

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
«Технология и оборудование для сооружения подводного перехода магистрального газопровода «.....» через реку

УДК 622.692.4.07(571.150)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Б	Зинченко Н.С.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Богданов А.Л.	к.т.н, доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭБЖ	Алексеев Н.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Рудаченко А.В.			

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА
21.03.01 Нефтегазовое дело**

Планируемые результаты обучения

<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 общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями</i>		
P1	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области гуманитарных и естественных наук и использование их в профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8) (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
P2	Уметь анализировать экологические последствия профессиональной деятельности в совокупности с правовыми, социальными и культурными аспектами и обеспечивать соблюдение безопасных условий труда	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-9) ПК-4, ПК-5, ПК-13, ПК-15.
P3	Уметь самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-9) (АВЕТ-3i), ПК1, ПК-23, ОПК-6, ПК-23
P4	Грамотно решать профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВО (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
<i>в области производственно-технологической деятельности</i>		
P5	Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать оборудование нефтегазовых объектов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15)
P6	внедрять в практическую деятельность инновационные подходы для достижения конкретных результатов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-12)
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P7	Эффективно работать индивидуально и в коллективе по междисциплинарной тематике, организовывать работу первичных производственных подразделений, обеспечивать корпоративные интересы и соблюдать корпоративную этику	Требования ФГОС ВО (ОК-5, ОК-6, ПК-16, ПК-18) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d)
P8	Осуществлять маркетинговые исследования и участвовать в создании проектов, повышающих эффективность использования ресурсов	Требования ФГОС ВО (ПК-5, ПК-14, ПК17, ПК-19, ПК-22)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и получать необходимые данные для экспериментально-исследовательской деятельности в нефтегазовой отрасли	Требования ФГОС ВО (ПК-21, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов с использованием современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВО (ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26,) (АВЕТ-3b)

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<i>в области проектной деятельности</i>		
P11	Способность применять знания, современные методы и программные средства проектирования 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 (ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)</i>

<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>	
--	--

<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>	
--	--

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Старший преподаватель кафедры ЭПР Глызина Т.С.
«Социальная ответственность»	Старший преподаватель кафедры ЭБЖ Алексеев Н.А.

<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>
--

Реферат

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Богданов А.Л.	к.т.н, доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Б	Зинченко Никита Сергеевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Б2Б	Зинченко Никите Сергеевичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	...
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	...
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	...

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	...
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	...
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	...

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>Альтернативы проведения НИ</i>
4. <i>График проведения и бюджет НИ</i>
5. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Б	Зинченко Никита Сергеевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Б2Б	Зинченко Никите Сергеевичу

Институт		Кафедра	
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1 Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></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><i>2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <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) 	
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></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><i>3. Охрана окружающей среды:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); 	

<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>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 	
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭБЖ	Алексеев Н.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Б2Б	Зинченко Никита Сергеевич		

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки (специальность) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Уровень образования бакалавриат

Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25.05.2016г
--	-------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.02.2016	<i>Определение оптимального метода строительства ППМГ</i>	13
03.03.2016	<i>Анализ методов строительства ППМГ</i>	17
15.04.2016	<i>Общая часть по объекту проведения работ</i>	20
30.04.2016	<i>Расчетная часть</i>	10
05.05.2016	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	12
11.05.2016	<i>Социальная ответственность</i>	12
20.05.2016	<i>Заключение</i>	8
23.05.2016	<i>Презентация</i>	8

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Богданов А.Л.	к.т.н, доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Рудаченко А.В.	к.т.н, доцент		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа с., рис., табл., источников, прил.

Ключевые слова: строительство, подводный переход, магистральный газопровод, расчет, оборудование, «Метод кривых», бестраншейный способ, охрана труда

Объектом исследования является подводный переход магистрального газопровода «.....» через реку

Цель работы – выбор оптимальной технологии и оборудования для успешного строительства подводного перехода магистрального газопровода «.....» через реку

В процессе исследования проводились анализ технологий строительства подводных переходов, расчеты толщины стенки трубопровода, расчет трубопровода на прочность и устойчивость. Обоснование выбора технологии и оборудования для строительства подводного перехода магистрального газопровода «.....» через реку Рассмотрены вопросы разработки траншеи бестраншейным и траншейным способами. Приведены мероприятия по охране труда и безопасности строительства, охране окружающей среды, технико-экономическая часть.

В результате исследования был произведен сравнительный анализ строительства подводного перехода магистрального газопровода «.....» с использованием технологии «Метод кривых». На основании полученных результатов было выявлено, что применение «Метода кривых» имеет ряд преимуществ, одним из которых является увеличение срока эксплуатации трубопровода.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технология и организация сооружения подводного перехода магистрального газопровода, подготовительные работы, земляные работы, монтаж газопровода, сварочно-монтажные работы

Степень внедрения: технология строительства подводного перехода магистрального газопровода выбранным способом является инновационной и имеет ряд преимуществ в технико-экономическом плане

Область применения: данная технология является инновационной и только начинает внедряться в широкое применения строительства подводных переходов

Экономическая эффективность/значимость работы выбранная технология с присущим ей широким спектром преимуществ, по стоимости реализации сопоставима с траншейным методом сооружения переходов через водные преграды

Abstract

final qualifying work of pages, pictures, tables, sources, appendices

keywords: construction, underwater transition, main gas pipeline, calculation, equipment, «the Method of curves pipes», trenchless method, labor protection

The object of study is underwater transition of the main gas pipeline «.....» through the river

Objective of work the choice of optimal technology and equipment for the successful construction of the underwater transition of the main gas pipeline "....." through the river

In the process of investigation: the analysis of technologies of construction of underwater transition, calculations of thickness of a wall of the pipeline, calculation of pipeline strength and stability. The rationale for the selection of technology and equipment for the construction of the underwater transition of the main gas pipeline "....." through the river Examines the issues of trench and trenchless methods. Given events on labor protection and building safety, environmental, technical and economic part.

As a result of research the comparative analysis of construction of underwater transition of the main gas pipeline "....." with use of technology «the Method of curves pipes». On the basis of the received results it has been revealed, that application of «the Method of curves pipes» has a number of advantages, one of which is the increase of timeframe of operation of the pipeline.

The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: technology and organization of construction of the underwater transition of the main gas pipeline, preparatory work, excavation, installation of pipeline, welding and assembly work

The degree of implementation: technology of construction of the underwater transition of the main gas pipeline the selected method is innovative and has several advantages in technical and economic terms

Field of application: this technology is innovative and is just starting to penetrate the broader application of construction of underwater transitions

Cost-effectiveness/importance of work the chosen technology with its wide range of benefits, cost of implementation is comparable to the trench method of construction of the transitions through the water obstacles

Обозначения и сокращения

ПП – подводный переход

ННБ – наклонно-направленное бурение

ГНБ – горизонтально-направленное бурение

ППМГ – подводный переход магистрального газопровода

ТТР – температура точки росы

Оглавление

Введение.....	
1 Обзор литературы.....	
2 Анализ технологий, техник и методов строительства подводных переходов магистральных газопроводов.....	
2.1. Обзор методов строительства подводных переходов.....	
2.2. Общий сравнительный анализ строительства подводных переходов трубопроводов траншейным и бестраншейным способами.....	
2.3. Анализ преимуществ и недостатков методов траншейного и бестраншейного способов сооружения подводных переходов.....	
3 Выбор технологии и оборудования для строительства подводного перехода магистрального газопровода через реку	
4 Общая часть.....	
4.1. Краткая физико-географическая характеристика района работ.....	
4.2. Краткая климатическая характеристика работ.....	
4.3. Краткая инженерно-геологическая характеристика района работ.....	
4.4. Краткая гидрологическая характеристика района работ.....	
5 Расчетная часть.....	
5.1. Исходные данные.....	
5.2. Расчет сопротивления материала.....	
5.3. Расчет стенки трубопровода.....	
5.4. Расчет напряжений в стенках трубопровода.....	
5.5. Проверка трубопровода на недопустимые пластические деформации..	
5.6. Рекомендации по расчету устойчивости положения трубопровода против всплытия.....	
6 Строительство подводного перехода магистрального газопровода через реку	
6.1. Характеристика объекта строительства.....	
6.2. Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта.....	
6.3. Организационный период.....	
6.4. Перечень основных видов строительно-монтажных работ.....	
6.5. Основные работы на трассе линейного объекта.....	
6.5.1. Подготовительные работы на трассе линейного объекта.....	
6.5.2. Земляные работы.	
6.5.3. Прокладка трубопровода «Методом кривых».....	
6.5.4. Сварочно-монтажные работы.....	
6.5.5. Изоляционно-укладочные работы.....	
6.5.6. Очистка полости, осушка и испытание газопровода.....	

7	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсоснабжение.....
8	Социальная ответственность.....
	Заключение.....
	Список литературы.....
	Приложение А

Введение

Обеспечение стабильного функционирования, надежности и безопасности магистральных газопроводов входит в ряд первоочередных задач при их строительстве и эксплуатации. С точки зрения эксплуатационной надежности газопровода к участкам с повышенным риском эксплуатации можно отнести переходы через естественные и искусственные преграды. Повышенный риск эксплуатации любого подводного перехода по сравнению с основной частью магистрального трубопровода определяется не сколько вероятностью возникновения аварийной ситуации, сколько большими экологическими проблемами и экономическими затратами на устранение ее последствий. Сроки ликвидации отказов на подводных переходах во много раз превышают аналогичные показатели на сухопутной части газопроводов, а их ремонт по сложности и затратам сопоставим со строительством нового.

Российская Федерация покрыта обширной сетью рек, по дну которых проложены тысячи километров дюкерных переходов трубопроводов различного назначения (газовые, нефтяные и др.). До недавнего времени все изношенные дюкеры просто выводились из эксплуатации и рядом строились новые, при этом подводные трубопроводы на берегах переключались на новый дюкер, что требовало строительства дополнительного соединительного трубопровода, иногда протяженностью в несколько сотен метров. Старый же дюкер оставался на месте и продолжал разрушаться, иногда становясь причиной дополнительного ущерба окружающей среде и представляя угрозу для судоходства. Имели место случаи, когда дюкеры всплывали из-за разрушения пригрузов или вымывания дюкера из траншеи на дне реки. При выборе места пересечения трубопроводом водных и других преград учитываются многие факторы: направление и особенности трассы, а также характеристики преграды.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<i>Введение</i>	Лит.	Лис	Листов
Разраб.		Зинченко Н.С.						
Руковод.		Богданов А.Л.					15	89
Консульт.		Брусник О.В.				ТПУ гр.2Б2Б		
Зав. Каф.		Рудаченко В.А.						

Например, в случае пересечения МГ водной преграды – это тип руслового процесса, ширина и глубина водоема, водный режим, состояние береговых склонов, геологическое строение русла, берегов, поймы и пр. При проектировании подводных переходов через водные преграды разработчики опираются на данные гидрологических, инженерно-геологических и топографических изысканий с учетом специфики эксплуатации в данном районе ранее построенных подводных переходов, существующих и проектируемых гидротехнических сооружений, которые могут оказать влияние на режим водной преграды в месте перехода, планируемых дноуглубительных работ, а также на требования по охране водных ресурсов.

В мировой практике строительства подводных переходов наиболее широкое применение получили методы их прокладки, которые условно можно разделить на две группы: траншейные и бестраншейные.

В качестве примера, мною был исследован подводный переход магистрального газопровода – отвода «.....» через реку

Целью данной работы является выбор оптимальной технологии и оборудования для успешного строительства подводного перехода магистрального газопровода через реку Сеточка.

					Введение	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Анализ технологий, техник и методов строительства подводных переходов магистральных газопроводов

Подводным переходом (ПП) называется гидротехническая система сооружений одного или нескольких трубопроводов, пересекающая реку или водоем, при строительстве которой применяются специальные методы производства подводно-технических работ. К подводным следует относить трубопроводы, уложенные по дну или ниже отметок дна водоема.

Трубопроводы, прокладываемые на пойменных участках рек, также следует относить к категории подводных, так как при эксплуатации во время паводка они будут находиться под водой. При проектировании и строительстве таких трубопроводов необходимо соблюдать те же требования, что и при сооружении подводных трубопроводов.[]

Подводный переход, как правило, представляет в плане двух- или трехтрубную (или, как говорят проектировщики и строители, «ниточную») систему. Число труб может быть и большим.[]

На границах перехода устанавливаются отключающие устройства 1 (задвижки на нефтепроводах, краны на газопроводах). Резервную нитку 3 подключают к основной 2 и обычно включают в работу при возникновении аварийной ситуации на основной или при капитальном ремонте. []

Подводный трубопровод заглубляется в грунт ниже возможной границы размыва дна реки и ее берегов. В этом случае не производится крепления дна, берега же реки закрепляются. Если же трубопровод не может быть уложен ниже границ размыва, то участки, на которых возможен размыв, крепятся в обязательном порядке.[]

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Зинченко Н.С.</i>							
<i>Руковод.</i>	<i>Богданов А.Л.</i>						17	90
<i>Консульт.</i>	<i>Брусник О.В.</i>					ТПУ гр.2Б2Б		
<i>Зав. Каф.</i>	<i>Рудаченко В.А.</i>							

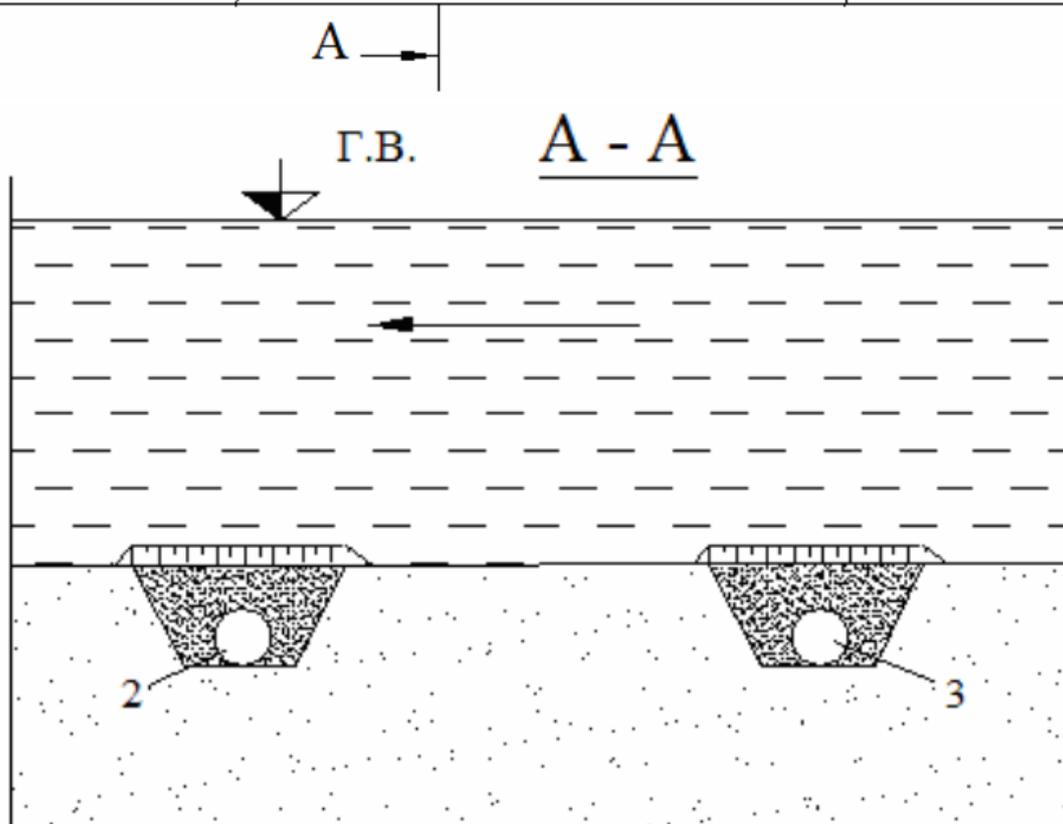
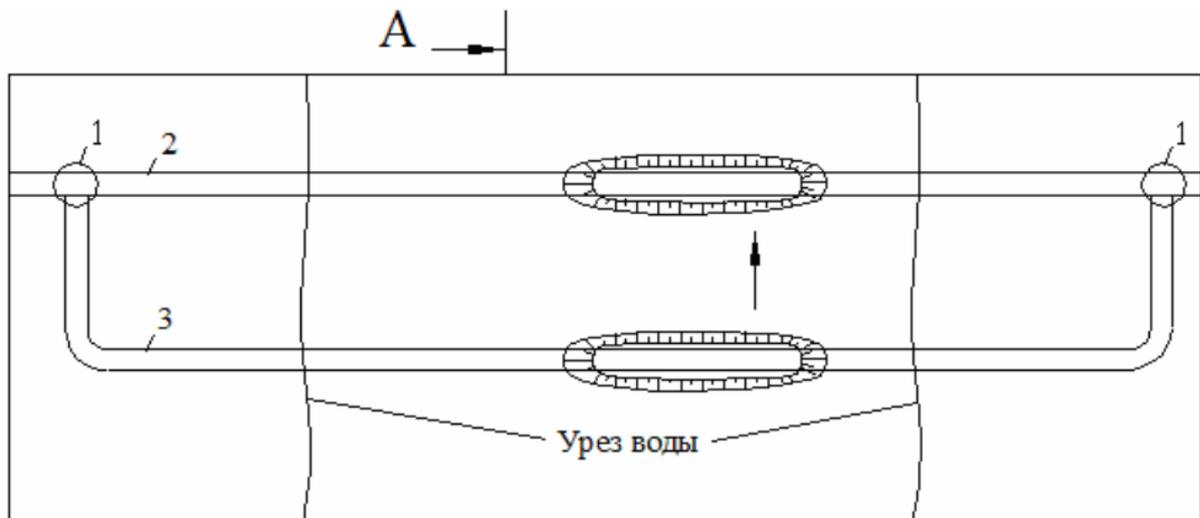
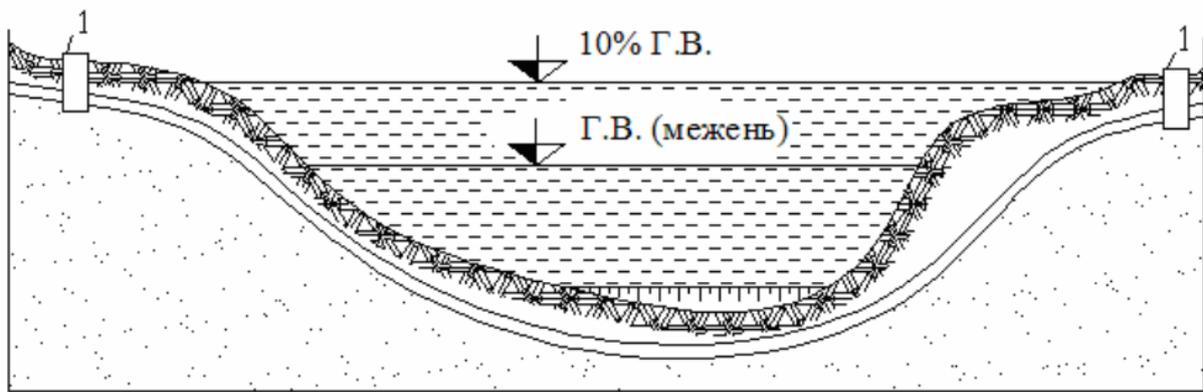


Рис. . Схема подводного перехода

1 –отключающие устройство; 2 –основная нитка подводного перехода; 3 – резервная нитка подводного перехода

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.1. Обзор методов строительства подводных переходов

Существует множество методов прокладки трубопроводов через естественные и искусственные препятствия и конструкций таких переходов. Выбор конкретного метода (или конструкции) в каждом конкретном случае должен определяться из условий прохождения и требований к переходу – технических, экономических, экологических и др. []

Опыт многих стран, например, Германии, Японии Великобритании доказывает, что дешевизна традиционной прокладки трубопроводов на переходах – иллюзия, а косвенные убытки от строительства переходов традиционными способами значительны. []

Бестраншейные методы строительства являются экономически более выгодными по сравнению с традиционными методами. Это объясняется экономией средств, которые при открытом способе замены коммуникаций идут на строительство траншей, вывоз мусора, восстановление берегов, благоустройство территорий, озеленение и многое другое. []

Таблица 1

Метод прокладки перехода трубопровода	Область применения и достоинства метода	Ограничения применения и недостатки метода
Траншейные методы: В грунте, в защитном кожухе. В канале, под защитными плитами, со специальной засыпкой, с бетонным покрытием и др.	Переходы через водоемы, дороги, существующие коммуникации	В ходе строительства нарушается поверхность и грунтовая толща, возникают воздействия на пересекаемый объект
Бестраншейные методы: Прокол, продавливание, горизонтальное бурение, микротоннелирование, горизонтально (наклонно) - направленное бурение, расширение лидерной скважины раскатчиком	Переходы под водоемами, дорогами, зданиями и др. сооружениями, природными объектами, прибрежными участками моря. Методы применяются при необходимости избежать нарушения поверхности в ходе строительства	Ограниченная длина перехода (кроме микротоннелирования). Ограничения, связанные с геологическими условиями
Прокладка по дну водоема (с механической защитой или без неё). Трубопровод в толще воды (на опорах, на поплавках, самонесущий)	Методы применяются при пересечении очень широких водоемов (несколько километров и более), либо для	Должна быть обеспечена защита перехода от контактов с судами, якорями, рыболовецкими снастями и др., либо глубина должна гарантировать отсутствие таких воздействий

устройства временных (например, военных) переходов, при нестабильной поверхности дна, берегов или грунтовой толщ
--

2.2. Общий сравнительный анализ строительства подводных переходов трубопроводов траншейным и бестраншейным способами

Обзор методов траншейного строительства ПП

Подготовленный к укладке в подводную траншею переход представляет отрезок или несколько отрезков трубопровода, общая длина которых на несколько десятков метров превышает ширину водной преграды между урезами воды.

Сваренный в нитку, заизолированный и футерованный, утяжеленный грузами и оснащенный необходимыми приспособлениями трубопровод устанавливают в исходном перед укладкой положении.

Укладка способом протаскивания.

Суть способа заключается в следующем. Трубопровод протаскивают по дну заранее подготовленной подводной траншеи с одного берега к другому с помощью троса, заранее проложенного в траншее. Этот способ позволяет выполнить укладку трубопровода, не создавая помех судоходству, что очень важно, так как практически на всех реках в летний период судоходство весьма интенсивное.

Технологическая последовательность основных операций, связанных с укладкой протаскиванием, следующая:

- трубопровод сваривают на берегу в нитку, опрессовывают, изолируют, футеруют, а в необходимых случаях балластируют;
- устраивают спусковую дорожку, на которую помещают подготовленный к укладке трубопровод;
- по дну подводной траншеи укладывают тяговый трос;

- протаскивают трубопровод через водную преграду с помощью тракторов или лебедок;
- по окончании протаскивания проводят водолазное обследование и испытание уложенного трубопровода. Определяют его положение и затем засыпают грунтом.

Укладка трубопровода с поверхности воды.

Суть способа укладки с поверхности воды заключается в следующем. Полностью подготовленный к укладке трубопровод устанавливают на плаву над подготовленной заранее траншеей, а затем погружают на ее дно затоплением при положительной плавучести или отсоединением специальных устройств, удерживающих трубопровод на поверхности воды.

Укладка трубопровода с трубоукладочного судна.

Укладку с трубоукладочной баржи осуществляют в несколько последовательных этапов:

- укладывают трубопровод на одном из прибрежных участков протаскиванием к берегу наращиванием на барже плети;
- производят укладку трубопровода на русловом участке с перемещением баржи по створу перехода;
- укладывают трубопровод на другом прибрежном участке по аналогии с первым этапом;
- осуществляют стыковку основного и прибрежного участка в единую нитку и опускают трубопровод в траншею;
- Суть метода заключается в следующем. На I этапе трубоукладочную баржу устанавливают в створе перехода на минимальном расстоянии от берега, регламентируемом осадкой баржи. Конец троса от лебедки на барже подают на берег, заводят через заанкерный блок, вытягивают на баржу и закрепляют на оголовке первой трубы, уложенной на монтажной рампе. Далее приступают к монтажу трубопровода, вытягивая его на берег с помощью спусковой лебедки.

					<i>Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

Шаг подвижки трубопровода соответствует длине стыкуемой трубы или секции.

- Укладку на русловом участке осуществляют путем обычного наращивания укладываемого трубопровода с перемещением баржи. В намеченном участке, удобном для последующей стыковки, трубопровод опускают на дно, предварительно заглушив его конец. На заключительном этапе выполняют стыковку прибрежного участка с уложенной ниткой трубопровода. Концы трубопровода поднимают на борт трубоукладочной баржи имеющимися на ней грузоподъемными механизмами, центрируют, сваривают, проверяют качество сварки, изолируют и опускают на дно.

Укладка трубопровода с помощью плавучих кранов.

Укладка подводных трубопроводов с использованием плавучих кранов имеет ограниченное применение. В основном, этот способ применяется при укладке трубопроводов с криволинейными береговыми участками, когда укладка трубопровода протаскиванием по дну или свободным погружением представляет большие трудности.

Для трубопроводов, которые можно заполнить водой перед опусканием на дно, процесс укладки в летних условиях состоит из следующих операций:

- монтаж трубопровода и оснащение его понтонами;
- перемещение трубопровода со стапеля на воду и буксировка к мосту укладки;
- заведение трубопровода в створ буксирами;
- заполнение водой трубопровода, удерживаемого с помощью плавучих кранов.

Обзор методов бестраншейного строительства ПП

Современная буровая техника, позволяет работать в сложных геологических условиях практически без ограничений по факторам сезонности. А современные технологии бестраншейной прокладки позволяют вести работы быстро, качественно и эстетично, при этом удастся сохранить все объекты внешнего благоустройства, архитектурный и природный ландшафт,

					Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

избежать перекрытия автомагистралей, железнодорожных путей и наземных пешеходных переходов.

Бестраншейные способы прокладки подводных переходов, решают следующие задачи:

- высокое качество построенного перехода за счет заглубления трубопровода значительно ниже линии предельных деформаций дна и берегов реки, а также за счет использования при строительстве высококачественных труб с заводским изоляционным покрытием из экструдированного полиэтилена;
- исключается необходимость берегоукрепительных работ;
- резкое сокращение объемов компенсационных затрат при согласовании с природоохранными и рыбохозяйственными службами;
- обеспечение ремонтной способности трубопровода, в случае его прокладки в защитном кожухе или в тоннеле при строительстве методом микрононелирования.

Строительство подводных переходов реверсивным раскатчиком скважин.

Данный метод строительства был разработан Институтом горного дела Сибирского отделения Академии наук СССР (ныне ИГД СО АН РФ) совместно с научно-производственной фирмой «Бос».

Сущность метода состоит в следующем. Сначала с помощью установки направленного бурения пробуривается лидерная скважина. Затем с помощью раскатчика она расширяется, и одновременно в неё затягиваются трубы, причем расширение скважины производится без применения бентонитового раствора

Необходимо отметить, что в отличие от описанных выше способов проходки скважин, где разрушенная порода выносится на поверхность, раскатчики при проходке в сжимаемых грунтах вдавливают ее в стенки скважины, существенно уплотняя их. Это позволяет получить устойчивую цилиндрическую полость, в которой могут быть проложены коммуникации различного назначения.

					Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Реверсивный раскатчик скважин предназначен для проходки скважин (вертикальных, наклонных и горизонтальных) в дисперсных уплотняемых грунтах, в том числе в грунтах, содержащих крупнообломочные частицы.

Раскатчики состоят из конических катков, установленных на подшипниках качения друг за другом на валу. Оси катков развернуты в поперечной и смещены в продольной плоскостях относительно оси устройства таким образом, что при его вращении катки перемещаются по винтовой линии и раскатчик ввертывается в грунт, образуя скважину. При ввертывании раскатчика в грунт (для образования горизонтальной скважины путем вращения и осевой подачи вала) катки обкатываются по своим забоям и формируют стеку скважины. Каждый последующий каток входит в участок скважины, раскатанной предыдущим катком, увеличивая её диаметр. При этом грунт вытесняется в радиальном направлении и вокруг скважины образуется уплотненная зона диаметром равным 3-4 диаметрам скважины.

Эффективность раскатчика скважин заключается в следующем:

- отсутствие интенсивного шума в сравнении с ударными способами проходки, динамических воздействий;
- значительное снижение энергозатрат в сравнении с ударным и статическим проколом;
- высокая точность проходки;
- проходка скважин в гравелистых и галечниковых грунтах.

Недостатком данного метода заключается в том, что раскатчики не могут применяться в стесненных условиях насыщенного коммуникациями пространства города: при наличии параллельных коммуникаций на трассе

Основные технологические принципы метода горизонтально-направленного бурения.

Сущность метода горизонтально-направленного (наклонного) бурения состоит в использовании специальных буровых станков (буров, штанг), которые осуществляют предварительное (пилотное) бурение по заранее

					Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рассчитанной траектории с последующим расширением скважины (с помощью набора расширителей и буровых головок, которые могут омываться буровым раствором) и протаскиванием в образовавшуюся полость трубопровода.

На первой стадии строительства подводного перехода методом ННБ производится бурение пилотной скважины небольшого диаметра по заданной траектории. Бурение пилотной скважины – особо ответственный этап работы, от которого во многом зависит конечный результат. Оно осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента – буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем либо применяется забойный турбинный двигатель или шарошечное долото. Буровая головка, соединена посредством полого корпуса с гибкой приводной штангой, что позволяет управлять процессом строительства пилотной скважины и обходить выявленные на этапе подготовки к бурению подземные препятствия в любом направлении в пределах естественного изгиба протягиваемой рабочей нити. Буровая головка имеет отверстия для подачи специального бурового раствора, который закачивается в скважину и образует суспензию с размельченной породой. Буровой раствор уменьшает трение на буровой головке и штанге, предохраняет скважину от обвалов, охлаждает породоразрушающий инструмент, разрушает породу и очищает скважину от ее обломков, вынося их на поверхность. Контроль за местоположением буровой головки осуществляется с помощью приемного устройства локатора, который принимает и обрабатывает сигналы встроенного в корпус буровой головки передатчика. На мониторе локатора отображается визуальная информация о местоположении, уклоне, азимуте буровой головки. Также эта информация отображается на дисплее оператора буровой установки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной траектории и минимизирует риски излома рабочей нити. При отклонении буровой головки от проектной траектории оператор останавливает вращение буровых штанг и

					<i>Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

устанавливает скос буровой головки в нужном положении. Затем осуществляется задавливание буровых штанг без вращения с целью коррекции траектории бурения. Строительство пилотной скважины завершается выходом буровой головки в заданной проектом точке.

На второй стадии скважину расширяют до диаметра, который позволяет проложить трубопровод. Расширение скважины осуществляется после завершения пилотного бурения. При этом буровая головка отсоединяется от буровых штанг, и вместо нее присоединяется риммер – расширитель обратного действия. Приложением тягового усилия с одновременным вращением риммер протягивается через створ скважины в направлении буровой установки, расширяя пилотную скважину до необходимого диаметра для протаскивания трубопровода. Чтобы обеспечить беспрепятственное протягивание трубопровода через расширенную скважину, ее диаметр должен на 25-30% превышать диаметр трубопровода.

Третья стадия является заключительной, на ней производится протаскивание плети рабочего трубопровода в расширенную скважину. На противоположной от буровой установки стороне скважины располагается готовая к протягиванию плеть трубопровода. К переднему концу плети крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие вертлюгом и риммером, и в то же время не передающий вращательное движение на трубопровод. Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плеть протягиваемого трубопровода по проектной траектории.

Недостаток ГНБ.

Технология ГНБ является технологией с высокой степенью риска. Этот риск в первую очередь заключается в том, что контроль за процессами, происходящими в скважине, является довольно косвенным и правильность решений, принимаемых в ходе бурения, расширения скважины и протаскивания плети, в огромной степени зависит от личного опыта и интуиции руководителя буровых работ. Диапазон технических рисков при ГНБ шире, чем при вертикальном бурении скважин. Это в первую очередь связано с горизонтальным расположением скважины и ее

					Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

большим диаметром (например, для протаскивания трубопровода диаметром 1020 мм скважина должна разбуриваться на диаметр не менее 1420 мм). Удержать такую скважину в устойчивом состоянии более или менее продолжительное время – сложная техническая задача. С этим обстоятельством связан и риск остановок при бурении: в случае отказа какого-либо из узлов бурового оборудования либо остановке по другой причине очень высока вероятность заклинивания всей буровой колонны и инструмента в скважине.

Строительство подводных переходов методом микротоннелирования.

Микротоннелирование – это безлюдная щитовая проходка пород с укреплением стенок тоннеля особо прочными и долговечными железобетонными трубами, которые продавливаются из стартовой шахты мощной пресс-рамой, оборудованной домкратами, вслед за продвигающимся в породах проходческим щитом.

После продавливания щита на длину одной железобетонной трубы ее помещают перед пресс-рамой и вдавливают в разработанное отверстие тоннеля. Далее идет повтор процесса.

Точность проходки и соблюдение расчетных радиусов кривизны тоннеля обеспечиваются компьютерным комплексом управления и высокоточной измерительной лазерной техникой. Управление технологическим процессом ведется из специального помещения. Микротоннелирование приобретает все большее применение как метод строительства коллекторов бестраншейным способом, особенно в крупных городах. Микротоннелирование уже в течении нескольких десятилетий является основным способом строительства коллекторов в странах Европы, США, Японии. Важной особенностью данного метода является высокая точность проходки и постоянный контроль за ее траекторией.

Преимущества микротоннелирования:

- быстрая и очень точная проходка в самых сложных гидрогеологических условиях (песчаные грунты, пlyingуны, твердые

					<i>Анализ технологий, техник и методов строительства ППМГ</i>	<i>Лист</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

скальные породы и т.д.), в условиях плотной городской застройки без применения специальных работ;

- строительство ведется бестраншейным способом, без вскрытия поверхности, что дает существенные финансово-экономические преимущества, так как отпадает необходимость в привлечении дополнительной тяжелой землеройной технике, дополнительной рабочей силы. После проведения работ не надо заниматься восстановлением городской инфраструктуры, поврежденных участков дорог, зеленых насаждений;
- возможность прокладки коммуникаций на больших глубинах;
- управление автоматизировано и ведется из одного центра.

2.3. Анализ преимуществ и недостатков методов траншейного и бестраншейного способов сооружения подводных переходов

В таблице.. показан наглядный сравнительный анализ траншейного и бестраншейного способов сооружения подводных переходов

Таблица 2

Траншейный метод строительства	Бестраншейный метод строительства
Объём работ, финансы, сроки	
Большой объем земельных работ, с привлечением тяжелой техники и рабочей силы	Один буровой комплекс и две бригады рабочих
Значительные финансовые затраты	Сокращение финансовых затрат
Длительные сроки строительства	Сокращение сроков строительства от 2 до 20 раз
Дополнительные расходы	
Затраты на ликвидацию аварий и их последствий	Риск возникновения аварийных ситуаций сведен к минимуму
Эксплуатационные расходы на контроль и ремонт	Гарантия длительной сохранности трубопровода, отсутствие эксплуатационных расходов
Строительство резервной нитки трубопровода	Возможность отказа от резервной нитки трубопровода
Экология и человек	
Наносится значительный ущерб природе	Нетронутые экология и ландшафт
Зависимость от периода навигации, нарушение режима движения транспорта	Не прерывается судоходство, движение автомобильного и ж/д транспорта
Нарушение дорожного перекрытия, нарушение нормального ритма жизни людей	Остается нетронутым дорожное покрытие, не причиняет неудобств людям

Длительный период на подготовку и подтверждение пакета согласительных документов с природоохранными организациями

Минимум согласований с природоохранными организациями

3 Выбор технологии и оборудования для строительства подводного перехода магистрального газопровода через реку

В этом разделе приводится обоснование выбора технологии сооружения ППМГ через реку Сеточка и описания оборудования необходимого для успешного строительства ПП.

Для строительства ППМГ «.....» границы проектирования приняты исходя из характеристик русла реки и бестраншейной прокладке ведения работ по технологии «Метод кривых» с использованием 3-хградусных отводов.

Балластировка газопровода в границах ГВВ 1% проектом не предусмотрена. Участок газопровода, проложенный бестраншейным способом – «Методом кривых» удерживается на проектных отметках за счет конструкции перехода и за счет наличия грунта ненарушенной структуры над верхней образующей трубопровода.

Основным определяющим фактором в выборе способа строительства подводного перехода являются геологические условия, которые и определяют возможность или невозможность строительства тем или иным способом [].

Выбор способа строительства подводного перехода основывается на его доступности и минимизации затрат при возможности строительства подводного перехода в данных геологических условиях [].

Участок строительства газопровода расположен на юго-востоке [] равнины, на границе континентальной [], в Первомайском районе []. Территория расположена в северо-восточной части края, вдоль правого берега реки Оби, является частью лесостепной зоны Алтайского края.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....	Лит.	Лис	Листов
Разраб.	Зинченко Н.С.							
Руковод.	Богданов А.Л.						29	90
Консульт.	Брусник О.В.					ТПУ гр.2Б2Б		
Зав. Каф.	Рудаченко В.А.							

Климат рассматриваемой территории резко континентальный, определяется своеобразным географическим положением на юге Западной Сибири.

В геологическом отношении район города находится в юго-восточной части впадины. В геологическом строении района принимают участие коренные породы и четвертичные образования. Коренные породы состоят из пород палеозойского фундамента и отложений третичного возраста. Породы палеозойского фундамента залегают на глубине 210,0-250,0 метров и более от поверхности. В верхней зоне представлены они аргиллитами, алевролитами, выветренными сланцами и туфами.

По территории района протекают реки [REDACTED], [REDACTED], множество ручьев, расположено 5 обособленных искусственных водоемов, 50 озер, в том числе Огарково, Моховое, Щучье, Старица и другие.

Таблица 3

Гидрологическая характеристика р.....

Процент обеспеченности	Горизонт воды (м)	Наибольшая скорость			Наибольшая глубина эрозии		Наибольшая боковая эрозия	
		Поверхностная	Средняя	Донная	Глубина размыта дна	отметка	Правый берег	Левый берег

Магистральный газопровод в зависимости от рабочего давления относится к I классу.

Согласно СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы» проектируемый газопровод на участке перехода через р.Сеточка относится к IV категории.

Рассмотрю технологию использованную для строительства ППМГ «.....» через р.....

Для строительства ППМГ «.....» через р..... была использована бестраншейная прокладка ПП по технологии «Метод кривых» с использованием 3-х градусных отводов и примыкающих участков для выхода в створ существующего газопровода.

Технология включает в себя преимущества бестраншейных технологий ГНБ и микротоннелирования и выполняется одновременное бурение с перемещением микрощита, и прокладка каждой рабочей трубы.

Суть данного метода заключается в прокладке по заданной трассе перехода предварительно изогнутых труб, что в свою очередь позволяет уменьшить радиус изгиба прокладываемого трубопровода, и, соответственно, протяженность перехода. При использовании стальных труб минимальный радиус изгиба плети в зоне упругих деформаций, обязательно принимается из расчета не менее 1200 диаметров рабочей трубы. Так, для плети трубопровода диаметром 1020 мм минимальный радиус изгиба равен 1224 м. В случае применения предварительно изогнутых труб под 3 градуса, диаметром 1020 мм значение минимального радиуса изгиба составляет всего 218 м. Соответственно разница в 5,6 раза позволяет снизить трудозатраты, расходы на материалы и сроки выполнения работ.

Для оптимизации организационно-технологической схемы строительства учитывались следующие основные факторы, влияющие на сроки и ресурсы строительства:

- сроки строительства (производства работ);
- периоды строительства (летний период строительства);
- состояние существующей транспортной сети и объектов инфраструктуры;
- объем и последовательность выполнения строительно-монтажных работ, включая внеплощадочные подготовительные работы.

Данная технология сооружения ППМГ «Методом кривых» была выбрана в связи с рядом присущих ей преимуществ, ведь, как было сказано

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

выше, данный метод включает в себя преимущества бестраншейной прокладки горизонтально-направленного бурения и микротоннелирования:

- **Экологичность.** Не нарушается русловая часть водоема, включая целостность береговых линий. Процесс бурения сопровождается подачей воды по соединительным линиям в призабойную зону. Проходческий щит при работе смешивает породу с водой, и она выводится системой гидротранспорта по трубопроводу на поверхность с сепаратор, очищенная вода подается для повторного использования, а отделенная порода представляет собой чистую песчано-гравийную смесь, которая может использоваться для отсыпки дорог. Подача бентонита в скважину по внутритрубным коммуникациям. За счет герметичной манжеты в стартовом окне и ламинарного потока бентонитового раствора, отсутствует выход бентонита на поверхность, нет необходимости в его утилизации.
- **Надежность и долговечность.** Трасса сооружаемого перехода имеет арочную (параболическую) конструкцию. Такая жесткая конструкция дюкера из предварительно изогнутых труб гарантирует, что трубопровод никогда не всплывет и не провалится в процессе эксплуатации. Срок эксплуатации подводного перехода в данном случае будет не меньше, чем у линейной части трубопровода.
- **Безопасность эксплуатации.** Данный показатель осуществляется за счет возможности глубокой заделки трубопровода от поверхности, и, следовательно, отсутствие сезонных колебаний температур и паводков на трубопровод.
- **Технологичность.** Высокая технологичность метода кривых, обусловлена большой степенью механизации работ и значительным количеством техники и оборудования для выполнения основных и вспомогательных операций, а также отсутствием компонентов технологического цикла массой более 18 тонн.
- **Высокая точность прокладки.** Возможность осуществить прокладку трубопровода точно в соответствии с заданной проектной трассой, достигается применением системы локации, основу которой составляют гироскопы неподверженные электромагнитному воздействию.
- **Широкий спектр горно-геологических условий.** Возможность прокладки трубопровода в практически любых грунтовых условиях: от несвязных грунтов до скальных пород обеспечивается за счет подбора режущего инструмента, используемого в конструкции исполнительного органа микрощита.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

- **Относительно низкая стоимость выполнения работ.** С учетом отмеченных выше преимуществ метода, стоимость его реализации сопоставима со стоимостью траншейного метода сооружения переходов через водные преграды .
- **Малые сроки выполнения работ.** За счет высокой скорости укладки труб, средняя скорость укладки составляет до 20 м/сут с учетом сварочных и изоляционных работ.

Все эти преимущества позволяют выполнить качественную и быструю укладку трубопровода через подводный переход.

Оборудование необходимое для строительства ППМГ «Методом кривых»

Полный перечень машин и оборудования представлен в приложении А.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 Общая часть

4.1. Краткая физико-географическая и климатическая характеристика района работ

Участок работ расположен в северной части [REDACTED] на правом берегу реки Оби, в нижнем течении ее правого притока – реки

Континентальный климат [REDACTED] определяется своеобразным географическим положением на юге Западной Сибири и воздействием [REDACTED] области. Открытость со стороны Северного Ледовитого океана и полупустынных районов [REDACTED] создает возможность поступления различных по свойствам воздушных масс, что способствует значительной контрастности погодных условий. Для Барнаула характерна морозная, умеренно-суровая и малоснежная зима и теплое лето.

Атлантический воздух поступает на территорию уже сильно трансформированным и нередко преобразуется здесь в континентальный. Но именно с Атлантическими воздушными массами связано наибольшее количество осадков. С юга к краю поступает теплый тропический воздух. С востока – холодный континентальный. Распространение воздуха с запада формирует летом влажную и прохладную погоду, зимой влажную и теплую. Летом циклоническая деятельность ослабевает, осенью опять усиливается и сопровождается пасмурной погодой, нередко дождем. Развитие облачности над Барнаулом тесно связано с атмосферными фронтами. В связи с усилением циклонической деятельности в переходные сезоны года количество облачности в это время увеличивается. В течение года в городе отмечается до 130 пасмурных и 49 ясных дней. Наибольшее количество пасмурных дней приходится на зимние месяцы.

[REDACTED] находится в зоне недостаточного увлажнения. В среднем за год выпадает 495 мм осадков, 6,5% которых приходится на теплое время года – с апреля по октябрь.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>		Зинченко Н.С.			Общая часть		<i>Лит.</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Богданов А.Л.						34	90
<i>Консульт.</i>		Брусник О.В.					ТПУ гр.2Б2Б		
<i>Зав. Каф.</i>		Рудаченко В.А.							

Наибольшее количество дней с осадками наблюдается в осенне - зимний период. Максимум осадков составляет более 600 мм, минимум не превышает 150 мм. Устойчивый снежный покров устанавливается в ноябре, высота его достигает максимума в феврале-марте.

Преобладающее направление ветра в Барнауле юго-западное (30%), также достаточно велика повторяемость западных (16%) и южных (14%) ветров. Средняя годовая скорость ветра 3,6 м/с. Часто наблюдаются сильные ветры со скоростью 15 м/с и более. Таких дней в году бывает до 4-6 в месяц зимой и до 3 дней в летние месяцы. По вышеперечисленным причинам

в Барнауле самый холодный месяц года — январь (средняя температура $-17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), самый теплый — июль ($+19,8\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Среднее количество дней с выпадением осадков составляет 180, из них 113 приходится на осенне-зимний период.

4.2. Краткая инженерно-геологическая характеристика района работ

В геологическом отношении район города находится в юго-восточной части [REDACTED]. В геологическом строении районе принимают участие коренные породы и четвертичные образования. Коренные породы состоят из пород палеозойского фундамента и отложения третичного возраста. Породы палеозойского фундамента залегают на глубине 210 – 250 метров и более от поверхности. В верхней зоне представлены они аргиллитами, алевролитами, выветренными сланцами и туфами.

Третичные отложения (палеогена и неогена) находятся на глубине 29 – 65 метров от поверхности. Представлены они песчано-глинистыми осадками с отдельными линзами галечников. Общая мощность их составляет 140 – 175 метров. Четвертичные образования представлены среднечетвертичными отложениями монастырской свиты, верхнечетвертичными аллювиальными отложениями второй надпойменной террасы реки Оби, верхнечетвертичными современными золовыми отложениями, а также современными аллювиальными отложениями пойм реки Оби и ее притоков, а также озерно-болотными отложениями, а также современными аллювиальными отложениями пойм реки Оби и ее притоков, а также озерно-болотными отложениям

					Общая часть	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Участок изысканий приурочен к правобережному притоку Оби – р.Сеточка. Мелководная малая река длиной 54 км, с площадью водосбора 717 км². Средняя ширина русла не превышает 10 м. В нижнем течении соединяется с многочисленными протоками в пойме реки Обь. Весной, в период половодья на Оби, Сеточка сливается полностью с затопленной поймой Оби.

Гидрологическая характеристика р.Сеточка приведена в таблице 2.

					<i>Общая часть</i>	<i>Лист</i>
						35
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5 Расчетная часть

5.1. Исходные данные

В таблице .. представлены исходные данные к расчету газопровода

Таблица 3

Обозначение	Численное значение	Ед. измерения	Обоснование
$D_N=$		мм	Диаметр газопровода
$P=$		МПа	расчетное рабочее давление
$R_1^n=$		МПа	минимальное значение временного сопротивления металла трубы
$R_2^n=$		МПа	минимальное значение предела текучести металла трубы
Категория			категория участка трубопровода
$m=$			коэффициент условий работы трубопровода
$k_1=$			коэффициент надежности по материалу принимаем по табл
$k_n=$			коэффициент надежности по назначению трубопровода, принимаемый по табл. 11 СП 36.13330.2012 (СНиП 2.05.06-85*)
$k_2=$			коэффициент надежности по материалу, принимаемый по табл. 11 СНиП 2.05.06-85
$\Delta t=$		°C	расчетный температурный перепад

5.2. Расчет сопротивления материала

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

$$R_1 = \frac{R_1^n \cdot m}{K_1 \cdot K_n} = 275,51 \text{ Н/мм}^2$$

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

$$R_2 = \frac{R_2^n \cdot m}{K_2 \cdot K_n} = 254,35 \text{ Н/мм}^2,$$

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Зинченко Н.С.			Расчетная часть	Лит.	Лис	Листов
Руковод.		Богданов А.Л.					38	90
Консульт.		Брусник О.В.				ТПУ гр.2Б2Б		
Зав. Каф.		Рудаченко В.А.						

5.3. Расчет стенки трубопровода

Расчетная толщина стенки трубопровода определяется по формуле:

$$\delta = \frac{n \cdot P_{исп} \cdot D_H}{2 \cdot (R_1 + n + P_{исп})} = 10,8 \text{ мм}$$

$P = 5,4$ МПа - расчетное рабочее (нормативное) давление;

$n = 1,10$ - коэффициент надежности по нагрузке - внутреннему рабочему давлению в трубопроводе, принимаемый по табл. 13 СП 36.13330.2012 (СНиП 2.05.06-85*);

$D_H = 1020$ мм - наружный диаметр трубопровода.

Принимаем предварительное значение толщины стенки $\delta = 11$ мм

Внутренний диаметр трубопровода равен:

$$D_{вн} = D_H - 2 \cdot \delta = 998 \text{ мм}$$

5.4. Расчет напряжений в стенках трубопровода

Промежуточное значение продольного осевого напряжения от расчетных нагрузок и воздействий:

$$\sigma_{пр.N} = \frac{-\alpha \cdot E_0 \cdot \Delta t \cdot \mu_0 \cdot n \cdot P \cdot D_{вн}}{2 \cdot \delta}$$

$$\sigma_{пр.N} = -5,68 \text{ МПа}$$

где:

$\Delta t = 35$ -расчетный температурный перепад, °С;

$\mu_0 = 0,3$ - коэффициент Пуассона упругой стадии работы металла, принятый по таблице 12 СП 36.13330.2012 (СНиП 2.05.06-85*);

$\alpha = 0.000012$, град⁻¹ - коэффициент линейного расширения .

Кольцевые напряжения от расчетного внутреннего давления определяются по формуле:

$$\sigma_{кц} = \frac{n \cdot P \cdot D_{вн}}{2 \cdot \delta} = 269,46 \text{ МПа}$$

					Расчетная часть	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.5. Расчет прочности трубопровода

Коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла определяется по формуле:

$$\Psi_1 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{|\sigma_{np.N}|}{R_1}\right)^2} - 0,5 \cdot \frac{|\sigma_{np.N}|}{R_1}$$
$$\Psi_1 = 0,9895$$

Расчетная толщина стенки с учетом влияния осевых сжимающих напряжений равна:

$$\delta = \frac{n \cdot P \cdot D_n}{2 \cdot (\Psi_1 \cdot R_1 + n \cdot P)} = 10,6 \text{ мм}$$

Принимаем значение толщины стенки $\delta=11$ мм.

Проверка трубопровода на прочность осуществляется по условию:

$$|\sigma_{np.N}| \leq \Psi_2 R_1$$

где:

Ψ_2 - коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб, принимается равным 1,0

$$\Psi_2 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{\sigma_{кц}}{R_1}\right)^2} - 0,5 \cdot \frac{\sigma_{кц}}{R_1}$$
$$\Psi_2 = 0,0426$$

Абсолютное значение максимального положительного Δt_+ или отрицательного Δt_- температурного перепада, определяется как:

$$\Delta t_+ = \frac{\mu \cdot R_1}{\alpha \cdot E} = 78,01$$
$$\Delta t_- = \frac{R_1 \cdot (1 - \mu)}{\alpha \cdot E} = 33,43$$

При этом:

$$|\sigma_{np.N}| \leq \Psi_2 R_1$$
$$|-5,68| \leq 0,0426 \cdot 275,51$$
$$|-5,68| \leq 11,76$$

Условие прочности выполняется.

									Лист
									40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

5.6. Проверка трубопровода на недопустимые пластические деформации

Для предотвращения недопустимых пластических деформаций трубопроводов проверку необходимо произвести по условиям:

$$|\sigma_{np}^H| \leq \Psi_3 \cdot \frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H$$

$$\sigma_{кц}^H \leq \frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H$$

где:

σ_{np}^H – максимальные (фибровые) суммарные продольные напряжения в трубопроводе от нормативных нагрузок и воздействий;

Ψ_3 – коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб;

Кольцевые напряжения от нормативного (рабочего) давления определяются по формуле:

$$\sigma_{кц}^H = \frac{P \cdot D_{вн}}{2 \cdot \delta} 245 \text{ МПа}$$

коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб:

$$\Psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \cdot \left(\frac{\sigma_{кц}^H}{\frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H} \right)^2} - 0,5 \cdot \frac{\sigma_{кц}^H}{\frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H}$$

$$\Psi_3 = 0,381$$

Минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода:

$$\rho = \frac{E \cdot D_H}{2 \cdot \left(\Psi_3 \cdot \frac{m}{0,9 \cdot k_H} \cdot R_2^H + \mu \cdot \frac{P \cdot D_{вн}}{2 \cdot \delta} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \right)}$$

$$\rho =$$

$$= 329875 \text{ см}$$

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода для дальнейших расчетов примем $\rho=3300$ м

Максимальные суммарные продольные напряжения растяжения от нормативных нагрузок и напряжений определяются:

$$\sigma_{np}^H = \mu \cdot \sigma_{кц}^H - \alpha \cdot E \cdot \Delta t + \frac{E \cdot D_n}{2 \cdot \rho}$$

$$\sigma_{np}^H = 0,3 \cdot 245 - 0,000012 \cdot 206000 \cdot 35 + \frac{206000 \cdot 1020}{2 \cdot 3300} = 40,06 \text{ МПа}$$

Максимальные суммарные продольные напряжения сжатия от нормативных нагрузок и напряжений определяются:

$$\sigma_{np}^H = \mu \cdot \sigma_{кц}^H - \alpha \cdot E \cdot \Delta t - \frac{E \cdot D_n}{2 \cdot \rho}$$

$$\sigma_{np}^H = 0,3 \cdot 245 - 0,000012 \cdot 206000 \cdot 35 - \frac{206000 \cdot 1020}{2 \cdot 3300} = -22,23 \text{ МПа}$$

Осуществим проверку:

По формуле ... :

$$\sigma_{np}^H \leq \frac{m}{0,9 \cdot k_n} \cdot R_2^H$$

$$\sigma_{np}^H(+)=40,06 \text{ МПа} < \frac{m}{0,9 \cdot k_n} \cdot R_2^H = \frac{0,75}{0,9 \cdot 1} \cdot 390 = 325 \text{ МПа}$$

$$|\sigma_{np}^H| \leq \Psi_3 \cdot \frac{m}{0,9 \cdot k_n} \cdot R_2^H$$

$$\begin{aligned} \sigma_{np}^H(-) &= |-22,23| \text{ МПа} < \Psi_3 \cdot \frac{m}{0,9 \cdot k_n} \cdot R_2^H = 0,381 \cdot \frac{0,75}{0,9 \cdot 1} \cdot 390 \\ &= 123,72 \text{ МПа} \end{aligned}$$

По формуле .. :

$$\sigma_{кц}^H \leq \frac{m}{0,9 \cdot k_n} \cdot R_2^H$$

$$245 \text{ МПа} < 325 \text{ МПа}$$

Условия проверки предотвращения недопустимых пластических деформаций выполняется.

					Расчетная часть	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.7. Рекомендации по расчету устойчивости положения трубопровода против всплытия

Устойчивость положения (против всплытия) трубопроводов, прокладываемых на обводненных участках трассы, следует проверять для отдельных (в зависимости от условий строительства) участков по условию:

$$Q_{акт} \leq \frac{1}{k_{н.в}} Q_{пас}$$

где:

$Q_{акт}$ — суммарная расчетная нагрузка на трубопровод, действующая вверх, включая упругий отпор при прокладке свободным изгибом, Н;

$Q_{пас}$ — суммарная расчетная нагрузка, действующая вниз (включая массу — собственный вес), Н;

$k_{н.в}$ — коэффициент надежности устойчивости положения трубопровода против всплытия, принимаемый равным для участков перехода: через болота, поймы, водоемы при отсутствии течения, обводненные и заливаемые участки в пределах ГТВ 1-го обеспечения — 1,05

В частном случае при укладке трубопровода свободным изгибом при равномерной балластировке по длине величина нормативной интенсивности балластировки — вес на воздухе, Н/м, определяется по условию:

$$q_{бал}^H = \frac{1}{n_б} (k_{н.в} q_в + q_{изг} - q_{тр} - q_{дон}) \frac{\gamma_б}{\gamma_б - \gamma_в k_{н.в}}$$

где:

$n_б$ — коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый равным:
0,9 — для железобетонных грузов;
1,0 — для чугунных грузов;

$q_в$ — расчетная выталкивающая сила воды, действующая на трубопровод, Н/м;

$q_{изг}$ — расчетная интенсивность нагрузки от упругого отпора при свободном изгибе трубопровода, Н/м, определяемая по формулам:

$$q_{изг} = \frac{8E_0I}{9\beta^2\rho^3} 10^4 \text{ — для выпуклых кривых}$$

					Расчетная часть	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$q_{\text{изг}} = \frac{32E_0I}{9\beta^2\rho^3} 10^4 \text{ — для вогнутых кривых}$$

$q_{\text{тр}}$ — расчетная нагрузка от массы трубы, Н/м;

$q_{\text{дон}}$ — расчетная нагрузка от веса продукта, Н/м, которая учитывается при расчете газопроводов и при расчете нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, если в процессе их эксплуатации невозможно их опорожнение и замещение продукта воздухом;

$\gamma_{\text{б}}$ — нормативная объемная масса материала пригрузки, кг/м³;

$\gamma_{\text{в}}$ — плотность воды, принимаемая по данным изыскания (см. п. 8.14*), кг/м³;

E — переменный параметр упругости (модуль Юнга), МПа;

I — момент инерции сечения трубопровода на рассматриваемом участке, см⁴;

β — угол поворота оси трубопровода, рад;

ρ — минимальный радиус упругого изгиба оси трубопровода.

Расчетная несущая способность анкерного устройства, $B_{\text{анк}}$, Н, определяется по формуле:

$$B_{\text{анк}} = z m_{\text{анк}} P_{\text{анк}};$$

где:

z — количество анкеров в одном анкерном устройстве;

$m_{\text{анк}}$ — коэффициент условий работы анкерного устройства, принимаемый равным 1,0 при $z = 1$ или при $z \geq 2$ и при $D_{\text{н}}/D_{\text{анк}} \geq 3$; а при $z \geq 2$ и $1 \leq D_{\text{н}}/D_{\text{анк}} \leq 3$

$$m_{\text{анк}} = 0,25 \left(1 + \frac{D_{\text{н}}}{D_{\text{анк}}} \right);$$

$P_{\text{анк}}$ — расчетная несущая способность анкера, Н, из условия несущей способности грунта основания, определяемая из условия:

$$P_{\text{анк}} = \frac{\Phi_{\text{анк}}}{k_{\text{н}}};$$

$D_{\text{н}}$ — наружный диаметр трубы, см,

									Лист
									44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Расчетная часть				

$D_{анк}$ — максимальный линейный размер габарита проекции одного анкера на горизонтальную плоскость, см;

$\Phi_{анк}$ — несущая способность анкера, Н, определяемая расчетом или по результатам полевых испытаний согласно СНиП 2.02.03-85;

k_n — коэффициент надежности анкера, принимаемый равным 1,4 (если несущая способность анкера определена расчетом).

					<i>Расчетная часть</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

6 Строительство подводного перехода магистрального газопровода через реку Сеточка

6.1. Характеристика объекта строительства

Проектом предусмотрено строительство перехода газопровода-отвода к г. [REDACTED] переход через р. расположен односторонне с заглублением в дно водной преграды.

Магистральный газопровод в зависимости от рабочего давления относится к первому классу.

Основные технические характеристики проектируемого газопровода приведены в таблице ..

Согласно СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы» проектируемый газопровод на участке перехода через р. Сеточка относится к IV категории.

Таблица 4

Основные технические характеристики газопровода

Наименование	Значение
Категория участка трубопровода	
Максимальное давление газа в трубопроводе, МПа	
Протяженность, м	
Наружный диаметр, мм	
Толщина стенки, мм	

При строительстве ППМГ «.....» границы проектирования приняты исходя из характеристик русла реки и бестраншейной прокладке ведения работ по технологии «Метод кривых» с использованием 3-х градусных отводов.

Балластировка газопровода в границах уровня ГВВ % проектом не предусмотрена.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Зинченко Н.С.			Строительство ППМГ через р.	<i>Лит.</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Богданов А.Л.					46	90
<i>Консульт.</i>		Брусник О.В.				ТПУ эр.2Б2Б		
<i>Зав. Каф.</i>		Рудаченко В.А.						

Участок газопровода, проложенный бестраншейным способом – «Методом кривых» удерживается на проектных отметках за счет конструкции перехода и за счет наличия грунта ненарушенной структуры над верхней образующей трубы.

6.2. Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта

Организационно-технологическая схема подготовки и организации работ выбрана для качественного выполнения комплекса строительномонтажных работ в технологической последовательности в установленные графиком сроки.

Для оптимизации организационно-технологической схемы строительства учитывались следующие основные факторы, влияющие на сроки и ресурсы строительства:

- сроки строительства (производства работ);
- периоды строительства (летний период строительства);
- состояние существующей транспортной сети и объектов инфраструктуры;
- объем и последовательность выполнения строительномонтажных работ, включая внеплощадочные подготовительные работы.

Строительство подводного перехода газопровода через р.Сеточка включает в себя следующие основные виды работ:

- прокладка газопровода на переходе через водное препятствие закрытым способом «Методом кривых»;
- испытание подводного участка газопровода после монтажа;
- монтаж и укладка прилегающих береговых участков газопровода;
- испытание подводного участка газопровода вместе с прилегающими;
- монтаж и укладка береговых участков газопровода;
- испытание отремонтированного участка газопровода;
- подключение смонтированного участка газопровода к существующему с остановкой газа;

6.3. Организационный период

Принятая организационно-технологическая схема производства работ по ремонту участка газопровода предусматривает соблюдение установленных

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

сроков выполнения строительно-монтажных работ в технологической последовательности, соблюдение требований по охране труда и охране окружающей среды и достижение установленного качества работ.

До начала производства основных работ должен быть выполнен следующий комплекс организационных мероприятий, в состав которых входит:

- регистрация проектной документации в территориальном органе Ростехнадзора;
- получение письменного разрешения на проведение работ (в органах исполнительной власти субъекта Российской Федерации или в органах местного самоуправления);
- сдача-приемка геодезической разбивочной основы от заказчика подрядчику с оформлением акта;
- уточнение и обозначение знаками оси прохождения газопровода, фактической глубины заложения подземного газопровода;
- оформление акта передачи участка строительства газопровода подрядчику;
- оформление акта - допуска на проведение работ на территории действующих коммуникаций согласно СНиП 12-03-2001;
- получение разрешения на производство работ в охранной зоне газопровода;
- уведомление органов Государственного пожарного надзора, владельцев проложенных в едином техническом коридоре коммуникаций о месте, начале и сроках проведения работ;
- проведение инструктажа с работниками, участвующими в производстве работ, о безопасных методах выполнения работ и пожарной безопасности с записью в журнале инструктажа на рабочем месте и в нарядах-допусках;
- подготовка первичных средств пожаротушения;
- получение «Ордера» на право производства работ в охранной зоне инженерных коммуникаций;

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

- подготовка и оформление «наряд-допусков» на производство работ повышенной опасности;
- извещение службы технического надзора о готовности к реализации целей проекта с предоставлением графика производства работ;
- получение от организации, осуществляющей технический надзор, подтверждения готовности подрядчика к выполнению работ по реализации проекта;
- отвод территории для размещения временного строительного хозяйства и зоны производства работ;
- организация временного строительного хозяйства, решение вопросов быта рабочих;
- расчистку строительной полосы, снятие и складирование в специально отведенных местах плодородного слоя земли, расчистка от растительности;
- размещение на строительной площадке временных зданий и сооружений;
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением;
- устройство складской площадки для конструкций на стройплощадке;
 - доставка технических средств, оборудования и строительных материалов.

Выполнять работы подготовительного периода следует в соответствии с требованиями ВСН 004-88, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СТО Газпром 2-2.1-249-2008, и ВСН 51-1-80.

Запрещается производство работ без оформления необходимых разрешительных документов на право производства работ в охранной зоне газопровода.

6.4. Перечень основных видов строительного-монтажных работ

В данном разделе рассмотрены особенности строительства участков газопровода.

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6.4.1. Подготовительные работы на трассе линейного объекта

Техническая подготовка к строительству заключается в создании производственных условий, при которых возможно нормативное выполнение строительно-монтажных работ. Сюда входит: расчистка территории от растительности, устройство проезда для техники, временные переезды через подземные коммуникации, подготовка трассы и геодезическая разбивка.

6.5. Основные работы на трассе линейного объекта

К основным работам относится :

- Земляные работы;
- Сварочно-монтажные работы;
- Изоляционно-укладочные работы;
- Прокладка трубопровода «Методом кривых»;
- Очистка полости, испытание и осушка газопровода;
- Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительных объектов.

6.5.1. Земляные работы

Учитывая условия прохождения трассы существующего газопровода (основная часть ремонтируемого участка проходит по лесу) для исключения избыточной вырубki деревьев принята полоса временного отвода - 28 метров.

При этом принята следующая схема рекультивации:

- снятие плодородного слоя почвы рекультиватором без удлинителя транспортера или продольными проходами бульдозеров с перемещением на полосу монтажных работ;
- планировка отвала плодородного слоя почвы продольным проходом бульдозеров на ширину их рабочих органов по полосе монтажных работ.

6.5.2. Прокладка трубопровода «Методом кривых»

Прокладка газопровода-отвода г. ██████████ Ду 1020мм на подводном переходе через р.Сеточка предусмотрена из труб в заводской изоляции закрытым способом - “Методом кривых” в соответствии с

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

“Временной инструкцией по строительству и ремонту подводных переходов МГ “Методом кривых””.

Первоначальным этапом является разработка и обустройство стартового котлована при переходе водной преграды. Данное технологическое решение обуславливает устройство на одном из берегов на подготовительном этапе, стартового котлована с наклонным основанием в соответствии с заданным уклоном трассы в точке входа, на котором впоследствии монтируется лафет продавливающей установки. Торцевую стену котлована предусмотрено выполнить с применением шпунтованного профиля Ларсен V. Крепление боковых стен котлована предусмотрено выполнить с применением двутавровых балок и деревянной обдирки скрепленных между собой поясом крепления. Погружение (извлечение) свай выполнять вибропогружателем (навесным оборудованием на экскаватор). Наклонное основание предусмотрено выполнить из железобетонных плит уложенных на выравнивающий слой щебня. Укладку (демонтаж) плит выполнять с помощью автокрана г/п. 25 тонн.

Суть метода заключается в следующем. На левом берегу, в точке входа трубопровода, с помощью техники горизонтально-направленного бурения начинает осуществляться бурение. Первым, из компонентов буровой системы, является буровая голова со встроенной телескопической станцией, оборудованная дисковым резцом для смешанного грунта. С помощью двух компьютеров из контейнера управление, осуществляется контроль и управление всех параметров буровой системы в режиме реального времени.

Выполняется одновременное бурение с перемещением микрощита, и прокладка каждой рабочей трубы. Установка ППП-400 перемещает очередную предварительно изогнутую трубу по роликам головной и хвостовой опорной рамы. На раме устанавливается следующая труба, осуществляется стыковка и сварка предыдущей и последующей трубы с изоляцией стыка. Производится наращивание коммуникаций системы гидротранспорта, силовых и информационных кабелей.

Комбинирование метода микротоннелирования и техники ГНБ позволяет за один рабочий шаг осуществить бурение скважины,

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

бестраншейную прокладку трубопровода, а также сварочные и изоляционные работы.

6.5.3. Сварочно-монтажные работы

Сварочные работы необходимо выполнять в соответствии с СТО Газпром 2-2.2-136-2007, СТО Газпром 2-2.4-083-2006, ВСН 006-89, СП 86.13330.2012, ВСН 014-89, СНиП 12-04-2002 и СНиП 12-03-2001.

Сварочно-монтажные работы при строительстве газопровода включают:

- подготовку к сборочным и сварочным работам;
- сборку и сварку труб в сплошную нитку на трассе;
- контроль качества сварных соединений трубопроводов.

Перед сборкой труб (секций) в нитку необходимо убедиться в том, что используемые трубы имеют сертификат качества и соответствуют проекту и «Техническим условиям» на их поставку.

До начала основных работ по сборке и сварке необходимо очистить внутреннюю полость труб от возможных загрязнений и провести визуальный осмотр труб и при обнаружении дефектов отремонтировать.

Производство сварочно-монтажных работ в траншее на участках с высоким уровнем грунтовых вод производить с открытым водоотливом.

Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами осуществляют производственные испытательные лаборатории. Лаборатории должны иметь действующее свидетельство об аттестации согласно ПБ 03-372-00 «Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля», необходимо наличие "Лицензии на деятельность, связанную с использованием источников ионизирующего излучения".

Контроль качества сварных соединений газопроводов должен осуществляться визуальным, измерительным и физическими методами контроля (основным, дублирующим, дополнительным).

Сварные соединения подлежат визуальному и измерительному контролю в объеме 100 %

Как было сказано выше, сварка, контроль и изоляция при прокладке трубопровода «Методом кривых» осуществляется на установке ППП-400.

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

6.5.4. Изоляционно-укладочные работы

Защита газопровода от подземной коррозии выполняется в соответствии с требованиями СП 36.13330.2012, ВСН 008-88, ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии».

Для изоляции трубопровода применено заводское покрытие:

- для участка трубопровода прокладываемого закрытым способом «Методом кривых» - специального исполнения на основе полиэтилена трехслойной конструкции ПЭПк-3-С по ТУ 1394-015-05757848-2011 толщиной 4.5мм (конструкция №1 по ГОСТ Р 51164-98) производства ОАО "Выксунский металлургический завод";

Для изоляции сварных соединений применены манжеты термоусаживающиеся:

- для участка трубопровода прокладываемого «Методом кривых» - манжеты марки «ТЕРМА-СТАР» по ТУ 2245-043-82119587-2012 производства ООО «Терма» (конструкция №14 по ГОСТ Р 51164-98);

Антикоррозионное покрытие соединительных деталей применено заводское Пк-40 по ТУ 1469-002-04834179-2005.

При укладке изолированного трубопровода должно быть обеспечено:

- проектное положение трубопровода;
- сохранность труб и изоляционного покрытия;
- плотное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей длине;
- минимальное расстояние между трубопроводом и стенкой траншеи не менее 100 мм.

6.5.5. Очистка полости, осушка и испытание газопровода

Проверка на прочность и герметичность газопровода проводится путем создания в неработающем участке газопровода внутреннего давления выше максимального рабочего давления в течение определенного времени. Параметры и схемы производства работ по очистке полости и испытанию

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

газопровода приняты с учетом требований СТО Газпром 2-3.5-354-2009, СТО Газпром 2-2.2-382-2009, СНиП Ш-42-80*, ВСН 011-88, СП 111-34-96, Временной инструкции по строительству и ремонту подводных переходов магистральных газопроводов “Методом кривых” разработанная ООО “Газпром ВНИИГАЗ”.

При подготовке к испытанию необходимо в соответствии с принятой схемой испытания установить днища, смонтировать и испытать обвязочные трубопроводы компрессорных установок и шлейф подсоединения к газопроводу на давление $1,25P_{исп}$ установить контрольноизмерительные 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. Применяемые манометры должны отвечать требованиям ГОСТ 2405-88

Очистка полости газопровода

Очистку полости участка газопровода-отвода г. [REDACTED] на переходе через р.Сеточка выполнить промывкой с пропуском разделительного поршня ПКМД 1020 под давлением воды, поступающей из наполнительно-опрессовочного агрегата АНО-161А. Впереди разделительного поршня для смачивания и размыва загрязнений залить воду в объеме 15% от объема очищаемого газопровода.

Если после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит вода, по газопроводу дополнительно следует пропустить поршень-разделитель.

Очистку полости участков, подлежащих предварительным гидравлическим испытаниям, выполнить аналогичным способом.

Промывка считается законченной, если разделительный поршень вышел из участка газопровода неразрушенным.

Время необходимое на очистку полости –24 ч.

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Испытания газопровода

В проектной документации для испытания газопровода-отвода г. Новоалтайска на переходе через р.Сеточка на прочность и герметичность проектной документацией предусмотрен гидравлический способ (водой). Для подачи воды использовать наполнительно-опрессовочный агрегат АНО-161А.

В процессе гидравлического испытания на прочность, величина испытательного давления составляет $1,1P_{раб} = 5,94$ МПа, продолжительность испытания - 24 часа.

Осмотр трассы газопровода в течение времени испытания на прочность запрещается.

После окончания испытания трубопровода на прочность испытательное давление необходимо снизить до проектного рабочего и только после этого выполнить контрольный осмотр трассы для проверки на герметичность.

Газопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания на прочность газопровод не разрушился, а при проверке на герметичность давление осталось неизменным, и не были обнаружены утечки.

При проверке на герметичность величина испытательного давления равна расчетному рабочему давлению $P_{раб} = 5,4$ МПа, продолжительность проверки не менее 12 часов.

Время, необходимое для заполнения участков газопровода, поднятия давления до испытательного и выдержки под испытательным давлением – 36 ч.

Предварительные испытания

Испытание участка на переходе через р.Сеточка следует проводить в два этапа.

1-й этап - начальный участок газопровода в после укладки на проектные отметки, способ испытания - гидравлический (водой). Величина испытательного давления при испытании на прочность составляет $1,25P_{раб} = 6,75$ МПа, продолжительность испытания 12 часов. При проверке герметичности величина испытательного давления равна расчетному рабочему давлению

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Рраб =5,4 МПа, продолжительность проверки не менее 12 часов.

2-й этап – конечный участок газопровода в составе участка по общей программе испытания газопровода описанной выше.

Время необходимое на проведение испытаний участков газопровода – 24 ч.

Удаление воды

После завершения испытаний выполненных гидравлическим, воду из участков газопровода следует вытеснить в подготовленные амбары-отстойники, путем пропуска трех поршней-разделителей ПКМД-1020 под давлением сжатого воздуха, поступающего от компрессорных установок низкого давления Atlas Copco XRXS 566 Cd. После удаления воды разделительными поршнями по участкам газопровода, для удаления связанной влаги со стенок газопровода, под давлением сжатого осушенного воздуха, подаваемого от совместно работающих компрессорной установки Atlas Copco XRXS 566 и осушителем воздуха ОВН-100-0.8-S Cd, следует пропустить пенополиуретановый поршень ППЛ-1020.

Разработку амбара-отстойника выполнять одноковшовым экскаватором. По периметру амбара-отстойника выполнить обвалование разработанным грунтом. После разравнивания поверхности стенок и дна котлована выполнить укладку геомембраны гладкой LDPE Solmax 1,5 мм. Края геомембраны должны выступать за бровку обвалования на 2,0 м для возможности закрепления их грунтом обвалования.

Параметры амбара-отстойника приняты с учетом 25% запаса, заложение откосов 1:0,5.

Амбар-отстойник подлежит обратной засыпке и технической рекультивации после проведения комплекса испытаний.

Время, необходимое для удаления воды – 24 ч.

Осушка внутренней полости газопровода

Работы по осушке необходимо провести на испытанном участке газопровода-отвода продувкой сжатым осушенным воздухом без пропуска

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

очистных поршней, поступающим от компрессоров Atlas Copco XRXS 566 Cd, работающих совместно с осушителем воздуха ОВН-100- 0.8-S.

Для полного удаления влаги из газопровода его необходимо осушить, доведя температуру точки росы (ТТР) воздуха, выходящего из участка газопровода, до значений не выше ТТР воздуха равной минус 20°С. До начала работ по осушке, с помощью гигрометра, проверенного и аттестованного для применения на территории РФ, произвести измерение ТТР воздуха на открытом конце участка газопровода. Измерение производить на выходе из участка газопровода, внутри трубы не менее чем в 10,0 м от ее обреза.

В процессе осушки периодически необходимо проводить выдержку участка газопровода в течение 8 часов, отключив подачу сухого воздуха и перекрыв все свечи выпуска воздуха с целью повышения его влажности.

При достижении значений ТТР выходящего воздуха не выше минус 20°С плюс минус 10 %, (при атмосферном давлении) в течении 4-6 часов с периодичностью замера не менее 1 раз в час, и при условии, что разница ТТР выходящего воздуха не превышает ТТР воздуха, подаваемого от установки осушки более чем на 10°С, этап осушки считается законченным.

После завершения комплекса испытаний и осушке участка газопровода-отвода г. Новоалтайска выполнить его присоединение к магистрали гарантийными сварными стыками.

После присоединения отремонтированных участков газопровода к магистрали участки трубопровода между кранами заполнить сухим азотом с концентрацией не менее 98 с ТТР минус 20°С до избыточного давления 0,02МПа.

При проведении гидравлических испытаний газопровода, суммарное гидростатическое и испытательное давление не превышает заводские испытательные давления труб, используемых для капитального ремонта газопровода.

					Строительство ППМГ через р.....	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсоснабжение

7.1. SWOT-анализ

SWOT-анализ — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы).

Таблица ..1 – Матрица SWOT

<p>Сильные стороны:</p> <p>C1. Уменьшение радиуса изгиба прокладываемого трубопровода</p> <p>C2. Техничко-экономические преимущества</p> <p>C3. Весьма короткие сроки строительства</p>	<p>Слабые стороны:</p> <p>Сл1. Непредвиденные поломки оборудования</p>
<p>Возможности:</p> <p>B1. Укладка трубопровода в весьма короткие сроки</p> <p>B2. Улучшение технологий сооружения нефтепроводов на болотах.</p> <p>B3. Строительство трубопроводов «методом Кривых» позволит сократить расход материала, а также снизить денежные затраты.</p> <p>B4. По стоимости метод «Кривых» сопоставим с траншейным методом сооружения ПП</p> <p>B5. Обеспечивает высокую точность прокладки</p>	<p>Угрозы:</p> <p>У1. Необходимость в высококвалифицированном персонале для ремонта и обслуживания.</p>

7.2. Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения).

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Зинченко Н.С.			<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсоснабжение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Богданов А.Л.					58	90
<i>Консульт.</i>		Брусник О.В.				ТПУ гр.2Б2Б		
<i>Зав. Каф.</i>		Рудаченко В.А.						

Для этого заполняется специальная форма, в которой содержатся показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Полученные результаты анализа степени готовности приведены в таблице

Таблица ..2 – Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	3	3
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	4	3
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	5	3
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	3	2
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	2
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	4	3
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	3	3
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	2
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	4	3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	4	3
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	3	1
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	3	3
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	4	3
14	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	3	2
15	Проработан механизм реализации научного проекта	4	3
	ИТОГО БАЛЛОВ	45	39

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i ,$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению; B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ говорит нам о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Значение степени проработанности представленного научного проекта составляет 54, это говорит о хорошей перспективности, а знания разработчика достаточны для успешной ее коммерциализации. Уровень имеющихся знаний у разработчика имеет значение 39 – перспективность выше среднего.

По результатам оценки можно сказать, что в первую очередь необходимо проработать вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот. Следующими задачами будет проработка вопросов финансирования коммерциализации научной разработки и поиск команды для коммерциализации научной разработки.

7.3. План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевые графики проекта. Линейный график представлен в виде таблицы.

Таблица ..2 – Календарный план проекта

Код работы (из ИСР)	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
1	Получение задания	1	12.02.2016	13.02.2016	Зинченко Н.С. Богданов А.Л.
2	Введение	4	11.02.2016	15.02.2016	Зинченко Н.С.
3	Постановка задачи и целей исследования, актуальность	5	15.02.2016	20.02.2016	Зинченко Н.С. Богданов А.Л.
4	Объект и методы исследования	13	20.02.2016	04.03.2016	Зинченко Н.С.
5	Теоретическая часть	30	04.03.2016	03.04.2016	Зинченко Н.С.
6	Расчеты и аналитика	20	03.04.2016	23.04.2016	Зинченко Н.С. Богданов А.Л.
7	Результаты и обсуждения	9	23.04.2016	02.05.2016	Зинченко Н.С. Богданов А.Л.
8	Оформление пояснительной записки	10	02.05.2016	12.05.2016	Зинченко Н.С.
9	Разработка	9	12.05.2016	21.05.2016	Зинченко Н.С.

	презентации			
Итого:		101		

Для иллюстрации календарного плана проекта приведена диаграмма Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Для удобства отображения каждый месяц разделен на декады (таблица)

Таблица 4.3 – Календарный план-график проведения диплома по теме.

Вид работ	Исполнители	Т _к , раб. дн.	Продолжительность выполнения работ													
			февраль			март			апрель			май				
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Получение задания	Бакалавр руководитель	1	■	■												
Ведение	Бакалавр	4		■	■											
Постановка задачи и целей исследования, актуальность	Бакалавр Руководитель	5		■	■											
Объект и методы исследования	Бакалавр	13			■	■										
Теоретическая часть	Бакалавр	30				■	■	■								
Расчеты и аналитика	Бакалавр Руководитель	20							■	■						
Результаты и обсуждения	Бакалавр Руководитель	9									■	■				
Оформление пояснительной	Бакалавр	10											■	■		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

записки																		
Разработка презентации	Бакалавр	9																

-  - Бакалавр
-  - Руководитель

7.4. Расчет сметы для строительства подводного перехода МГ «.....» через р..... методом «Кривых».

Строительство подводного перехода МГ через р..... с учетом использования метода «Кривых» в сумме займет 62 дня.

В данном разделе проекта рассматриваются экономические моменты, относящиеся к строительству подводного перехода магистрального газопровода на основе современных технологических решений.

Также в экономической части были рассмотрены: энергозатраты, затраты топлива, количество необходимо оборудования для успешного строительства подводного перехода МГ, а также стоимость определенных работ, заработной платы и СМР.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспорте определена исходя из принятых методов производства работ, в соответствии с «Расчетными нормативами для составления проектов организации строительства. Часть II» на одну комплексную линейную колонну и представлена в таблице .

Потребность оборудования необходимого для строительства подводного перехода МГ:

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]					
[Redacted] [Redacted]					
[Redacted]					
[Redacted] [Redacted] [Redacted] [Redacted]					

[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED]					
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]					

██████████					
██████████████					
██████████ ██████████					
██████████					

Данный перечень не является окончательным. Указанные машины и механизмы могут быть заменены на другие, имеющиеся у Подрядчика в наличии, с аналогичными характеристиками. Более подробно перечень строительных машин, механизмов и транспортных средств прорабатывается на стадии разработки ППР.

Потребность в электрической энергии, паре, воде.

Потребляемая мощность электроэнергии на объекте строительства подводного перехода газопровода-отвода к ГРС г. [REDACTED] через р.Сеточка складывается из технологической, осветительной мощностей и электроэнергии.

Оборудование, потребляющее электроэнергию, не имеющее силовых установок представлено в таблице ..

Таблица ..

Наименование оборудования	Потребляемая мощность, кВт	Количество оборудования, шт.	Общее потребление электроэнергии, кВт
Технологическое оборудование			
Электрошлифовальная машинка			
Сварочный аппарат Дуга 318			
Буровой комплекс с комплектом основного и вспомогательного оборудования			
Осветительное оборудование			
Прожектор			
Всего потребление электроэнергии			

Электроснабжение объекта следует осуществлять от передвижных дизельных электростанций. Потребляемая мощность электроэнергии на объекте строительства составляет кВт.

Потребность строительства в энергоресурсах определена по Расчетным нормативам для составления проектов организации строительства, часть II с учетом условного диаметра газопровода и территориальных коэффициентов и приведена в таблице ..

Наименование ресурсов	Единиц измерения	Потребность на период строительства
Электроэнергия	кВт	
Сжатый воздух	тыс.м ³	
Карбид кальция	кг	
Пар	кг/ч	
Вода для производственных и технических нужд	м ³ /сут	
Вода для хозяйственно-питьевых нужд	м ³ /сут	
Вода на пожаротушение	л/с	

Обеспечение строительства сжатым воздухом осуществлять от передвижных компрессорных установок.

Потребность в строительных кадрах.

Потребность работающих на объекте строительства подводного перехода МГ через р..... определена на основании следующих нормативных документов, действующих на территории РФ:

- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- Справочные пособия к СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»;
- МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ»;
- ГЭСН 81-02-01-2001 «Земляные работы»;
- ГЭСН 81-02-25-2001 «Магистральные и промышленные трубопроводы»;

В соответствии со справочным пособием к СНиП 3.01.01-85 в проектной документации определена ориентировочная потребность рассматриваемого объекта в трудовых ресурсах.

К числу работающих на рассматриваемом объекте относятся:

- ИТР;

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и управление проектами	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

- служащие;
- рабочие, выполняющие перечень основных видов работ;
- МОП и охрана;

Расчет численности рабочих на отдельные виды работ выполнен по формуле:

$$k = \left(\frac{T_p * V}{i} \right) * c * e * T$$

Где k – количество привлекаемых ресурсов при выполнении отдельных видов работ, строительной техники и количества бригад выполняющих работы;

T_p – трудоемкость отдельных видов работ определенная на основе сборников Государственных элементных сметных норм;

V – объем выполняемых отдельных видов работ;

i – измеритель отдельных видов работ по сборникам Государственных элементных сметных норм;

c – количество смен при выполнении отдельных видов работ, шт;

t – продолжительность смены при выполнении отдельных видов работ, час;

T – продолжительность выполнения отдельных видов работ, дней;

По результатам расчета общее количество работающих составляет 85 человек. Распределение заработной платы в зависимости от занимаемой должности, районных коэффициентов, а так же от тарифной ставки приведено в таблице ..

					Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Итоговые затраты на различные виды работ

Наименование видов работ	Сметная стоимость в ценах		Распределение капвложений и объемов на весь период работ	
	всего	СМР		
1	2	3	4	
Подготовка территории работ				
Основные виды работ				
Временные здания и сооружения				
Прочие работы и затраты				
Содержание службы Заказчика. Строительный контроль				
Проектные и изыскательные работы				
Непредвиденные затраты				
Налоги и обязательные платежи				
Итого				

8 Социальная ответственность при строительстве подводного перехода магистрального газопровода «.....» через р..... «Методом Кривых»

Объектом исследования является сооружение подводного перехода магистрального газопровода (технология, методика).

Трубопроводный транспорт газа, нефти и нефтепродуктов в настоящее время является основным средством доставки этих продуктов от мест добычи, переработки или получения к местам потребления. Для транспортировки нефти и газа в центральные и западные районы сооружаются трубопроводы длиной до 5000 км. Трубопроводы такой протяженности пересекают огромное число разнообразных водных препятствий: малых и больших рек, водохранилищ, озер, глубоких болот и т.д. Пересечение водных преград магистральными трубопроводами чаще всего решается путем строительства подводных переходов.

Подводный переход – особый конструктивный элемент линейной части магистрального трубопровода, который представляет потенциальную опасность для окружающей среды. Поэтому был выпущен ряд нормативно-технических документов, определяющих правила проектирования, строительства и эксплуатации подводных переходов, общим принципом которых является предупреждение аварийных разливов нефти или выхода газа при сохранении эффективности трубопроводной системы.

Подводным переходом называется гидротехническая система сооружений одного или нескольких трубопроводов, пересекающая водные преграды, при строительстве которой применяются специальные методы производства подводно-технических работ. К подводным следует относить трубопроводы, уложенные по дну или ниже отметок дна водоема.

					Выбор технологии и оборудования для строительства ППМГ через р.....			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
Разраб.		Зинченко Н.С.			Социальная ответственность	<i>Лит.</i>	<i>Лис</i>	<i>Листов</i>
Руковод.		Богданов А.Л.				72	90	
Консульт.		Брусник О.В.				ТПУ гр.2Б2Б		
Зав. Каф.		Рудаченко В.А.						

Трубопроводы, прокладываемые на пойменных участках рек, следует также относить к категории подводных, т.к. при эксплуатации во время паводка они будут находиться под водой. При проектировании и строительстве таких трубопроводов необходимо соблюдать те же требования, что и при сооружении подводных трубопроводов.

Трубопроводы, прокладываемые через ручьи и речки шириной до 10 м, глубиной менее 1,5 м не относятся к подводным переходам, т.к. при их сооружении и ремонте не требуется специальное подводно-техническое оборудование.

8.1. Производственная безопасность.

8.1.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования и обоснование мероприятий по их устранению

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г. основные элементы производственного процесса, формирующие опасные факторы при выполнении строительных работ подразделяются на:

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
строительные работы	<i>Физические</i>		
		Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования ; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы.	ГОСТ 12.1.003 - 74* ССБТ [31]
		Электрический ток	ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ [39]
		Электрическая дуга и металлические искры при сварке	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ [41]

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе		
Превышение уровней шума		ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ [31] СНиП II-12-77 [74]
Превышение уровней вибрации		ГОСТ 12.1.012-90 СБТ [37]
Превышение уровней ионизирующих излучений		НРБ-76\87 [73]
Недостаточная освещенность рабочей зоны		ГОСТ 12.1.046-85 [68]
<i>Химические</i>		
Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны		ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ [33] ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ [34]
<i>Биологические</i>		
Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися.		ГОСТ 12.1.008-78 ССБТ [76]
<i>Психофизиологические</i>		
Физические перегрузки		ГОСТ Р 50644-94

Проанализирую вышеприведенные вредные производственные факторы, которые действуют или могут воздействовать на организм человека при строительстве ПП МГ, а также проведу анализ нормативных значений этих факторов и мероприятий, направленных на снижение или устранение этих факторов.

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

В настоящее время для оценки допустимости проведения работ и их нормирования на открытом воздухе используется понятие предельной

жесткости погоды (эквивалентная температура, численно равная сумме отрицательной температуре воздуха в градусах Цельсия и удвоенной скорости ветра в м/с), устанавливаемая для каждого района решением местных региональных органов управления.

Предельная жесткость погоды, ниже которой не могут выполняться работы на открытом воздухе, колеблется в пределах от -30 до -35 °С.

При эквивалентной температуре наружного воздуха ниже -25 °С работающим на открытом воздухе или в закрытых не обогреваемых помещениях, а также грузчикам, занятым на погрузочно-разгрузочных работах, и другим работникам, ежечасно должен быть обеспечен обогрев в помещении, где необходимо поддерживать температуру около +25 °С.

Работающие на открытом воздухе должны быть обеспечены в зимнее время спецодеждой и спецобувью с повышенным суммарным тепловым сопротивлением, а также защитными масками для лица. При работах, связанных с ограниченностью движения, следует применять спецодежду и спецобувь со специальными видами обогрева.

Работники должны быть обучены мерам защиты от обморожения и оказанию доврачебной помощи.

2. Превыщение уровней шума

Допустимый уровень шума 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;
- использование средств звукоизоляции (звукоизолирующие кожухи, кабины);
- средств звукопоглощения.

Также необходимо использовать рациональные режимы труда и отдыха работников.

					Социальная ответственность	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Превышение уровней вибрации

Для санитарного нормирования и контроля используются средние квадратические значения виброускорения или виброскорости, а также их логарифмические уровни в децибелах. Для первой категории общей вибрации, по санитарным нормам скорректированное по частоте значение виброускорения составляет 62 дБ, а для виброскорости – 116дБ. Наиболее опасной для человека является вибрация с частотой 6-9 Гц.

Вибробезопасные условия труда должны быть обеспечены:

- применением вибробезопасного оборудования и инструмента; применением средств виброзащиты, снижающих воздействие на работающих вибрации на путях ее распространения от источника возбуждения;
- организационно-техническими мероприятиями (поддержание в условиях эксплуатации технического состояния машин и механизмов на уровне, предусмотренном НТД на них; введение режимов труда, регулирующих продолжительность воздействия вибрации на работающих; вывод работников из мест с превышением ДУ по вибрации).

4. Превышение уровней ионизирующих излучений

В зависимости от группы критических органов в качестве основных дозовых пределов регламентирована предельно допустимая доза (ПДД). При облучении всего тела и для I группы критических органов установлено значение ПДД (для категории А) 50 мЭв (5 бэр) в год. Для II и III групп критических органов ПДД равна 150 и 300 мЭв (15 и 30 бэр) в год соответственно.

Основные профилактические мероприятия:

- уменьшение времени пребывания в зоне радиации;
- увеличение расстояния от источника излучения до работающего;
- установка защитных экранов; применение аппаратов с дистанционным управлением и др.

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

5. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Для строительных площадок и участков работ необходимо предусматривать общее равномерное освещение. При этом освещенность должна быть не менее 2 лк независимо от применяемых источников света, за исключением автодорог. При подъеме или перемещении грузов должна быть освещенность места работ не менее 5 лк при работе вручную и не менее 10 лк при работе с помощью машин и механизмов.

6. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны

Контроль воздушной среды должен проводиться в зоне дыхания при характерных производственных условиях посредством газоанализатора или рудничной лампы. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК). Предельно допустимая концентрация пыли, как вещества умеренно опасного, в воздухе рабочей зоны составляет 1,1-10 мг/м³, для природного газа ПДК равно 300 мг/м³.

ПДК транспортируемых газов, вредных примесей и некоторых применяемых веществ:

- метан по санитарным нормам относится к 4-му классу опасности (малоопасные вредные вещества со значением ПДК в пересчете на углерод) – 300 мг/м³.
- в качестве одорантов в основном применяют меркаптаны, в частности этилмеркаптан (C₂H₅SH), которые относятся ко 2-му классу опасности (вещества высокоопасные). ПДК в воздухе рабочей зоны по санитарным нормам 1 мг/м³.
- ПДК сероводорода в присутствии углеродов (C₁-C₅) – 3 мг/м³ (2-ой классу опасности).
- ПДК сернистого газа (SO₂) в воздухе рабочей зоны 10 мг/м³ (3 класс – умеренно опасные вредные вещества).
- ПДК метанола (CH₃OH) в воздухе рабочей зоны (по санитарным нормам) – 5 мг/м³.

					Социальная ответственность	Лист
						77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При работе в местах, где концентрация вредных веществ в воздухе может превышать ПДК, работников должны обеспечивать соответствующими противогазами.

7. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися

В летнее время года работающие на открытом воздухе должны быть обеспечены прививками от гнуса и энцефалитного клеща

8.1.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.

Проанализирую основные производственные факторы, которые действуют или могут воздействовать на организм человека при проведении строительно-монтажных работ по сооружению ПП МГ, а также проведу анализ нормативных значений этих факторов и мероприятий, направленных на снижение или устранение этих факторов.

1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

Скорость движения автотранспорта, по строительной площадке и вблизи мест производства работ не должны превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час на поворотах.

Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства, предотвращающие травмирование рабочих.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок, траншей и котлованов разрешается только за пределами призмы обрушения грунта.

2. Электрический ток, электрическая дуга и металлические искры при сварке.

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека, не должны превышать следующих значений:

- переменный (50 Гц) – U не более 2,0 В, I не более 0,3 мА;

					Социальная ответственность	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- переменный (400 Гц) – U не более 3,0 В, I не более 0,4 мА;
- постоянный – U не более 8,0 В, I не более 1,0 мА.

Напряжения прикосновения и токи для лиц, выполняющих работу в условиях высоких температур (выше 25°C) и влажности (относительная влажность более 75%), должны быть уменьшены в три раза.

Чтобы предупредить возможность случайного проникновения и тем более прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, используются защитные сетчатые и смешанные ограждения (переносные временные ограждения и плакаты). Ограждению подлежат неизолированные токоведущие части выключателей, подающих напряжение на установки.

8.2. Экологическая безопасность.

8.2.1. Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду

1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

В ходе выполнения строительных работ в атмосферный воздух будут выброшены вещества в количестве 2,303 т.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Учитывая отсутствие источников постоянного выброса, рассредоточенность источников выброса загрязняющих веществ по территории площадки проведения работ и кратковременность выбросов во времени, основными мероприятиями по недопущению повышения расчетных значений предельно-допустимой концентрации являются:

- соблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности при выполнении всех видов работ;
- выбор режима оборудования в периоды неблагоприятных метеорологических условий, позволяющего уменьшить выброс загрязняющих веществ в атмосферу и обеспечить снижение их концентрации в приземном слое воздуха;
- своевременное проведение технического обслуживания техники, задействованной при проведении работ;
- глушение двигателей автомобилей и дорожно-строительной техники на время простоев;

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

- размещение на строительной площадке только того оборудования, которое требуется для выполнения технологических операций, предусмотренных на данном этапе работ;
- строгое соблюдение всех проектных решений.

Суммарный размер компенсационных выплат за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составит 164,68 рублей.

2. Воздействие на поверхностные и подземные воды

При выполнении строительных работ проектом предусмотрено проведение гидравлических испытаний прокладываемого участка газопровода. Заборы воды из водных объектов проектом не предусмотрен. Доставка воды на объект осуществляется в автоцистернах. После проведения гидравлических испытаний вода сливается в амбар-отстойник, выстилаемый водонепроницаемым материалом. После отстоя воды и осаждения осадков, технологические сточные воды в объеме 320 м³ следует вывезти на очистные сооружения ООО «Барнаульский водоканал». Стоимость утилизации (очистки) технологических сточных вод составит 1558,40 руб.

Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от неблагоприятного воздействия

Для предотвращения загрязнения и истощения водных объектов в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ, установлены водоохранные зоны (ВОЗ) и прибрежные защитные полосы (ПЗП_ водных объектов.

Размеры водоохраной зоны р.Сеточка составляет 200 м, прибрежной защитной полосы – 50 м.

При проведении работ в пределах ВОЗ и ПЗП водных объектов следует соблюдать специальный режим хозяйственной деятельности, установленный ст.65 Водного кодекса РФ. Проектирование, строительство, эксплуатация хозяйственных объектов в границах ВОЗ допускается при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

При разработке проектной документации были предусмотрены мероприятия по охране поверхностных и подземных вод в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения».

В целях охраны поверхностных и подземных вод необходимо:

- исключить размещение отвалов размываемых грунтов в границах прибрежной защитной полосы (ПЗП);

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

- производство работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов разрешается только в местах, установленных данной проектной документацией;
- заправку строительной техники осуществлять «с колес» автотопливозаправщиком, оборудованным средствами, предотвращающими пролив топлива на грунт;
- для сбора хозяйственно-бытовых стоков использовать герметичные емкости. Сточные воды по мере наполнения емкости следует вывозить на очистные сооружения г. Барнаул;
- Складирование отходов, образовавшихся при проведении проектируемых работ, осуществлять в специально размещаемые металлические контейнеры. Отходы по мере заполнения контейнеров необходимо вывозить на полигон твердых бытовых отходов в г. Барнаул (ООО «Экотехпром»);
- проезд техники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ осуществлять согласно утвержденной транспортной схеме существующим и временным дорогам.

Проведение рекультивации и очистка территории от мусора ведут к снижению интенсивности водно-эрозионных процессов, с соответствующим уменьшением значений мутности сточных вод, повышением их прозрачности и, как следствие, к улучшению состояния водных объектов.

3. Воздействие на земельные ресурсы и почвенный покров

Процесс производства работ по сооружению ПП сопровождается воздействием на территорию расположения объекта, которое заключается в следующем:

- изменение характера землепользования;
- уплотнение грунта на отводимой площадке;
- изъятие и перелопачивание грунта при разработке траншеи;
- загрязнение территории за счет осаждения на почву загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе техники;
- возможное захламление отходами и загрязнение стоками от мест складирования отходов.

С целью реализации проектных решений, необходимо выполнить отвод земель в краткосрочную аренду.

Площадь полосы ведения работ требующая отвода в краткосрочную аренду составит 5,2045 га.

					Социальная ответственность	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова

Для рационального использования земельных ресурсов перед началом работ следует произвести снятие почвенно-растительного слоя, и складировать его во временные отвалы в границах полосы ведения работ.

После окончания строительных работ следует произвести рекультивацию земель с возвращением почвенно-растительного слоя (ПРС).

Снятие, транспортировка, хранение и обратное нанесение ПРС должно выполняться методами, исключающими снижение его качеств, а также потерю при перемещениях. Использование плодородного грунта для устройства подсыпок, перемычек и других временных земляных сооружений для ремонтных целей, согласно СНиП 3.02.01-87, не допускается.

Грунт, полученный при разработке траншеи, следует складировать во временные отвалы. После окончания работ выбранный грунт следует использовать для засыпки дороги, поскольку «метод Кривых» с использованием ГНБ и микротоннелирования, позволяет получить чистый песок, выработанный из пилотной траншеи.

В целях охраны земель необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- работы по строительству ПП МГ проводить в границах отведенного участка;
- при строительных работах использовать только исправную технику, своевременно прошедшую технический осмотр;
- заправку техники топливом осуществлять с помощью передвижных автотопливозаправщиков, оборудованных затворами у выпускного отверстия шланга;
- доставку материалов следует производить по мере необходимости с помощью автотранспорта по существующим автодорогам;
- территорию ремонтных площадок оснастить контейнерами для сбора отходов, их вывоз производить по мере накопления на полигон ТБ и ПО г. Барнаул;
- после окончания строительных работ выполнить рекультивацию нарушенных земель.

					Социальная ответственность	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В таблице .. приведена ведомость объемов работ по рекультивации нарушенных земель

Таблица ..

Ведомость объемов работ по рекультивации нарушенных земель

С целью минимизации и предупреждения вредного антропогенного воздействия должно быть выполнено следующее: проведены инструктажи обслуживающего персонала по вопросам соблюдения норм и правил экологической и противопожарной безопасности, требований санитарно-эпидемиологической службы, ознакомление его с особым режимом деятельности в водоохранных и санитарно – защитных зонах водотоков и водозаборов.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		83

- Оповещение об аварии. Необходимо незамедлительно оповестить: диспетчера головного здания компании принадлежащий газопровод, диспетчера городского речпорта, руководство ЛПУ МГ;
- Принятие оперативных мер. Перекрытие кранов участка газопровода, на котором произошла авария, стравливание газа из аварийного участка, определение масштаба и места аварии;
- Проведение аварийно-восстановительных работ. Определение способов и объемов восстановительных работ в русле реки с привлечением специализированных организаций, составить план производства восстановительных работ.

9.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .

9.1.1. Специальные (характерные для рабочей зоны исследователя) правовые нормы трудового законодательства

В проекте организации строительства объекта отражены следующие основные вопросы:

- общеплощадочные – организация санитарно-гигиенического обслуживания рабочих, противопожарных мероприятий;
- технические – подбор машин и механизмов для обеспечения безопасных методов производства строительно-монтажных работ.

При производстве строительно-монтажных работ следует соблюдать требования СНиП 12.03.2001, СНиП 12.04.2002, ПБ 10.382.00, «Межотраслевых правил по охране труда при электросварочных и газосварочных работах, утв. Министерством труда и социального развития РФ, 2001», Федерального закона РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Правил охраны магистральных трубопровод».

Бестраншейный метод «Метод Кривых».

На переходе магистрального газопровода г. ██████████ на подводном переходе через р. Сеточка проектной документацией предусмотрена укладка газопровода на проектные отметки бестраншейным методом «Методом Кривых».

					Социальная ответственность	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выполнение работ должно выполняться под контролем ИТР, ответственного за сооружение подводного перехода.

Перед началом работ по обустройству перехода газопровода через водную преграду весь производственный персонал должен пройти обучение и инструктаж по охране труда.

Перед началом работ по обустройству перехода газопровода через р. Сеточка по технологии «метода кривых» следует руководствоваться положениям ПОС, ППР, а так же требованиями НТД: ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.003, СНиП 12.03.2001, ВРД 39-1.14-021-2001.

Безопасное проведение работ с исключением рисков травматизма работающих на участке перехода через реку «Методом кривых» обеспечивается:

- бурением скважины для газопровода микротоннельным комплексом, оснащенный бртовой головкой, позволяющим разрабатывать грунты механическим способом;
- встроенной системой проводной навигации машины с гироскопической системой стабилизации;
- управлением процесса бурения из контейнера находящегося на поверхности с рабочим местом оператора бурения.

К выполнению работ по прокладке трубопровода бестраншейным методом допускаются рабочие и специалисты, обученные, аттестованные и имеющие соответствующие удостоверения

Сварку кольцевых стыковых соединений следует выполнять с применением преимущественно автоматических и механизированных способов непосредственно в стартовом котловане на специально оборудованной площадке, находящейся за буровой установкой.

Сварщики ручной сварки, сварщики-операторы механизированной и автоматической сварки, выполняющие сварочные работы, должны быть аттестованы в соответствии с ПБ 03-273-99, Рд 03-495-02.

Транспортировка грузов кранами или трубоукладчиками разрешается только в пределах строительной площадки.

					<i>Социальная ответственность</i>	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Места временного или постоянного местонахождения работников должны располагаться за пределами опасной зоны (зоны перемещения машин, оборудования, их частей, рабочих органов) и обустриваться защитными ограждениями. На ограждении должны быть установлены предупреждающие знаки безопасности: ограничения действия крана, границ опасной зоны, движения автотранспорта и др. в соответствии с требованиями ГОСТ 12.026-2001.

Строительную площадку необходимо обеспечить надежной связью для вызова машин «скорой помощи» и оказания врачебной помощи рабочим, получившим травму или пострадавшим от несчастного случая.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участковых работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Типовой инструкции по организации безопасного проведения огневых работ».

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		87

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены и решены следующие вопросы:

- проведен анализ имеющихся методов строительства подводных переходов траншейным и бестраншейным способами;
- был сделан выбор технологии и оборудования для успешного строительства подводного перехода магистрального газопровода «.....» через р.....;
- выполнен технологический расчет участка трубопровода, в который вошли: расчет сопротивления материалов, расчет стенки трубопровода, расчет напряжений в стенке трубы, расчет прочности трубопровода, проверка трубопровода на недопустимые пластические деформации, приведены рекомендации по расчету устойчивости трубопровода против всплытия;
- также была проведена работа с нормативно-технической документацией;

Список литературы:

1. официальный сайт компании ОАО «Подзембурстрой» [электронный ресурс] <http://podzembur.ru/building/metodkrivih/> ;
2. Сальников А.В. Методы строительства подводных переходов газонефтепроводов на реках Печорского бассейна/ А. В. Сальников// УГТУ: учеб. пособие/ А.В. Сальников, В.П. Зорин, Р.В. Агиней. – Ухта, 2008. – 108 с., ил.
3. ГОСТ Р 55989-2014 «Магистральные газопроводы. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа. Основные требования»
4. Современные методы строительства ППМН [электронный ресурс] – <http://neftegaz.ru/science/view/419-Sovremennye-metody-stroitelstva-PPMN>
5. ОНТП 51-1-85 «Общесоюзные нормы технологического проектирования. Магистральные трубопроводы. Часть I. Газопроводы»
6. ВСН 010-88. Строительство магистральных трубопроводов. Подводные переходы (взамен ВСН 2-118-80)
7. СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011 «Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтально-направленного бурения»
8. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
9. ГОСТ 12.1.003-74 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при их эксплуатации.
11. ПОТ Р М-012-2000 Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте.
12. ГОСТ 12.1.003 – 83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
13. ГОСТ 12.1.029-80 Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация.

14. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы».
15. СанПиН 2.2.4./2.1.8.582—96. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения. Санитарные нормы и правила.
16. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
17. СНиП I 2 Строительная терминология
18. СТН 51-4-92 Строительство подводных переходов трубопроводов бестраншейным способом. Строительно-технологические нормы.