе разработки ППР.

					Объект и метод проектирования	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При операционном контроле должно проверяться:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

При обнаружении в результате поэтапной приёмки дефектов работ, конструкций, участков инженерных сетей только после устранения выявленных дефектов оформляются соответствующие акты.

Инструментальный контроль

В период, предшествующий развёртыванию работ, ██████████ совместно с ██████████ Объекта № 1 производит разбивку основных проектных осей с закреплением их на местности и оформлением акта.

Геодезический контроль точности геометрических параметров заключается в:

- геодезической (инструментальной) проверке соответствия положения трубопроводов и инженерных сетей временного закрепления (при операционном контроле);
- исполнительной геодезической съёмке фактического положения подземных инженерных сетей, планового и высотного положения элементов, постоянно закреплённых по окончании монтажа (установки, укладки).

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Исполнительную геодезическую съёмку подземных инженерных сетей и трубопроводов следует выполнять до засыпки траншей. Геодезический контроль точности геометрических параметров трубопроводов (сооружений), в том числе исполнительные геодезические съёмки на всех этапах капитального ремонта, следует осуществлять организациям, выполняющим эти работы.

Плановое и высотное положение элементов, вертикальность конструкций (сооружений), их следует определять от знаков внутренней разбивочной зданий (сооружений) или ориентиров, которые использовались при выполнении работ, а элементов инженерных сетей – от знаков разбивочной сети ремонтной площадки.

В общем журнале должны быть зафиксированы результаты геодезической (инструментальной) проверки при операционном контроле. Необходимо использовать при приёмочном контроле, составлении исполнительной документации и оценке качества ремонтно-монтажных работ, исполнительные схемы и чертежи, составленные по результатам исполнительной съёмки.

Следует осуществлять графическое оформление результатов исполнительных съёмок на основе стандартов [] с использованием при необходимости Правил начертания условных знаков на топографических планах подземных коммуникаций масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, утверждённых [].

Для проведения геодезических работ следует использовать следующие инструменты: нивелиры, теодолиты, рейки шашечные двухсторонние длиной 1,5 и 3,0 метра, мерные рулетки – 50 метров [40].

					Объект и метод проектирования	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 11 – Комплект средств контроля и измерений для контроля качества работ

Виды работ	Наименование приборов и инструментов
1	2
Земляные работы	Теодолит
	Нивелир с нивелирными рейками
	Рулетка металлическая 5 м
	Рулетка металлическая 20 м
	Штангенциркуль, 125 – 150 мм
	Микрометр 0 – 25 мм
Общие работы	Шаблон сварщика
	Штангенциркуль 250 – 1600 мм
	Линейка металлическая 150 мм
	калькулятор
	Лупа измерительная 10х
	Лупа с подсветкой 5х
	Термометр контактный или приометр
	Набор щупов № 1, 2, 3
Изоляционные работы	Дефектоскоп ультразвуковой с комплектом
	Рентгеновский аппарат с комплектом
	Секундомер

	Часы бытовые
	Цифровой индикатор поверхности профиля
	Радиусомер № 1
	Профилемер
	Толщиномер электромагнитный
	Уровень
	Отвес
	Шаблоны

Контроль качества капитального ремонта

Осуществлять систематический контроль, наблюдения и проверки качества выполняемых работ требованиям данного проекта.

Инженерно-технический персонал, назначенный приказом по ремонтному подразделению несёт ответственность за соблюдение качества капитального ремонта и составление исполнительной документации.

Контроль качества при производстве работ осуществляется:

- проектной организацией (██████████) – авторский надзор;
- органами технического надзора заказчика или специализированными организациями, имеющими лицензию Ростехнадзора – непрерывный надзор в процессе производства, приёмка скрытых работ, оформление исполнительной документации, принятие мер по обеспечению качества производства работ, применяемых материалов и оборудования и т.д.;
- производителем работ (██████████) – постоянный.

Исполнительная документация оформляется по формам и отражает следующие данные:

					Объект и метод проектирования	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

- факт выполнения конкретных работ с требуемым уровнем качества;
- возможность (разрешения) производства последующих работ.

В день производства работ оформляется исполнительная документация. Оформляется разрешение на право производства работ непосредственно перед их началом. Оформление исполнительной документации задним числом, не допускается.

Контроль качества капитального ремонта состоит из трёх уровней:

- производственный контроль;
- технический надзор;
- инспекционный надзор.

С целью обеспечения требуемого качества выполнения отдельных технологических операций в соответствии с требованиями данного проекта, производится производственный контроль. Производственный контроль качества всех видов работ выполняется исполнителями работ – прорабами и мастерами. Приёмочный контроль производится представителями технадзора с оформлением актов скрытых работ.

Производственный контроль выполняется исполнителями работ и службой качества в течение всего капитального ремонта и включает в себя две стадии: входной и операционный контроль. Результаты производственного контроля качества отражаются в актах, специальных журналах, или заключениях.

Технический надзор за качеством капитального ремонта обеспечивает контроль за обеспечением выполнения всех проектных и технологических решений. Технический надзор осуществляется службой надзора. На всех стадиях капитального ремонта выполняется инспекторский надзор и производится периодически и выборочно.

Контроль качества сварных соединений и изоляции

Контроль качества сварных соединений ремонтируемого трубопровода

					Объект и метод проектирования	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

осуществлять согласно «Временных требований к организации сварочно-монтажных работ, применяемым технологиям сварки, неразрушающему контролю качества сварных соединений и оснащённости подрядных организаций при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте магистральных газопроводов», а также протокола совещания.

Сварные соединения «новая» - «старая» труба, гарантийные стыки, захлестные соединения, катушки подвергаются:

- 100 % визуальному и измерительному контролю;
- 100 % ультразвуковому контролю;
- 100 % радиографическому контролю.

Изоляцию контролируют по следующим показателям – адгезия в нахлёсте, адгезия к стали, прочность при ударе, сплошность. Изоляционное покрытие на законченных ремонтируемых участках трубопровода подлежит контролю методом катодной поляризации [51].

Входной контроль качества электродов

Каждая партия электродов должна иметь свидетельство об аттестации сварочных материалов. Электроды должны храниться в помещениях при температуре не ниже + 15 °С, относительной влажности не более 60 % в количестве не более 5 упаковок (рядов) в высоту, в соответствии с рекомендациями заводов изготовителей.

При контроле, следует проверять:

- должен быть сертификатов качества (для импортных материалов – дубликат на русском языке);
- сохранность упаковки;
- внешний вид;

Сварочные электроды, поставляемые в картонных коробках,

					Объект и метод проектирования	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

герметичных пластмассовых коробках, обтянутых термоусадочной плёнкой, в соответствии с рекомендациями изготовителя перед сваркой должны быть прокалены.

После прокалки сварочные электроды должны храниться:

- в сушильных шкафах, прокалочных печах, термостатах (термопечалах) при температуре от +100 °С до +150 °С;
- в герметичных ёмкостях в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже +15 °С, относительной влажности не более 60 % в течении не более 2-х суток.

Повторная прокалка сварочных электродов должна проводиться при общем времени прокалки не более 10 ч., и не более 5 раз [27].

9.4 Приёмка и ввод в эксплуатацию объекта при окончании капитального ремонта

Приёмка участка отремонтированного газопровода осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов и действующим законодательством. По акту рабочей комиссии, назначаемой приказом или распоряжением по газотранспортной организации, Акт о приёмке участка газопровода в работу утверждается Объектом № 1, отремонтированный участок газопровода принимается в работу.

Комиссии предоставляет следующие документы:

- перечень организаций, участвующих в производстве ремонтных работ на ЛЧ МГ фамилий инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за выполнение этих работ, с указанием видов выполняемых работ;
- комплект исполнительной документации на ремонт газопровода;
- ведомость отступлений от проекта и их согласование с проектной организацией;

					Объект и метод проектирования	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- технические паспорта, сертификаты, другие документы, удостоверяющие качество конструкций и материалов, деталей, применяемых при производстве ремонтно-строительных работ;
- акты промежуточной приёмки отдельных видов работ;
- акты на скрытые работы;
- на период проведения капитального ремонта предоставляются землеустроительные дела по отводу земельных участков;
- кадастровые планы земельных участков;
- копии распорядительных актов о предоставлении земельных участков.

					Объект и метод проектирования	<i>Лист</i>
						75
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

10. Расчёт толщины промерзания слоя, для работы техники

Достаточная толщина слоя промерзания для работы землеройной техники, согласно [53], определим по формуле:

$$h = \frac{k}{\alpha} \sqrt{Q + \beta} \quad (1)$$

где:

$k = 9$ – коэффициент проходимости для машин;

$\alpha = 1,5$ – коэффициент на все виды болот, кроме травянистых;

$Q = 85,8$ т – масса механизма (принята масса тягача [REDACTED] с груженым прицепом [REDACTED]);

$\beta = 3$ см – температурная поправка, вводимая при температурах воздуха выше -5°C

Определим толщину слоя промерзания, достаточного для работы на нём землеройной техники, при температурах воздуха ниже -5°C

$$h = \frac{9}{1,5} \sqrt{85,8} = 56 \text{ см} \quad (2)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	«Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условия Западной Сибири»			
Разраб.		Рыжов И.Е.			Расчётная часть	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Чухарева Н.В.					76	127
Консульт.		Никульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Определим толщину слоя промерзания, достаточного для работы на нём землеройной техники, при температурах воздуха выше $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$h = \frac{9}{1,5} \sqrt{85,8 + 3} = 57 \text{ см} \quad (3)$$

11 Технологический расчёт магистрального газопровода

11.1 Расчёт толщины стенки газопровода

В данном расчёте рассмотрен подземный участок трубопровода со следующими параметрами:

$DN=720$ мм – наружный диаметр трубопровода;

$\Delta t = 40$ – расчётный температурный перепад;

$P_{\text{раб}}=5,4$ МПа – рабочее давление;

$R_{n1}=600$ МПа (48 кгс/мм^2) – нормативное сопротивление растяжению (минимальное значение временного сопротивления);

$R_{n2}=495$ МПа (27 кгс/мм^2) – нормативное сопротивление сжатию (минимальное значение предела текучести).

Расчётная толщина стенки определяется:

$\mu_{\text{упр}} = 0,3$ – Коэффициент Пуассона в упругой стадии работы металла;

$\mu_{\text{пл}} = 0,5$ – Коэффициент Пуассона в пластической стадии работы металла;

$\alpha=0,000012$ МПа – Коэффициент линейного расширения металла;

$E=206000$ МПа – Модуль упругости стали;

$\rho=1300$ м – Минимальный радиус упругости изгиба оси трубопровода;

категория магистрального газопровода принята С; [55] или I категории [39]

завод-изготовитель трубопровода – «Выксунский металлургический завод»;

					Расчетная часть	Лист
						77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$n=1,1$ – коэффициент надёжности по нагрузке – внутреннему рабочему давлению [39, табл. 14];

$k_1=1,34$ – коэффициент надёжности по материалу [39, табл. 10];

$k_2=1,15$ – коэффициент надёжности по материалу [39, табл. 11];

$m=0,825$ – коэффициент условий работы трубопровода [39, табл. 1];

$k_n=1,1$ – коэффициент надёжности по ответственности трубопровода [39, табл. 12];

11.2 Расчётное сопротивление металла труб

$$R_1 = \frac{R_1^H \cdot m}{k_1 \cdot k_n} \quad (4)$$

где:

$R_1^H = 600$ МПа – нормативное сопротивление растяжению (сжатию);

$m = 0,825$ – коэффициент условий работы трубопровода;

$k_1 = 1,34$ – коэффициент надёжности по материалу;

$k_n = 1,1$ – коэффициент надёжности по ответственности трубопровода.

Расчетное сопротивление растяжению (сжатию) металла трубы определяется по формуле:

$$R_1 = \frac{R_1^H \cdot m}{k_1 \cdot k_n} = \frac{600 \cdot 0,825}{1,34 \cdot 1,1} = 336 \text{ МПа} \quad (5)$$

Расчетное сопротивление растяжению (сжатию) металла трубы определяется по формуле:

					Расчетная часть	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_2 = \frac{R^{n_2} \cdot m}{k_2 \cdot k_n} = \frac{495 \cdot 0,825}{1,15 \cdot 1,1} = 322 \text{ МПа} \quad (6)$$

11.3 Определение толщины стенки

Расчётная толщина стенки

$$\delta = \frac{1,1 \cdot 5,4 \cdot 720 \cdot 0,1}{2 (336 + 1,1 \cdot 5,4)} = 0,66 \text{ см} = 6,6 \text{ мм} \quad (7)$$

Толщину стенки труб, найденную по формуле (1), следует принимать не менее $1/100 D_n$. Также, для труб более DN200 толщина стенки должна быть не менее 4 мм.

$$\delta \geq \frac{D_n}{100}; \quad (8)$$

$$10 > \frac{720}{100}; \quad (9)$$

Следовательно, оба условия выполняются.

Внутренний диаметр трубопровода равен:

$$D_{вн} = D_n - 2\delta, \quad (10)$$

$$D_{вн} = 720 - 2 \cdot 10 = 700 \text{ мм} = 70 \text{ см} \quad (11)$$

					Расчетная часть	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Толщина стенки должна удовлетворять условию, чтобы величина давления p_n , была не менее величины рабочего (нормального) давления.

Каждая труба должна проходить на заводах-изготовителях испытания, в течении не менее 20 с, гидростатическим давлением p_n , МПа, величина которого должна быть не ниже давления, вызывающего в стенках труб кольцевое напряжение, равное 95 % нормативного предела текучести.

Величина p_n на заводе для всех видов труб определяется по нормативной величине предела текучести по формуле:

$$p_n = \frac{2 \delta_{\text{мин}} \cdot R}{D_{\text{вн}}} \quad (12)$$

$\delta_{\text{мин}}$ - минимальная толщина стенки, мм;

R – расчётное значение напряжения, принимаемое - 95% R_2^H , МПа;

$D_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр трубы, мм.

$$p_n = \frac{2 \cdot 0,01 \cdot 0,95 \cdot 495}{0,7} = 13,4 \text{ МПа} \quad (13)$$

Таким образом, $p_n = 13,4 \text{ МПа} > p = 5,4 \text{ МПа}$ – условие выполняется.

Для капитального ремонта участка газопровода принимаются электросварные прямошовные трубы с наружным диаметром 720 мм и толщиной стенки 10 мм.

Принимаем $\delta=1 \text{ см}$

Кольцевые напряжения от расчётного внутреннего давления

$$\sigma_{\text{КЦ}} = \frac{n \cdot p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_n} = \frac{1,1 \cdot 5,4 \cdot (720 \cdot 0,1 - 2 \cdot 1)}{(2 \cdot 1)} = 207,9 \text{ МПа} \quad (14)$$

					Расчетная часть	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Продольно осевое напряжение от расчётных нагрузок

$$\sigma_{\text{пр.Н}} = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t + \mu \cdot \frac{n \cdot p \cdot D_{\text{ВН}}}{2 \cdot \delta} \quad (15)$$

$$\sigma_{\text{пр.Н}} = -0,000012 \cdot 206000 \cdot 40 + 0,5 \cdot \frac{1,1 \cdot 5,4 \cdot (720 \cdot 0,1 - 2 \cdot 1)}{2 \cdot 1} = 5,07 \text{ МПа} \quad (16)$$

Коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние труб

$$\Psi_1 = 1,00 \text{ (при } \sigma_{\text{пр.Н}} > 0) \quad (17)$$

Коэффициент учитывающий двухосное направление состояние труб при растягивающих (сжимающих) продольных напряжениях

$$\Psi_2 = 1 \text{ (при } \sigma_{\text{пр.Н}} > 0) \quad (18)$$

11.4 Проверка на прочность в продольном напряжении

$$|\sigma_{\text{пр.Н}}| \leq \Psi_2 R_1 = 1 \cdot 336 = 336 \text{ МПа} \quad (19)$$

Условие выполняется

					Расчетная часть	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

11.5 Проверка на пластические деформации

Кольцевые напряжения от нормативного внутреннего давления

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}} = \frac{p \cdot D_{\text{вн}}}{2 \cdot \delta_{\text{н}}} = \frac{5,4 \cdot (720 \cdot 0,1 - 2 \cdot 1)}{(2 \cdot 1)} = 189 \text{ МПа} \quad (20)$$

Продольное осевое напряжение от нормативных нагрузок

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}} = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t + \mu \cdot \sigma_{\text{кц}}^{\text{н}} \pm \frac{E \cdot D_{\text{н}}}{2 \cdot \rho} \quad (21)$$

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}} = -0,000012 \cdot 206000 \cdot 40 + 0,3 \cdot 189 - 206000 \frac{720 \cdot 0,1}{2 \cdot 1300 \cdot 100} = -99,2 \text{ МПа} \quad (22)$$

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{н}} = -0,000012 \cdot 206000 \cdot 40 + 0,3 \cdot 189 + 206000 \frac{720 \cdot 0,1}{2 \cdot 1300 \cdot 100} = 14,86 \text{ МПа} \quad (23)$$

Коэффициент учитывающий двухосное направление состояния труб при растягивающих (сжимающих) продольных напряжениях

$$\Psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}}}{\frac{m}{0,9 k_{\text{н}}} R_2^{\text{н}}} \right)^2} - 0,5 \cdot \frac{\sigma_{\text{кц}}^{\text{н}}}{\frac{m}{0,9 k_{\text{н}}} R_2^{\text{н}}} \quad (24)$$

					Расчетная часть	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\Psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{189}{\frac{0,825}{0,9 \cdot 1,1} 495} \right)^2} - 0,5 \cdot \frac{189}{\frac{0,825}{0,9 \cdot 1,1} 495} = 0,810$$

(25)

$$\Psi_3 = 1 \text{ (при } \sigma_{\text{пр}} > 0 \text{)}$$

(26)

Проверка

$$|\sigma_{\text{пр.Н}}| \leq \Psi_3 \frac{m}{0,9 k_{\text{H}}} R_2^{\text{H}} = \frac{0,810 \cdot 0,825}{0,9 \cdot 1,1} \cdot 495 = 334,1 \text{ МПа}$$

(27)

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} = -99,2 \text{ МПа}$$

Условие выполняется (При $\sigma_{\text{пр}} < 0$)

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} = \frac{1 \cdot 0,7}{0,9 \cdot 1,1} \cdot 495 = 350 \text{ МПа}$$

(28)

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} = 14,86 \text{ МПа}$$

Условие выполняется (При $\sigma_{\text{пр}} > 0$)

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}} \leq \frac{m}{0,9 \cdot k_{\text{H}}} R_2^{\text{H}} = \frac{0,825}{0,9 \cdot 1,1} 495 = 412,5 \text{ МПа}$$

(29)

$$\sigma_{\text{кц}}^{\text{H}} = 189 \text{ МПа}$$

Условие выполняется

					Расчетная часть	Лист
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

11.6 Описание конструктивных решений по балластировке трубопровода с применением утяжелителей охватывающего типа

При пересечении с болотом для закрепления газопровода на проектных отметках и предотвращения его всплытия предусмотрена балластировка железобетонными утяжелителями охватывающего типа [REDACTED]-720 [REDACTED]-[REDACTED]-[REDACTED] с применением мягких силовых поясов типа [REDACTED]-720 [REDACTED]. Для защиты изоляционного покрытия от воздействия железобетонных утяжелителей применить защитные коврики из скального листа [REDACTED]-[REDACTED]-[REDACTED]-720 [REDACTED] с изм.1 [39].

Шаг установки балластирующих устройств определяется исходя из условий устойчивости положения газопровода, прокладываемого на обводнённых участка трассы.

Расчёт магистрального газопровода на устойчивость против всплытия.

Вес трубы:

DN720x10 – 176,8 кг/м.

Тип утяжелителя: [REDACTED]-720.

Максимальная величина балластирующей способности груза: $M=947$ кг.

Величина нормативной интенсивной балластировки определяется по формуле:

$$q_0^H = \frac{1}{n_0} (k_{н.в.} q_B - q_{тр}) \cdot \frac{\gamma_0}{\gamma_0 - \gamma_B k_{н.в.}}$$

(30)

					Расчетная часть	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Где:

n_6 – коэффициент по нагрузке;

$n_6=0,9$ – для железобетонных утяжелителей;

$q_в$ – расчётная погонная выталкивающая сила воды, Н/м;

$q_{тр}$ – расчётный погонный собственный вес трубопровода, Н/м;

$\gamma_6= 2400$ – нормативная плотность материала пригруза, кг/м³;

$\gamma_в = 1000$ – плотность воды, кг/м³;

$k_{н.в.}$ – коэффициент положения устойчивости трубопровода против всплытия, принимаемый по таблице 1.

Таблица 12 – Коэффициент положения устойчивости трубопровода против всплытия

Через поймы, болота, водоёмы при отсутствии течения, обводнённых и заливаемые участки в пределах ГТВ 1% обеспеченности	1,05
Русловых через реки шириной до 200 м включая прибрежные участки в границах производства подводно-технических работ, по среднему меженному уровню	1,10
Через реки горные реки и водохранилища шириной свыше 200 м	1,15
Нефтепродуктопроводов и нефтепроводов, для которых возможно их опорожнение и замещение продукта воздухом	1,03

Действующая на трубопровод расчётная погонная выталкивающая сила воды, определяется по формуле, Н/м:

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

$$q_B = \frac{\pi}{4} g \gamma_B D_{\text{ни}}^2, \quad (31)$$

Где:

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения;

$D_{\text{ни}}$ – наружный диаметр трубопровода с учётом футеровки и изоляции, м.

$$q_B = \frac{\pi}{4} 9,81 \cdot 1000 \cdot 720^2 = 3994,2 \text{ Н/м}. \quad (32)$$

Расчётный погонный собственный вес трубопровода определяется по формуле, Н/м:

$$q_{\text{тр}} = g \cdot m \quad (33)$$

Где:

m – масса трубопровода, кг/м.

$$q_{\text{тр}(720 \cdot 10)} = 9,81 \cdot 176,8 = 1734,4 \text{ Н/м} \quad (34)$$

Величина нормативной интенсивности балластировки составит:

					Расчетная часть	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$q_6^H(720) = \frac{1}{0,9} (1,05 \cdot 3994,2 - 1734,4) \cdot \frac{2400}{2400 - 1000 \cdot 1,05} = 4858,3 \text{ Н/м}$$

(35)

Шаг утяжелителей определяется по формуле, м:

$$L = \frac{M \cdot g}{q_6^H}$$

(36)

$$L_{(720 \cdot 10)} = \frac{947 \cdot 9,81}{4858,3} = 1,9 \text{ м}$$

(37)

					Расчетная часть	Лист
						87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

12.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

12.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование. Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, сегмент рынка – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками. Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Целесообразно выбрать два наиболее значимых критерия: размер компании и отрасль, по которым будет производиться сегментирование рынка. Размер компании очень важен, так как крупные компании часто используют новые технологии и допускают некоторые риски, имея возможность возместить убытки. Что же касается отраслей, то не во всех предприятиях применяется данный исследовательский проект, а только в газонефтедобывающих и транспортирующих. Отсюда вытекает географический критерий, потому что не всякий регион и не всякая страна имеет газовые и нефтяные ресурсы.

					Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири							
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
Разраб.		Рыжов И.Е.			Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение					88	127	
Руковод.		Чухарева Н.В.								ТПУ гр. 3-2Б4Д		
Консульт.		Никульчиков В.К.										
Рук-ль ООП		Брусник О.В.										

На рисунке 1 отражена карта сегментирования рынка предоставляемых услуг для крупных, и мелких газонефтедобывающих и транспортирующих компаний.

		Отрасль	
		Газо-нефтедобывающие предприятия	Транспортирующие предприятия
Размер	Крупные		
	Средние		

Рисунок 1 – Карта сегментирования рынка предоставляемых услуг

Как видно из таблицы основными наиболее перспективными сегментами рынка в отраслях газонефтедобычи и транспортировки для формирования спроса являются компании всех размеров.

12.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов. С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;

- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты (таблица 1).

Таблица 13 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б _{кагушка}	Б _{муфта}	К _{кагушка}	К _{муфта}
1	2	3	4	5	6
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Повышение производительности труда пользователя	0,1	5	4	0,75	0,6
2. Удобство в эксплуатации	0,15	5	4	0,75	0,5
2. Надежность	0,15	5	4	0,5	0,4
4. Безопасность	0,15	5	4	0,5	0,4
5. Энергоэкономичность	0,1	5	3	0,75	0,45
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Цена	0,15	5	4	1,0	0,8
2. Конкурентоспособность продукта	0,1	4	3	0,25	0,15
3. Финансирование научной разработки	0,05	4	4	0,2	0,2
4. Срок выхода на рынок	0,05	4	4	0,2	0,2
Итого	1	42	34	4,9	3,7

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i,$$

(38)

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Конкурентоспособность разработки составила 4,9, в то время альтернативная разработка всего 3,7, в результате чего видно, что данная научно-исследовательская разработка является конкурентоспособной и имеет весомое преимущество.

12.1.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды научно-исследовательского проекта, который помогает составить структурированное описание конкретной ситуации, и на основании этого описания можно сделать выводы. То есть это метод первичной оценки текущей ситуации, основанный на рассмотрении её с четырёх сторон: SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы).

Таблица 14 – Матрица SWOT

Факторы SWOT	Сильные стороны проекта: 1. Наличие достаточного финансирования 2. Квалифицированный персонал 3. Простота проектирования 4. Использование технологий на безлюдных территориях (в отдаленных районах) 5. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями.	Слабые стороны проекта: 1. Отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца 2. Отсутствие бюджетного финансирования 3. Отсутствие сертификации 4. Большой срок поставок материалов и комплектующих, используемых при проведении научного исследования 5. Отсутствие прототипа научной разработки
Возможности: 1. Использование разработки на других объектах нефтегазового промысла 2. Появление спроса на продукт	Более низкая стоимость производства и простота проектирования может вызвать спрос на нее, а это в свою очередь увеличит количество спонсоров. Кроме того, квалифицированный персонал и возможность использования разработки в отдаленных районах может уменьшить	При снижении конкурентоспособности подобных разработок и при появлении спроса на новые может появиться возможность использования данной НИР в компаниях, использующих традиционные методы ремонта магистральных нефтепроводов.

	конкурентоспособность других разработок.	
Угрозы: 1. Изменение законодательства 2. Развитая конкуренция технологий производства	В силу того, что в данной разработке используется более простое проектирование наряду с аналогами, то это может повысить спрос и конкуренцию разработки, а из-за сравнительно низкой затратности проекта, представляется возможность вложения дополнительных денежных средств в другие услуги, такие как сертификация.	Отсутствие прототипа научной разработки, необходимого оборудования и большой срок поставок материалов и комплектующих говорит об отсутствии спроса на новые технологии и отсутствии конкуренции проекта. Несвоевременное финансирование научного исследования приведет к невозможности получения сертификации.

После того как сформулированы четыре области SWOT переходим к реализации второго этапа, который состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Эти соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта (таблица 3). Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Каждый фактор помечается либо знаком «+» – сильное соответствие сильных сторон возможностям, либо знаком «-» – слабое соответствие; «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-».

Таблица 15 – SWOT-анализ.

Факторы SWOT	Сильные стороны проекта: 1. Наличие достаточного финансирования 2. Квалифицированный персонал 3. Простота проектирования 4. Использование технологий на безлюдных территориях (в отдаленных районах) 5. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями.	Слабые стороны проекта: 1. Отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца 2. Отсутствие бюджетного финансирования 3. Отсутствие сертификации 4. Большой срок поставок материалов и комплектующих, используемых при проведении научного исследования
---------------------	--	--

		5. Отсутствие прототипа научной разработки
Возможности: 1. Использование разработки на других объектах нефтегазового промысла 2. Появление спроса на продукт	Более низкая стоимость производства и простота проектирования может вызвать спрос на нее, а это в свою очередь увеличит количество спонсоров. (B2, C3, C5) Кроме того, квалифицированный персонал и возможность использования разработки в отдаленных районах может уменьшить конкурентоспособность других разработок (B1, C1, C2, C4).	При снижении конкурентоспособности подобных разработок и при появлении спроса на новые может появиться возможность использования данной НИР в компаниях, использующих традиционные методы ремонта магистральных нефтепроводов (B1, Сл.1,Сл.2,Сл.3,Сл.4)
Угрозы: 1. Изменение законодательства 2. Развитая конкуренция технологий производства	В силу того, что в данной разработке используется более простое проектирование наряду с аналогами, то это может повысить спрос и конкуренцию разработки (У2,С4,С5), а из-за сравнительно низкой затратности проекта, представляется возможность вложения дополнительных денежных средств в другие услуги, такие как сертификация (У1,С2,С3).	Отсутствие прототипа научной разработки, необходимого оборудования и большой срок поставок материалов и комплектующих говорит об отсутствии спроса на новые технологии и отсутствии конкуренции проекта (У2, Сл.1, Сл.4, Сл.5). Несвоевременное финансирование научного исследования приведет к невозможности получения сертификации (У1, Сл.3).

По результатам SWOT-анализа можно сделать вывод, что у разрабатываемого проекта сильных сторон больше чем слабых, и, изучая возможные угрозы, выяснилось, что технологии конкурентоспособны.

12.1.4 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости тоже используется следующая формула:

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min} + 2t_{\max i}}{5},$$

(39)

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65%.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i},$$

(40)

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

В качестве примера рассчитаем продолжительность 1 работы – разработка ТЗ:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min} + 2t_{\max i}}{5} = \frac{3 \cdot 1 + 2 \cdot 3}{5} = 1,8 \text{ чел.-дн.};$$

(41)

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

$$T_{pi} = \frac{t_{ожіi}}{C_i} = \frac{1,8}{1} = 1,8 \text{ дн.}$$

(42)

12.1.5 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта. Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал},$$

(43)

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{365}{365 - 118 - 27} = 1,7,$$

(44)

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в 2019 году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в 2019 году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в 2019 году.

Все рассчитанные значения сведены в Приложении Б.

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
						95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

12.2 Бюджет научно-технического исследования НТИ

12.2.1 Расчет материальных затрат НТИ

Расчёт стоимости материальных затрат производится по действующим прейскурантам или договорным ценам. В стоимость материальных затрат включаем транспортно-заготовительные расходы, составляющие 5 % от цены (таблица 5).

Таблица 16 – Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Ед. Измерения	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Бумага	пачка	2	350	500
Ручка	шт.	4	40	160
Карандаш	шт.	1	20	20
Тетрадь для записей	шт.	1	110	210
Мультифора	шт.	5	3	15
Папка	шт.	1	60	60
Транспортно-заготовительные расходы (5%)				44
Итого:				1009

12.2.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Стоимость оборудования, используемого при выполнении конкретного научного проекта и имеющегося в данной научно-технической организации, учитывается в виде амортизационных отчислений. Так, стоимость персонального компьютера при сроке амортизации 24 месяца и его использовании в течение 6 месяцев составит 37 тысяч рублей.

Таблица 17 – Затраты на оборудование

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во ед. оборудования	Цена ед. оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб
1	Персональный компьютер	2	26	52
2	Мышь	1	0,5	0,5
3	Интернет-модем	1	1,3	1,3
4	Microsoft Office 2016 Home and Business RU x32/x64	2	7,2	14,4
Итого:				68,2

12.2.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату.

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (45)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата

Основная заработная плата ($Z_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб}, \quad (46)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 8);

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (47)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Таблица 18 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	118	118
- праздничные дни	27	27
Потери рабочего времени		
- отпуск	24	48
- невыходы по болезни	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	196	172

$$Z_{\text{дн. (рук.)}} = \frac{34682 \cdot 11,2}{196} = 1981,8 \text{ руб.} \quad (48)$$

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{б}} \cdot (k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}} \quad (49)$$

где $Z_{\text{б}}$ – базовый оклад, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент (определяется Положением об оплате

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

труда);

k_d – коэффициент доплат и надбавок (в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: определяется Положением об оплате труда);

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таблица 19 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Z_b , руб.	$k_{пр}$	k_d	k_p	Z_m , руб.	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Руководитель	34682	1,3	-	1,3	58612,6	1981,8	45	80181
Бакалавр	-	-	-	1,3	-	-	125	-
Итого:								80181

12.2.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10 - 15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн} \quad (50)$$

где $Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{доп}$ – коэффициент дополнительной зарплаты;

$Z_{осн}$ – основная заработная плата, руб.

Таблица 20 – Заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Бакалавр
Основная зарплата	80181	-
Дополнительная зарплата	13077,2	-
Итого по статье $C_{зп}$	93258,2	0

12.2.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (51)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Таблица 21 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	80181	93258,2
Бакалавр	-	-
Коэффициент отчисления во внебюджетные фонды	27,1 %	
Отчисления, руб.	21079,5	25273
Итого	46352,2	

12.2.6 Накладные расходы

Накладные расходы – это расходы на прочие затраты, не учитываемые в п.п 1.3.1 – 1.3.3, например, затраты на печать, ксерокопирование, оплата интернета и прочих услуг связи и коммуникации, электроэнергии. Величина накладных расходов определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (52)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величина коэффициента накладных расходов принята в размере 16%.

Рассчитаем накладные расходы на выполнение НТИ:

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

$Z_{\text{накл исп 1}} = (1009 + 68200 + 80181 + 93258,2 + 46352,2) * 0,16 = 46240,1$
рублей.

(53)

$Z_{\text{накл исп 2}} = (1000 + 68200 + 80181 + 93258,2 + 46352,5) * 0,16 = 46238,7$
рублей

(54)

$Z_{\text{накл исп 3}} = (985 + 68200 + 80181 + 93258,2 + 46352,5) * 0,16 = 46236,3$ рублей

(54)

12.2.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Таблица 22 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Материальные затраты НИИ	1009	1000	985
2. Специальное оборудование для научных работ	68200	68200	68200
3. Основная заработная плата	80181	80181	80181
4. Дополнительная заработная плата	93258,2	93258,2	93258,2
5. Отчисления на социальные нужды	46352,5	46352,5	46352,5
6. Накладные расходы	46240,1	46238,7	46236,3
7. Бюджет затрат	335240,8	335230,4	273833

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

12.2.8 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}, \quad (55)$$

где I_{ϕ}^p - интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, \quad (56)$$

где I_m – интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов;

a_i – весовой коэффициент i -го параметра;

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

b_i^a , b_i^p – бальная оценка i -го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 23 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Актуальность рассматриваемой проблемы	0,15	5	5	4
2. Спрос проекта	0,25	5	4	3
3. Эффективность проекта	0,25	5	4	4
4. Наличие квалифицированного персонала	0,15	3	3	4
5. Привлечение сторонних специалистов	0,1	3	3	2
6. Доступность нормативно-правовой базы	0,1	5	5	5
Итого	1	4,5	4	3,65

$$I_{p-исп1} = 5*0,15 + 5*0,25 + 5*0,25 + 3*0,15 + 3*0,1 + 5*0,1 = 4,5; \quad (57)$$

$$I_{p-исп2} = 5*0,15 + 4*0,25 + 4*0,25 + 3*0,15 + 3*0,1 + 5*0,1 = 4; \quad (58)$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,15 + 3*0,25 + 4*0,25 + 4*0,15 + 2*0,1 + 5*0,1 = 3,65. \quad (59)$$

Интегральный показатель эффективности разработки ($I_{финр}^p$) и аналога ($I_{финр}^a$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{Исп1}} = \frac{I_m^p}{I_{\phi}^p} = \frac{4,6}{0,98} = 4,69$$

(60)

$$I_{\text{финр}}^{\text{Исп2}} = \frac{I_m^{a1}}{I_{\phi}^{a2}} = \frac{4}{1} = 4$$

(61)

$$I_{\text{финр}}^{\text{Исп3}} = \frac{I_m^{a2}}{I_{\phi}^{a2}} = \frac{3,65}{0,8} = 4,56$$

(62)

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки, позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{Исп1}}{I_{Исп2}}$$

(63)

Таблица 24 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,98	1	0,75
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,5	4	3,65
3	Интегральный показатель эффективности	4,69	4	4,56
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения (разработка относительно аналога)	0,913	0,853	0,972

В заключении можно сравнение значений интегральных показателей эффективности показывает, что более эффективным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности является исполнение .

13 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Социальная ответственность фирмы перед работниками по праву считается важной составляющей корпоративной стратегии и включает в себя ответственность за благополучие своих сотрудников в социальной сфере, ответственность за благополучие общества в целом (уплата налогов, выплата заработной платы, обеспечение необходимых условий труда).

13.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

Реконструкция магистрального газопровода является работой повышенной опасности, в связи с потенциальной возможностью влияния опасных и вредных факторов на обслуживающий персонал (табл. 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири			
Разраб.		Рыжов И.Е.			Социальная ответственность	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Чухарева Н.В.					105	127
Консульт.		Никольчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
Руковод. ООП		Брусник О.В.						

Таблица 25 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при капитальном ремонте участка магистрального газопровода

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74.)		Нормативные документы	
	Вредные	Опасные		
1	2	3	4	
Капитальный ремонт участка магистрального газопровода	Физические			
		1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные)	ГОСТ 12.0.003 -74 ССБТ [35]	
		2. Электробезопасность	ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ [14]	
		3. Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте	ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ [11] Ф3 –от 22.07.2013г. №123 [39]	
		4. Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов	СанПиН 2.2.4.54896 [40], ГОСТ 12. 1. 007 – 76 [41], ГОСТ 17. 2. 1. 0384 [42]	
		1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе, рабочей зоны	СанПиН 2.2.4.548-96[33] СНиП 41-01-2013 [35]	
		2. Повышение уровней шума	ГОСТ 12.1.003–2014 [9] ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ [13]	
		3. Недостаточная освещенность рабочей зоны	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 [32] СП 52.13330.2011 [43]	
		4. Поражение насекомыми	ГОСТ Р 12.4.296 2013 [36]	
		Химические		
		1. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны	ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ [49] ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ [50]	

13.1.1 Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе, рабочей зоны

На сегодняшний день для оценки допустимости проведения строительно-монтажных работ и их нормирования на открытом воздухе в условиях Крайнего Севера, а также районах, приравненных к районам Крайнего Севера, используют такое понятие, как предельная жесткость погоды. Предельная жесткость погоды характеризуется эквивалентной температурой жесткости метеорологических условий, оказывающих на организм различные сочетания отрицательных температур в сочетании с ветром или при его отсутствии (штиле) [16].

Предельная жесткость погоды, ниже которой не могут выполняться работы на открытом воздухе, устанавливается для каждого района решением местных региональных органов управления, но не может быть ниже $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При работе на открытом воздухе при отрицательных температурах устанавливается режим теплообогрева в помещениях с поддержанием температуры на уровне $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+26\text{ }^{\circ}\text{C}$, при котором частота и длительность перерывов устанавливается в зависимости от жесткости погоды [16].

13.1.2 Воздействие шумов

Во время выполнения работ уровень шума оказывает раздражающее влияние на работника, повышая его утомляемость, а также к росту ошибок при выполнении работ, требующих сосредоточенности, а вследствие длительного воздействия шумового давления может у работника может развиваться тугоухость вплоть до полной глухоты.

Допустимый уровень шума, не оказывающего вредного воздействия, составляет 80 дБА. Запрещается даже кратковременное пребывание в зоне с уровнями звукового давления, превышающими 135 дБА.

К коллективным средствам и методам защиты от шума относятся:

- совершенствование технологии ремонта и своевременное обслуживание оборудования;

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

- применение малошумных машин, изменение конструктивных элементов машин, их сборочных единиц;
- использование средств звукоизоляции и звукопоглощения;
- использование рациональных режимов труда и отдыха работников.

К средствам индивидуальной защиты относятся:

- заглушки-вкладыши (многократного или однократного пользования), заглушающая способность которых зависит от качества материала и может подавлять шум на 15-30 дБА [9].

13.1.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Освещенность на строительных площадках и участках проведения работ должна быть равномерной и быть не менее 2 лк. При погрузочно-разгрузочных работах или перемещении грузов, а также при разработке грунта специальной техникой освещенность должна составлять не менее 10 лк. Во время проведения испытаний технологического оборудования уровень освещенности не должен быть менее 50 лк [12].

Для освещения мест строительно-монтажных работ могут применяться различные источники света, как в стационарном, так и в передвижном исполнении:

- лампы накаливания (прожекторные, галогенные);
- лампы ртутные (газоразрядные, ксеноновые).

13.1.4 Поражение насекомыми

При проведении работ в летнее время года возникает опасность в воздействие на здоровье человека различных видов насекомых, таких как, например, гнуса (комаров, мокрецов, мошек, слепней), блох, клещей и т.д., которые являются переносчиками возбудителей инфекционных заболеваний.

					Социальная ответственность	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		108

Для защиты работников от возможного негативного воздействия насекомых следует применять специальные средства индивидуальной защиты, такие как спецодежда и специальные средства, для обработки одежды и кожи.

Конструкция спецодежды должна обеспечивать защиту от клещей и насекомых за счет:

- плотного прилегания к телу пользователя по низу рукавов и брюк, горловине;
- отсутствия возможности проникновения клещей и насекомых к телу пользователя через застёжки или вентиляционные отверстия;
- наличия капюшона;
- возможности применения двухслойного (или многослойного) пакета одежды;
- других элементов, обеспечивающих защиту.

13.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

13.2.1 Безопасность при эксплуатации машин и механизмов

Воздействие движущихся, вращающихся и разлетающихся предметов производственного оборудования может стать источником травмирования работников, находящихся в непосредственной близости. Во избежание

подобных случаев необходимо соблюдать технику безопасности при работе с оборудованием, машинами и механизмами, а к эксплуатации такого оборудования должны быть допущены только лица, имеющие на это право и прошедшие соответствующие инструктажи. Место проведения работ должно быть ограждено [3].

					Социальная ответственность	Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

13.2.2 Электробезопасность на рабочем месте

Для обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок необходимо предусматривать:

- схемы электроснабжения приемников, обеспечивающих их надежную работу;
- расчетные нагрузки на провода и кабели, не превышающие максимально допустимый ток нагрузки [10]:
- электрические розетки с защитными шторками;
- заземляющие устройства.

Для предупреждения случайного прикосновения работников к элементам сети, находящейся под напряжением, используют установки оградительных устройств, знаки безопасности и предупредительные плакаты, использование малых напряжений (12-42 В), защитное заземление, защитное отключение, а также средства индивидуальной защиты [11].

13.2.3 Пожаровзрывобезопасность на рабочем месте

Подрядчик по строительству отвечает за пожарную безопасность на рабочих участках, включая городок строителей.

На месте производства работ устанавливается противопожарный режим, определяются места размещения и допустимое количество горючих материалов, порядок проведения огневых работ. Место для курения разрешается устраивать на расстоянии, не ближе 100 м от места производства работ, оборудовать его согласно правилам и нормам.

Подрядчик обязан обеспечить наличие утвержденного пожарного оборудования, а его работники должны быть обучены работе с таким оборудованием.

Подрядчик должен разработать инструкции о мерах пожарной безопасности

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

для каждого взрывопожарного участка в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.2012 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

К местам хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).

На площадке производства работ строительное подразделение должно иметь в своем составе или привлекать по договору от Заказчика следующие первичные средства пожаротушения:

- пожарную автоцистерну типа АЦ-40 (с емкостями для воды не менее 2 м³ и пенообразователя не менее 0,15 м³ и производительностью насоса не менее 40 дм³/с) с боевым расчетом не менее двух человек;
- кошму или противопожарное полотно размером 2х2 м - 2 шт.;
- огнетушители ОП-10 -10 шт., или огнетушитель ОП-70 - 1 шт., или два огнетушителя ОП-3 5;
- ведро - 2шт., лопату -2 шт., лом - 1 шт., топор - 1 шт [46].

13.2.4 Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов

В процессе проведения работ по очистке резервуаров с применением того или иного оборудования возникает вероятность перегрева его механических частей и его поверхностей, что в свою очередь влечет за собой опасность получения работниками ожогов при соприкосновении с нагретыми поверхностями.

Для оценки риска ожога при соприкосновении кожи с горячей поверхностью машины необходимо измерить температуру этой поверхности.

					Социальная ответственность	Лист
						111
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Организационные меры:

- предупредительные (предупредительные сигналы, индикация и звуковые сигналы тревоги);
- инструктаж, обучение;
- техническая документация, инструкции пользователю [25].

13.2.5 Охрана окружающей среды

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 года вопросы охраны окружающей среды при эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз решаются как комплексная задача, обеспечивающая сочетание экологических и экономических интересов. Охрана окружающей среды при эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз состоит в [1]:

- соблюдении действующих стандартов, норм и правил в области охраны окружающей среды;
- контроле степени загрязнения атмосферы, воды и почвы нефтью;
- контроле за утилизацией и своевременным удалением с территории твердых отходов;
- своевременной ликвидации последствий загрязнения окружающей среды;
- осуществлении мероприятий по сокращению загрязнения окружающей среды.

					Социальная ответственность	Лист
						112
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

13.2.6 Анализ воздействия на атмосферу

Воздействие на атмосферный воздух в период капитального ремонта происходит при производстве следующих работ:

- при работе транспортной, ремонтной техники;
- при проведении сварочных работ;
- при газовой резке металла,
- при стравливании газа.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при капитальном ремонте направлены на предупреждения загрязнения воздушного бассейна выбросами работающих машин и механизмов на территории проведения капитального ремонта.

13.2.7 Анализ воздействия на литосферу

Общими мероприятиями по охране почв являются:

- предотвращение развития неблагоприятных рельефообразующих процессов, изменения естественного поверхностного стока;
- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых для производства ремонтно-монтажных работ и размещения ремонтного хозяйства;
- оснащение рабочих мест и ремонтных площадок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- передвижение транспортных средств по подготовленным дорогам, с соблюдением графиков перевозок, грузоподъемности транспортных средств;
- выполнение защитно-укрепляющих мероприятий в соответствии с проектом;
- рекультивация земель.

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

13.2.9 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Аварии на МГ происходят, как правило, по следующим причинам, определяемым источником негативного воздействия на МГ и механизмом этого воздействия, приводящего к разгерметизации трубопровода:

- коррозионное растрескивание под напряжением (КРН или стресс-коррозия);
- подземная или атмосферная коррозия;
- механические повреждения (строительной техникой, бурильным оборудованием, в результате взрывных работ, актов вандализма и терроризма);
- дефекты труб, оборудования и материалов во время их изготовления, транспортировки и ██████;
- внутренняя коррозия и эрозия;
- циклические нагрузки, приводящие к усталостному разрушению;
- природные воздействия (подвижки грунта из-за оползней, селей, карстов, землетрясений, размывов, морозного пучения и др. процессов, эффекты растления многомерзлых грунтов, обводнение траншей);
- нарушения правил технической эксплуатации магистральных газопроводов;
- вредительство.

Установленный индивидуальный риск для персонала проектируемого анализируемого объекта является приемлемым. В процессе эксплуатации требуется проведение мероприятий по поддержанию риска на уровне, не превышающем расчетный.

С целью уменьшения уровня риска возникновения аварийной ситуации на объекте необходимо предусмотреть следующие мероприятия проведение

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

работ по строительству и эксплуатации объекта в полном соответствии с проектом:

- соблюдение при эксплуатации объекта требования действующих нормативных документов;
- проведение своевременного контроля трубопроводов и запорной арматуры;
- проведение систематического наблюдения за состоянием технологических сооружений;
- поддержание в рабочем состоянии защиты трубопроводов от коррозии с помощью средств ЭХЗ, осуществление контроля за коррозионными процессами и состоянием изоляционного покрытия трубопроводов, их фланцевых соединений, металлических конструкций;
- соблюдение требований промышленной безопасности при эксплуатации сооружений объекта;
- ознакомление обслуживающего персонала с технологической схемой процесса, правилами подготовки оборудования к ремонту, правилами аварийных остановок оборудования, правилами обращения с опасными веществами, условиями, которые могут привести к пожару, взрыву, отравлениям и ожогам, мерами первой помощи пострадавшим.

13.2.9 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Рабочие, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, должны проходить медицинский осмотр в сроки, установлен Минздравом РФ [14].

Работодатель должен обеспечить работников санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.) согласно

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

соответствующим строительным нормам и правилам, и коллективному договору или тарифному соглашению.

При реализации в соответствии с положениями Трудового кодекса Российской Федерации (в редакции настоящего Федерального закона) в отношении работников, занятых на работах вахтами, с вредными и (или) опасными условиями труда, компенсационных мер, направленных на ослабление негативного воздействия на их здоровье вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (сокращенная продолжительность рабочего времени, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск либо денежная компенсация за них, а также повышенная оплата труда), порядок и условия осуществления таких мер не могут быть ухудшены, а размеры снижены по сравнению с порядком, условиями и размерами фактически реализуемых в отношении указанных работников компенсационных мер по состоянию на день вступления в силу настоящего Федерального закона при условии сохранения соответствующих условий труда на рабочем месте, явившихся основанием для назначения реализуемых компенсационных мер[16].

Запрещается применение труда лиц моложе 18 лет на тяжелых работах и на работах с вредными или опасными условиями труда, на подземных работах. Работники в возрасте до 18 лет подлежат ежегодному обязательному медицинскому осмотру. Законодательством Российской Федерации может быть установлен более высокий возраст для прохождения ежегодных обязательных медицинских осмотров. Медицинские осмотры лиц моложе 21 года осуществляются за счет средств работодателя. Для молодых рабочих, поступающих на предприятие, в организацию по окончании общеобразовательных школ, профессионально-технических учебных заведений, а также прошедших профессиональное обучение на производстве, в предусмотренных законодательством случаях и размерах и на определяемые им сроки могут утверждаться пониженные нормы выработки.

Все работники подлежат обязательному государственному социальному страхованию. Работники, а в соответствующих случаях и члены их семей

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116

обеспечиваются за счет средств государственного социального страхования. В случае смерти работника или члена его семьи за счет средств государственного социального страхования выдается пособие на погребение.

Обеспечение по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний осуществляется в соответствии с Федеральным законом "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний". Пенсии работникам и членам их семей назначаются в соответствии с Законом РСФСР "О государственных пенсиях в РСФСР" пенсия по старости устанавливается работникам на общих основаниях: мужчинам - по достижении 60,5 лет и при общем трудовом стаже не менее 25 лет, женщинам - по достижении 55,5 лет и при общем трудовом стаже не менее 20 лет. Отдельным категориям застрахованных пенсия по старости устанавливается при пониженном пенсионном возрасте, а в соответствующих случаях - и при пониженном трудовом стаже. Размер пенсии по старости составляет от 55 до 75 процентов заработка в зависимости от продолжительности трудового стажа.

Пенсия по инвалидности устанавливается работникам при наступлении инвалидности вследствие трудового увечья и профессионального заболевания независимо от продолжительности трудовой деятельности, а при наступлении инвалидности вследствие других причин - при соответствующем общем трудовом стаже, продолжительность которого зависит от возраста, застрахованного ко времени наступления инвалидности.

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

					Социальная ответственность	Лист
						117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с нормами. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих [8]. В санитарно-бытовых помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

В заключении можно сделать вывод: что социальная ответственность очень важна и необходима для обеспечения жизни и здоровья людей в процессе проведения работ и с её помощью регламентируются условия производства работ, социальных выплат и финансового благосостояния работников.

					Социальная ответственность	Лист
						118
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

Данная работа является актуальной потому что, не смотря на то что в наше высокоразвитое время, различными компаниями очень много разрабатываются и усовершенствуется технологии по защите трубопровода, с течением времени всё равно происходит старение и износ трубопровода, поэтому тема капитального ремонта до сих пор остаётся актуальной.

А также в ней отражается новизна и практическая значимость, в процессе работы которой, найден комплексный подход в решении задач по капитальному ремонту участка магистрального газопровода в сложных геологических условиях включающую организационно-техническую подготовку производства ремонтно-строительных работ.

В процессе написания выпускной квалификационной бакалаврской работы я рассмотрел и проанализировал процесс – капитального ремонта участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири, характеризующихся: заболоченной местностью, большим количеством осадков, низкой температурой зимой. Описание, характеристика климатических и геологических условий. Были проработаны и изучены нормативно-технические документы по данной тематике с учетом специфики предприятия и применил при написании данной работы. Изучен процесс и этапы производства капитального ремонта участка магистрального газопровода, контроль качества с учетом последних требований. С целью восстановления технических и эксплуатационных характеристик газопровода для безопасности функционирования объектов МГ. Произведены расчёты такие как: толщины стенки трубопровода, на прочность и устойчивость.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири			
Разраб.		Рыжов И.Е.			Заключение	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Чухарева Н.В.					119	127
Консульт.		Никульчиков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
Рук-ль ООП		Брусник О.В.						

Таким образом достигнута главная цель – рассмотрен процесс капитального ремонта, восстановление технических и эксплуатационных характеристик газопровода. Проанализированы важные аспекты экономических, социальных проблем, технических, экологических, возникающие при проведении данных работ.

					Заключение	Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список используемой литературы

1. ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов»;
2. ВСН 011-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание;
3. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ»;
4. ВСН 014-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды»;
5. ВСН 31-81 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов министерства нефтяной промышленности»;
6. ВСН 51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах трубопроводов Министерства газовой промышленности»;
7. ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения»;
8. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Изменением № 1)»;
9. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности»;
10. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
11. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ «Взрывобезопасность. Общие требования (с Изменением № 1)»;
12. ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования»;

					Капитальный ремонт участка магистрального газопровода в условиях Западной Сибири			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Рыжов И.Е.			Список используемой литературы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Чухарева Н.В.					121	127
<i>Консульт.</i>		Никulichков В.К.				ТПУ гр. 3-2Б4Д		
<i>Рук-ль ООП</i>		Брусник О.В.						

- 13.ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ «Средства и методы защиты от шума. Классификация»;
14. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением № 1);
15. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением № 1)»;
16. ГОСТ 12.1.046-2014 ССБТ «Строительство. Нормы освещения строительных площадок»;
17. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- 18.ГОСТ 2405-88 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия»;
19. ГОСТ Р ИСО 19011-2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента;
20. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению;
21. ГОСТ Р ИСО 14004-2007 Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, Системам и методам обеспечения функционирования;
- 22.ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»;
23. Приказ от 25 марта 2014 года N 116 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- 24.Постановление правительства РФ №934 от 16.11.2009 г. «О возмещении вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам РФ»;

					Список используемой литературы	Лист
						122
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 25.РД 03-29-93 «Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейные котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды»;
- 26.РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного дела»;
- 27.РД 03-613-03 «порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, строительстве и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов»;
- 28.РД 03-615-03 «Порядок применение сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов»;
- 29.РД 102-76-87 «Организация и режим теплообогрева строителей Миннефтегазстроя при выполнении работ на открытой местности»;
- 30.РД Газпром 2-2.3-596-2011 «Организация и проведение технического диагностирования линейной части магистральных газопроводов наружными сканерами-дефектоскопами при капитальном ремонте. Общие требования»;
- 31.СанПиН 2.2.3.1384-03, раздел II. «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
32. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
- 33.СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;
- 34.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;
- 35.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
36. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;

					Список используемой литературы	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		123

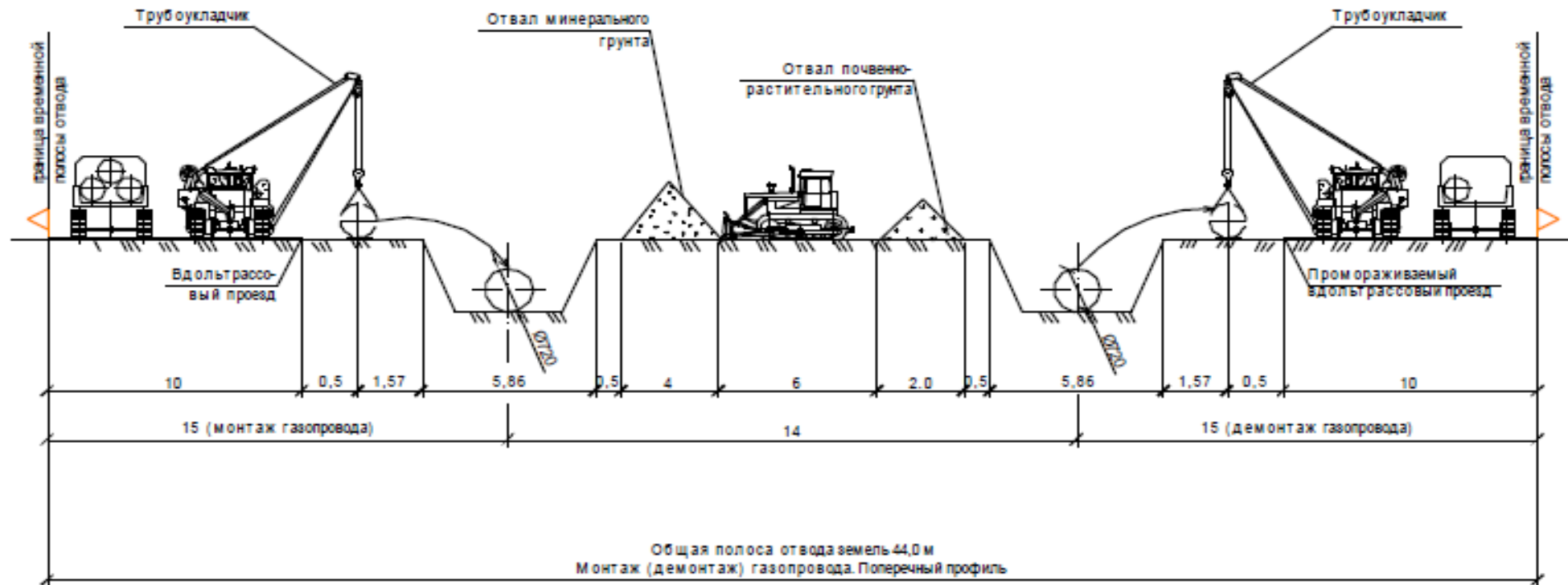
- 37.СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах»;
- 38.СП 20.13330.2016 «Нагрузка и воздействие»;
- 39.СП 36.13330.2012 «Магистральные газопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85»;
- 40.СП 45.13330.2012, (актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87*).
Земляные сооружения, основания и фундаменты;
- 41.СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- 42.СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»;
- 43.СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;
44. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01. -87»;
- 45.СП 86.13330.2012 «Свод правил. Магистральные трубопроводы»;
46. СП 86.13330.2014 (актуализированная редакция СНиП III-42-80*).*
Магистральные трубопроводы;
- 47.СП 109-34-97 «Система нормативных документов в строительстве свод правил по сооружению магистральных газопроводов»;
- 48.СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84»;
- 49.СТО Газпром 2-3.5-454-2010 Правила эксплуатации магистральных газопроводов;
- 50.СТО Газпром 2-3.5-354-2009 Порядок проведения испытаний магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях;
- 51.СТО Газпром 2-2.2-136-2007 Инструкция по технологиям сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов. Часть I;

					Список используемой литературы	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		124

52. СТО Газпром 2-4.1-212-2008 Общие технические требования к трубопроводной арматуре, поставляемой на объекты ОАО «Газпром»;
53. СТО Газпром 2-2.3-231-2008 «Правила производства работ при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов ПАО «Газпром»»;
54. СТО Газпром 14-2005 «Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газопроводах объектах ОАО «Газпром»»;
55. СТО Газпром 2-2.1-249-2008 «Магистральные газопроводы»;
56. СТО Газпром 2-3.5-695-2013 «Линейная часть магистральных газопроводов. Общие технические требования к проектной документации для капитального ремонта»;
57. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
58. Федеральный закон РФ от 25.10.2001 г. №136-ФЗ «земельный кодекс РФ»;
59. Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в РФ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

					Список используемой литературы	<i>Лист</i>
						125
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Приложение А



Приложение Б

Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ									Исполнители, количество	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}			Длительность работ в календарных днях T_{kj}		
	t_{min} чел.-дни			t_{max} чел.-дни			$t_{ож}$ чел.-дни									
	исп. 1	исп. 2	исп. 3	исп. 1	исп. 2	исп. 3	исп. 1	исп. 2	исп. 3		исп. 1	исп. 2	исп. 3	исп. 1	исп. 2	исп. 3
Составление и утверждение темы проекта	4	7	9	7	10	12	5	8	10	Руководитель	5	8	10	9	14	17
Анализ актуальности темы	2	5	8	5	10	14	7	7	11	Бакалавр	7	7	11	12	12	19
Поиск и изучение материала по теме	10	12	15	15	18	20	12	15	17	Бакалавр	12	15	17	21	26	29
Выбор направления исследований	3	6	7	7	9	11	5	7	9	Руководитель Бакалавр	3	4	5	5	7	9
Календарное планирование работ	6	7	7	8	10	12	7	8	9	Руководитель Бакалавр	4	4	5	7	7	9
Изучение литературы по теме	10	14	16	13	16	18	11	15	17	Бакалавр	11	15	11	19	26	19
Подбор нормативных документов	10	7	5	15	12	10	12	9	7	Бакалавр	12	9	12	21	15	21
Составление блок-схем, таблиц и проведение расчетов	3	7	10	5	12	16	4	9	13	Бакалавр	4	9	4	7	15	7
Определение целесообразности проведения работ	5	6	9	7	10	12	6	8	10	Руководитель Бакалавр	3	4	5	5	7	9
Оформление пояснительной записки	7	8	10	10	12	16	8	10	13	Бакалавр	8	10	13	14	17	22
Разработка презентации и раздаточного материала	1	3	4	3	5	6	2	4	5	Бакалавр	2	4	5	4	7	9
Итого, дн														124	146	170