

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 строительства межпромыслового газопровода XXXXXXXXXX

УДК 622.691.4.07

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21Т	Щепкин Ф.А.		20.05.2016г.

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Богданова Ю.В.	к.ф.-м.н, доцент		20.05.2016г

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Белозерцева О.В.	к.э.н, доцент		04.05.2016 г

По разделу «Расчетный конструктивно-технологический раздел»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Брусник О.В	к.п.н		11.05.2016 г.

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гуляев М.В.	доцент		16.04.2016г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Рудаченко А.В.	к.т.н, доцент		12.05.2016г.

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

<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
<i>в области производственно-технологической деятельности</i>		
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), (АВЕТ3e)
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>в области проектной деятельности</i>		

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</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>

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

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Рудаченко А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б21Т	Щепкину Федору Александровичу

Тема работы:

Технология строительства межпромыслового газопровода _____	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	20.04.2016 г. № 3075/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	20.04.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Анализ технологии строительства межпромыслового газопровода «_____»
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Общие сведения об объекте: Наименование объекта: Межпромысловый газопровод _____ Местоположение объекта: _____

<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>Технология прокладки трубопровода траншейным методом, технология прокладки подводного перехода методом ННБ; технология сооружения перехода под автодорогами открытым способом; расчёт газопровода на прочность и устойчивость; определения мероприятий по охране труда окружающей среды; экономический расчёт сооружения лежнёвой дороги при подготовительных работах.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема расположения нефтегазоносных областей юга Западной Сибири 2. Обзорная схема ██████████ 3. Конструкция защитного кожуха с трубой 4. Подводный переход через р. ██████████
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p>	<p>Белозерцева О.В., к.э.н., доцент</p>
<p>«Социальная ответственность»</p>	<p>Гуляев М.В., доцент</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат для размещения в интернете, ключевые слова</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>29.10.2015 г.</p>
--	----------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Богданова Ю.В.	к.ф-м.н, доцент		29.10.2015г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21Т	Щепкин Федор Александрович		29.10.2015г.

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

Институт	Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность)	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта
Уровень образования	Бакалавр
Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа
Период выполнения	(осенний / весенний семестр 2014/2015 учебного года)

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б21Т	Щепкин Федор Александрович

Тема работы:

Технология строительства межпромыслового газопровода	
Утверждена приказом зав. кафедрой Рудаченко А.В.	№ 1482/с от 25.02.2016 г.

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

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

ЗАДАНИЕ

<p>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</p>	<p><i>1. Рабочее место расположенное в полевых условиях на строительстве газопровода КНГКМ - СОИМ, монтажника на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вредных проявлений факторов производственной среды (отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе, повреждение в результате контакта с насекомыми, шум, вибрация, влияние вредных веществ, электромагнитное излучение)</i> – <i>опасных проявлений факторов производственной среды (механические опасности: движущиеся механизмы, трубы, арматура, вспомогательный инструмент; термические опасности при проведении огневых работ, электробезопасность, пожароопасность, взрывоопасность)</i> – <i>охрана окружающей среды и негативное воздействие при эксплуатации трубопровода на атмосферу, гидросферу, литосферу</i> -- <i>защита в чрезвычайных ситуациях (наводковые наводнения, лесные пожары, террористические акты)</i> <p><i>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>
---	---

<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производ – енной среды в следующей последовательности: <ul style="list-style-type: none"> - физико – химическая природа фактора, его связь с раз – рабатываемой темой; -- действие фактора на организм человека ; - приведение допустимых норм с необходимой размер – ностью (с ссылкой на соответствующий нормативно – технический документ); -- предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты,затем – индивидуальные защитные средства) 2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производ - енной среды в следующей последовательности <ul style="list-style-type: none"> -- механические опасности (источники, средства защиты) -- термические опасности (источники, средства защиты) -- электробезопасность (в т.ч. статическое электричес – тво,молниезащита - источники, средства защиты); -- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактичес – кие мероприятия, первичные средства пожаротушения); 3. Охрана окружающей среды: <ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 4. Защита в чрезвычайных ситуациях: <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. 5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
<p>Перечень расчётного и графического материала</p>	<p>«Технологическая схема газопровода Казанское – Северо-Останинского НМ»</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.03.2016г.
--	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гуляев М.В.	доцент		16.03.2016г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21Т	Щепкин Фёдор Александрович		16.03.2016г

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б21Т	Щепкин Фёдор Александрович

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

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Рассчитать стоимость строительства лежневой дороги для прокладки магистрального трубопровода на примере строительства дороги длиной 2725 метров в условиях болот Томской области в зимнее время.	Произведён расчет стоимости производства работ по строительству лежневой дороги шириной 7 метров и протяженностью 2725 метров.
2. Рассчитать стоимость материалов для строительства лежневой дороги шириной 7 метров и протяженностью 2725 метров.	Была рассчитана общая стоимость строительства лежневой дороги шириной 7 метров и протяженностью 2725 метров.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.03.2016г.
---	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Белозерцева О.В.	к.э.н., доцент.		04.03.2016г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21Т	Щепкин Фёдор Александрович		04.03.2016г.

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:	20.05.2016 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
08.04.2016	<i>Обзор литературы</i>	7
12.04.2016	<i>Характеристика района строительства</i>	13
15.04.2016	<i>Подводный переход через р. _____ методом ННБ</i>	15
18.04.2016	<i>Очистка полости, испытание и диагностика трубопровода</i>	10
25.04.2016	<i>Расчетная часть</i>	14
05.05.2016	<i>Расчет промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость</i>	10
11.05.2016	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	10
16.05.2016	<i>Социальная ответственность</i>	10
18.05.2016	<i>Заключение</i>	6
19.05.2016	<i>Презентация</i>	5
	<i>Итого:</i>	<i>100</i>

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Богданова Ю.В.	к.ф.-м.н, доцент		29.10.2015 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Рудаченко А.В.	к.т.н, доцент		29.10.2015 г.

ESSAY

Final qualifying work 121 pp., 6 fig., 12 tab., 29 sources.

Key words: construction technology, welding and assembly works, calculation, isolation, diagnosis, stage, testing, safety,

The object of research is the choice of optimal technology interfield pipeline construction.

Purpose - Works for the construction of a gas pipeline interfield [REDACTED]

The study conducted basic constructive, technological and technical and operational characteristics: the issues of designing the pipeline [REDACTED]

Determined the geography of the construction area, the climate, the soil property.

Adopted the basic building solutions.

Degree of implementation: the current pipeline

Scope: for the implementation of gas supplies to the point of preparation of gas condensate field in the [REDACTED]

In the introductory part of this paper provides an overview of the construction works of the production area for the interfield pipeline of [REDACTED]

[REDACTED] Described topographical, geotechnical, hydrological, meteorological characteristics, information on the level of groundwater and air pollution.

The main part describes the organization and technology of construction of the linear part of the pipeline, and the preparatory period the main construction work and activities carried out; The calculations of the process line for strength and stability, study for personnel requirements, technology, materials and energy.

Under Sotsialnaya responsibility requirements on labor protection and industrial safety, fire safety measures; the issues of environmental protection, hazardous and harmful production factors, which occur during the work. The possible emergency situations and liquidation of their actions, as well as to reduce the impact of harmful factors on the environment

In the financial management presents the total cost of the construction of plank road with preparations

Содержание

Введение	11
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	12
1.1 Общие сведения о месторождении.....	12
1.2 Характеристика района строительства.....	15
1.3 Характеристика климатических условий.....	16
1.4 Инженерно-геологические и гидрологические условия.....	18
1.5 Сведения о категории и классе линейного объекта.....	19
2. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ГАЗОПРОВОДА.....	23
2.1 Транспортная схема участка строительства.....	25
2.2 Материальное обеспечение строительства.....	28
2.3 Обеспечение строительства трудовыми ресурсами	33
2.4 Основные работы	35
2.5 Земляные работы.....	41
2.6 Изоляционные работы.....	45
2.7 Укладочные работы.....	47
2.7.1 Подводный переход через р. ████████ методом ННБ.....	54
2.8 Балластировка трубопровода	67
2.9 Электрохимическая защита.....	67
2.10 Строительство узлов запорной арматуры	68
2.11 Строительство узлов СОД.....	69
2.12 Очистка полости, испытание и диагностика трубопровода	71
2.13 Контроль качества работ.....	75
3. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Технические характеристики газопровода.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Расчет промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость. Ошибка! Закладка не определена.	
3.2.1 Расчет трубопроводов на прочность в продольном направлении (при подземной прокладке).....	Ошибка! Закладка не определена.

3.2.2 Проверка на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземного стального трубопровода	Ошибка! Закладка не определена.
3.2.3 Проверка общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.2.4 Расчет толщины стенки промышленных трубопроводов	Ошибка! Закладка не определена.
4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	92
4.1 Характеристика вредных факторов изучаемой производственной среды	92
4.1.1 Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе	92
4.1.2 Повреждения в результате контакта с насекомыми	94
4.1.3 Шум	94
4.1.4 Вибрация	95
4.1.5 Вредные вещества	97
4.1.6 Электромагнитное излучение.....	99
4.2 Анализ опасных факторов.....	102
4.2.1 Механические опасности.....	102
4.2.2 Термические опасности.....	103
4.2.3 Электробезопасность.....	103
4.2.4 Пожаровзрывоопасность	106
4.3 Охрана окружающей среды.....	109
4.4 Защита в чрезвычайных ситуациях	111
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	113
5.1 Планировка грунта бульдозером.....	114
5.2 Планировка грунта бульдозером.....	115
5.3 Устройство выстилки из лесосечных отходов	115
5.4 Укладка силовой мембраны из нетканых синтетических материалов	115
5.5 Укладка лесоматериала круглого Ø 200 мм	115
Заключение	118
Список использованной литературы	119

*В связи с наличием конфиденциальной информации расчетный конструктивно-технологический раздел был удален.

Обзор литературы.

В данной работе были использованы:

1. ГОСТ Р51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
2. ГОСТ 12.1.003 – 83*. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.1.012 – 2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
4. ГОСТ 12.1.006-84 . ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
5. ГОСТ Р 52002-2003. Электротехника. Термины и определения основных понятий.
6. РД 39-132-94. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов..
7. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
8. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

Введение

С каждым годом роль газа в мировом топливно-энергетическом балансе становится все существеннее. Это вызвано малой, в сравнении с другими видами топлива, стоимостью газа и его потребительскими свойствами: высокой стабильностью и однородностью состава, калорийностью, технологичностью использования и транспортировки, высокой экологичностью.

Трубопроводный транспорт газа в настоящее время является основным средством доставки этих продуктов от мест добычи, переработки или получения к местам потребления.

Промысловый трубопровод — единая система трубопроводов, используемая для транспортировки продукта добычи от скважины к центральному пункту сбора газа (ЦСП).

Трубопроводный транспорт является наиболее экономичным и экологически чистым видом транспорта. Этот вид транспорта обладает рядом преимуществ, такими как: кратчайшее расстояние между пунктами; герметичность системы; является непрерывным видом транспорта; хорошо поддается автоматизации.

В настоящее время создана довольно обширная и разветвленная сеть трубопроводов обеспечивающих доставку сырья с промыслов к потребителям.

В данной работе рассмотрены технология сооружения газопровода для участка [REDACTED], вопросы очередности, продолжительности ведения работ, объемы основных строительно-монтажных работ (СМР) и ведомость потребности в основных строительных материалах, конструкциях и оборудовании.

					Технология строительства межпромыслового газопровода [REDACTED]			
Изм.	Кол.	№ докум.	Подпи	Дат				
Разраб.		Щепкин			Введение	Стадия	Лист	Листов
руковод		Богданова				РД	11	121
Консульт.		Брусник				Группа 3-2Б21Т		
Зав. Каф.		Рудаченко						

изменяется от 0,4 до 0,6 м/сек, глубина реки варьируется от 0,5 до 1,5 метров. Берега реки заболочены и сильно залесены. Вскрытие рек происходит в мае, ледостав – в октябре–ноябре. Продолжительность открытой воды составляет в среднем 160 суток. Уровень грунтовых вод, приуроченных к пескам–плывунам, залегает на глубине 2–20 метров.

Площадь месторождения покрыта хвойными деревьями (ель, кедр, пихта, сосна) с участками березняков и осинников. Строительный лес, необходимый для обустройства скважин, имеется на месте. Для приготовления глинистого раствора используются местные глины с последующей их обработкой химреактивами.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения пригодны воды атлымской свиты нижнего олигоцена, для технического – воды сеноманских отложений.

К северо-западу в 50 км от месторождения проходит ведомственный нефтепровод и магистральный газопровод к северо-востоку в 220 км.

Рисунок 1.1.2 – Обзорная схема 

В мае 2009 г. на  месторождении закончено строительство и введена в эксплуатацию первая очередь УПН по проекту «Обустройство первоочередного участка нефтяной оторочки  на период пробной эксплуатации».

Для добычи, транспортировки нефти и подготовки дополнительного объема нефти и газа на установке подготовки нефти (УПН) проектом расширения предусмотрена корректировка и строительство второй очереди УПН (рис. 1.1.3).

Рисунок 1.1.3 – Обзорная схема 

Фонд скважин, всего – 37 скв., в том числе:

- добывающие – 28 скв.;
- нагнетательные – 2 скв.;

						Общая часть	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		14

– 45 км от месторождения. Автомобильное сообщение с населенными пунктами только в зимний период.

Инженерно-геологические условия большей части трассы характеризуются как сложные в связи с наличием болот.

Выбранное направление трассы газопроводов предварительно согласовано с районной администрацией Парабельского района Томской области.

Прокладка трубопроводов предусматривается подземно с заглублением трубопровода до верха трубы 1м.

Трубопроводы укладываются преимущественно параллельно рельефу местности. Повороты газопровода в вертикальной и горизонтальной плоскости осуществляются за счет отводов горячего и холодного гнущья и упругого изгиба сваренной плети.

Технологические проезды постоянного пользования пересекаются подземно с защитными футлярами. При этом глубина заложения должна быть 1.4м от верха покрытия дороги до верхней образующей трубопровода.

1.3 Характеристика климатических условий

Характеристика климатических условий приведена по многолетним данным наблюдений метеостанций в п. Пудино.

Климат района отличается продолжительной суровой зимой и коротким, но теплым летом. В течение года наблюдаются значительные колебания температуры воздуха. Самый холодный месяц года – январь при среднемесячной температуре воздуха по данным п. Пудино минус 20,8 °С.

Амплитуда среднемесячной температуры между январем и июлем по данным п. Пудино составляет 37,8 °С.

Наиболее тёплым месяцем является июль, наиболее холодным – январь.

Согласно СНиП 23-01-99* температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98 равна минус 47 °С, обеспеченностью 0.92 равна минус 46°С .

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью

						Общая часть	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		16

Рисунок 1.5.1 – Обзорная схема.

						Общая часть	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		20

2. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ ГАЗОПРОВОДА

Строительство объекта: [REDACTED]

[REDACTED] разделено на два периода:
подготовительный и основной.

Подготовительный период включает 3 этапа:

- организационный;
- мобилизационный;
- подготовительно-технологический.

На мобилизационном этапе необходимо выполнить следующие работы:

- скомплектовать жилой поселок, с подключением сетей электро-, водо- и теплоснабжения, канализации, радио и телефонной связи и системы диспетчерской связи;

- доставить на место строительства рабочих, машины и механизмы;
- определить размещение карьеров инертных материалов;
- обучить и аттестовать рабочих;

На подготовительно-технологическом этапе необходимо выполнить следующие работы:

- принять от заказчика по акту закрепление трассы газопровода, геологическую разбивочную основу для строительства и выполнять необходимые дополнительные геодезические работы;

- расчистить строительную полосу;
- снять плодородный слой почвы;
- спланировать строительную полосу;

					Технология строительства межпромышленного газопровода [REDACTED]			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Щепкин</i>			<i>Организация строительства линейной части газопровода</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Богданова</i>				<i>РД</i>	<i>23</i>	<i>121</i>
<i>Консульт.</i>		<i>Брусник</i>				<i>Группа З-2Б21Т</i>		
<i>Зав.</i>		<i>Рудаченко</i>						

- проложить вдоль трассовые временные дороги;
- принять от заказчика трубу и строительные материалы с обеспечением сохранности и исключения хищения материалов, изделия и оборудования;
- смонтировать ТСБ и выполнить поворотную сварку трубы;
- вывезти на трассу трубы и строительные материалы.

В основной период выполняются следующие работы:

1. Вывоз труб (секций труб) на трассу и раскладка их вдоль будущей траншеи;
2. Разработка траншеи на линейной части, на переходах естественных и искусственных препятствий;
3. Сварка труб;
4. Сварка меж секционного гарантийного стыка;
5. Варка трубных катушек;
6. Контроль сварных стыков;
7. Изоляция сварных стыков и укладка трубопровода в траншею на всем протяжении трассы;
8. Контроль фактических отметок дна траншеи;
9. Укладка трубопровода в створе перехода через водную преграду;
10. Промежуточная приемка перехода трубопровода через водную преграду;
11. Опуск и засыпка заизолированного трубопровода;
12. Монтаж 2-х узлов узлов СОД;
13. Монтаж 7 узлов запорной арматуры;
14. Монтаж установок электрохимической защиты;
16. Строительство ВЛ
17. Приемка узлов трубопровода, узлов запуска и приема очистных устройств;
18. Устройство переходов через автомобильные дороги;
19. Укладка защитного футляра на переходе через автомобильные дороги;

						<i>Организация строительства линейной части газопровода</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		24

20. Очистка внутренней полости трубопровода, испытание на прочность и герметичность;

23. Берегоукрепительные работы;

24. Установка опознавательных знаков.

2.1 Транспортная схема участка строительства

Транспортная схема доставки труб, трубных деталей, запорной арматур и других материалов на строительство газопровода разработана с учетом существующей сети дорог.

100% грузопотока образуется из перевозки грузов с ж/д станции Томск и далее по автодороге до посёлка Пудино на перевалочную базу к стеллажам поворотной сварки и далее по автозимнику в район строительства на специально создаваемые площадки-накопители.

Притрассовые временные дороги прокладываются внутри коридора коммуникаций и соответствуют протяженности линейных объектов с коэффициентом удлинения $K=1,1$.

Перевозка грузов внешнего и внутрипромыслового грузопотока осуществляется автомобильным и тракторным транспортом с использованием техники повышенной проходимости.

При пересечении вдольтрассовым проездом в зимний период рек устраиваются ледовые переправы. Ледовая переправа устраивается путем искусственного наращивания толщины естественного льда. Несущая способность ледовых переправ непостоянна во времени и нарастает по мере роста толщины естественного покрова. Поэтому должен быть разработан график использования переправы в зависимости от массы техники и ее типа (гусеничная, колесная). Несущая способность ледовых переправ непостоянна во времени и определяется толщиной ледяного покрова (таблица 2.1.1).

Усиление ледовой переправы осуществляется путем послойного намораживания льда

Ширина ледовой переправы должна быть не менее 20 м и использоваться только для одностороннего движения транспорта. В 1-ом м от

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		25

оси намеченной переправы устраиваются валики из снега. Затем разливают воду с помощью мотопомпы по льду слоями 2-5 см. Очередной слой переправы намораживают только после полного замерзания предыдущего.

Если температура воздуха держится ниже минус 15 °С и скорость ветра не превышает 5 м/сек целесообразнее наращивать переправу методом «дождевания» с помощью агрегата типа «Град». Лед в данном случае получает большую прочность и разрушается под действием тепла значительно медленнее, что продлевает срок эксплуатации переправы.

Таблица 2.1.1

Несущая способность ледовых переправ

Допустимая нагрузка (масса автомобиля или трактора), т	Толщина льда h л см, при средней температуре воздуха за 3 сут.		
	-10 ниже	-5	0
		<i>Гусеничные машины</i>	
20	40	44	56
30	49	54	68
40	57	63	80
50	63	70	88
60	70	77	98
70	79	87	111
80	88	97	123
90	97	107	136
100	106	118	149
		<i>Колесные машины</i>	
20	55	60	68
25	60	66	75
30	67	74	83
35	72	79	90
40	77	85	96
50	82	90	114
60	92	100	129
70	103	113	144
80	114	126	160

Технологические дороги для прохода техники и временные проезды в пределах строительной полосы совмещены и устраиваются по требованиям

проезда транспортных машин.

Работы в затопленной пойме рекомендуется проводить во вне паводковый период, предпочтительно в зимнюю межень.

Переходы трубопроводов через естественные и искусственные препятствия (автомобильные дороги, коридоры коммуникаций, ручьи и т.д.) сооружаются специализированными механизированными бригадами, входящими в состав линейного участка.

Строительство переходов рек выполняется специализированным подразделением или субподрядной строительной организацией, имеющей лицензию на производство данного вида работ.

Строительная организация должна оповестить о начале работ на водотоке все заинтересованные местные организации, органы охраны водной среды и другие службы контроля.

Перед разработкой траншей в русловой части перехода Подрядчик совместно с представителями Заказчика производит контрольные промеры дна реки для определения соответствия проектному профилю.

Результаты выполнения указанных работ должны быть закреплены в соответствующих актах. В случае обнаружения отклонений комиссия, состоящая из представителей заказчика, подрядчика и проектной организации, составляет акт для последующего пересмотра и уточнения проектных решений.

Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ.

Монтаж узлов оборудования и звеньев трубопроводов, вблизи электрических проводов (в пределах расстояния равного наибольшей длине монтируемого узла) должна производиться при снятом напряжении. При невозможности снятия напряжения работы следует производить по наряду-допуску, утвержденному в установленном порядке.

До начала строительного-монтажных работ должны быть разработаны и

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		27

утверждены мероприятия по технике безопасности для производства работ.

На строительной площадке должно быть должностное лицо, отвечающее за соблюдение правил техники безопасности [23].

При устройстве и эксплуатации временных вдоль трассовых проездов подрядная строительная организация должна выполнять следующие требования:

✓ п. 2.2 ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация» устанавливает требования к подготовительным работам: «В процессе подготовительных работ исполнители контролируют несущую способность при устройстве временных и реконструкции постоянных транспортных коммуникаций»

✓ п.7.2.3. СНиП 12-03-2001: «При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самовольное перемещение при ...просадке грунта».

✓ п.7.9. ОДН 218.010-98 «На действующей ледовой переправе проверяют толщину льда и снежного покрова, температуру воздуха, структуру льда, а также следят за образованием трещин и полыней на трассе и вблизи нее. Толщина льда и снежного покрова на переправах проверяется: при устойчивых отрицательных температурах воздуха не реже двух раз в месяц, а в местах с быстрым течением и на других, наиболее опасных участках - раз в 5-7 дней; весной и при зимних оттепелях с температурой воздуха выше 0° - ежедневно».

2.2 Материальное обеспечение строительства

Строительство газопровода должно быть обеспечено необходимыми материалами и оборудованием: трубы и трубные детали, запорная арматура, изоляционные материалы, сварочные материалы.

Поставляемые на строительство оборудование, трубы и другие материалы должны быть обеспечены сопроводительными документами: сертификатами, паспортами; другими документами, удостоверяющими качество продукции, соответствие данных материалов и оборудования требованиями технических условий на их поставку и являющимся основанием

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		28

для применения при строительстве газопровода.

Разгрузка поступающих строительных материалов и оборудования и его транспортировка до места строительства осуществляется механизмами и силами подрядчика.

Продукция несоответствующего качества или не отвечающим требованиям сопроводительным документов, подтвержденная соответствующим актом, принимается на хранение на склад, до принятия дальнейших действий к бракованной продукции предусмотренных условиями договоров на поставку МТР.

Материалы, поступающие на ответственное хранение, записываются на отдельную карточку складского учета, хранятся на складе обособленно.

Входной контроль материалов и оборудования перед началом и в процессе строительства должен осуществляться строительной организацией при непосредственном участии Технического надзора Заказчика, Поставщика и, при необходимости, авторского надзора проектировщика. Входной контроль труб и трубных изделий осуществляется на специально оборудованной площадке (зона входного контроля), располагаемой на площадке стеллажей поворотной сварки, промплощадках.

В порядке осуществления входного контроля материалов и оборудования для строительства газопровода службами застройщика должны выполняться:

1) приемка, отбраковка и освидетельствование труб, деталей трубопроводов и арматуры, в том числе:

а) создание комиссии по освидетельствованию и отбраковке труб, деталей трубопроводов и арматуры;

б) освидетельствование и отбраковка всех труб и деталей трубопровода, срок хранения которых на складах превысил 12 месяцев;

в) проверка наличия сертификата завода-изготовителя на каждую партию труб, технического паспорта – на каждую трубу, деталь трубопровода и единицу запорной арматуры;

						<i>Организация строительства линейной части газопровода</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		29

2) сплошное инструментальное освидетельствование труб и деталей трубопровода:

а) на соответствие указанных в сертификатах характеристик, предусмотренных соответствующими ТУ, ГОСТ или ОСТ;

б) на отсутствие недопустимых механических повреждений, металлургических дефектов и коррозии, в том числе расслоений, выходящих на кромку и поверхность изделий, забоин, рисок, вмятин на теле и на торцах;

в) на величину отклонений толщины стенки от номинальной;

г) на соответствие величины отклонений угла фаски, косины реза торцов, овальности по торцам, кривизны труб и снятия усиления внутреннего шва требованиям действующих норм и правил;

д) ремонт труб, имеющих допустимые дефекты, по технологии, соответствующей действующим нормам и правилам, с оформлением актов установленной формы;

е) маркировку труб по результатам освидетельствования и отбраковки в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

Для труб с заводским изоляционным покрытием – электромагнитная (магнитная) толщинометрия изоляционного покрытия, проверка на отсутствие недопустимых повреждений, отслоений и т.п. в объеме 100% в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98.

Осуществление специализированными службами входного контроля подрядчика проверки качества всех поступающих сварочных материалов, при этом должно быть установлено:

соответствие электродов требованиям действующих норм и правил;

наличие сертификатов, паспортов, свидетельств (НАКС) на каждую партию и марку материалов, соответствие маркировки и условного обозначения сварочных материалов в сертификате и на упаковке;

состояние упаковки, состояние поверхности покрытия электродов, состояние поверхности сварочной проволоки, однородность и цвет зерен флюса и т.д.;

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		30

соответствие марок применяемых материалов указанным в операционных технологических картах на сварку;

правильность хранения сварочных материалов, наличие и исправность печей для прокалки электродов, а также термопечей для хранения электродов на рабочем месте сварщика;

проверку сварочно-технологических свойств электродов.

Осуществление специализированной службой входного контроля Генподрядчика (подрядчика) проверки качества всех поступающих изоляционных материалов, при этом должно быть установлено:

соответствие полимерных лент и других изоляционных материалов на складах требованиям проекта;

соответствие качества полимерных лент и других изоляционных материалов требованиям действующих норм и правил, ГОСТ, ОСТ и ТУ;

соответствие термоусадочных муфт (манжет) требованиям проекта, норм и правил:

а) отсутствие сквозных повреждений;

б) соответствие геометрических параметров паспортным данным и условиям поставки, отсутствие смятий, складок и других внешних повреждений;

в) соответствие ширины и толщины муфт паспортным данным;

соответствие хранения изоляционных материалов требованиям норм и правил;

наличие сертификатов на каждую партию и марку материалов;

соответствие марок применяемых изоляционных материалов проекту.

Осуществление специализированными службами входного контроля Генподрядчика проверки качества всех поступающих материалов, изделий и устройств для балластирования трубопровода, для выполнения общестроительных, электромонтажных и других работ, предусмотренных проектом.

При установлении несоответствия поступивших материалов и

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		31

оборудования ассортименту, качеству, количеству или комплектности указанным в сопроводительных документах Поставщика, а также в случаях, когда качество материально-технических ресурсов (МТР) не соответствует предъявляемым требованиям (вмятины, царапины, поломка, бой, течь жидких материалов и т.д.), комиссия осуществляет осмотр поступивших МТР, по результатам которого составляется Акт о приемке материалов установленной формы.

Обеспечение строительства техникой. Потребность технологического потока в основных строительных машинах, механизмах, оборудовании и транспорте определена в соответствии с проектными объемами основных строительного-монтажных работ, принятой технологии их выполнения, продолжительности строительства участка газопровода, вдольтрассовой дороги, количеством перевозимых грузов, техническими характеристиками применяемых машин и механизмов.

Все строительные машины, механизмы и транспорт должны подвергаться периодическому (плановому) техосмотру или освидетельствованию.

Ведомости потребности в основных строительных машинах, механизмах, оборудовании и транспорте представлены в таблице 2.2.1

Таблица 2.2.1

№ п/п	Строительные машины и механизмы	Рекомендуемые машины и механизмы	Всего
1	Бензопила	Дружба	4
2	Кусторез	Д-514А	2
3	Бульдозер	Д-355А, Д-493А, ДЗ-КАМАЦУ, ДЗ-171.1	3
4	Автомобильный кран	КС – 4561, КС-4361С	2
5	Трактор	К-701, Т130	2
6	Одноковшовый экскаватор	ЭО – 4121, ЭО-4123, ДН-КАТО	4
7	Трубоукладчик	Т-1530В, ТГ-61, ТГ-201	4
8	Сварочный агрегат	АС – 81, СДУ-2В	4
9	Комплект оборудования для газовой резки	«Спутнику»	2

10	Компрессорная станция	КПВ-3, КС-9, ЭК-9М (АМС-4-1шт.)	1
11	Автолаборатория	ПИЛ-1	1
12	Топливозаправщик	МАЗ – 5334	1
13	Передвижная электростанция	ЭД -100 - Т/400-РК	2
14	Передвижная мастерская	ПАРМ	1
15	Тягач	МАЗ – 537, КрАЗ-258	1
16	Траилер	Т-151А	1
17	Автомобиль-самосвал	УРАЛ-55571, ЗиЛ-ММЗ-555, КамАЗ-5510	3
18	Автомобиль бортовой	ЗиЛ-130, КрАЗ	4
19	Трубовозы	МАЗ-537, ПТГ-251	4
20	Автобусы вахтовые	УРАЛ-375	4
21	Центратор наружный	ЦЗН325	4
22	Полотенца мягкие монтажные	ПМ-345	6

2.3 Обеспечение строительства трудовыми ресурсами

Ведомость потребности в основных рабочих кадрах представлены в таблице 2.3.1

Таблица 2.3.1

№№ п/п	Наименование	Разряд	Кол-во в одной бригаде, чел.
<i>Подготовительный период</i>			
1	Бригада по расчистке трассы от лесорастительности		
	Машинист одноковшового экскаватора	6	1
	Машинист бульдозера	6	1
	Машинист трактора	5	1
	Тракторист корчевателя	6	1
	Тракторист на трелевке и вывозке леса	6	1
	Тракторист погрузчика	6	1
	Вальщик леса	6	2
	Раскряжовщик	4	1
	Подсобный рабочий	2	2
	Водитель автобуса		1
	Лесоруб		1
	Всего в бригаде, чел.		13
2	Бригада по погрузочно-разгрузочным работам		
	Машинист бульдозера	6	1
	Машинист трубоукладчика	6	2
	Машинист автомобильного крана	6	2
	Монтажник наружных трубопроводов	3	1

№№ п/п	Наименование	Разряд	Кол-во в одной бригаде, чел.
	Такелажник (стропальщик)	4, 3	6
	Всего в бригаде, чел.		12
	Основной период		
3	Бригада по земляным работам (рытье и засыпка траншеи)		
	Машинист одноковшового экскаватора	6	4
	Машинист бульдозера	6	3
	Машинист просеивающей установки	6	1
	Землекоп	2	2
	Водитель автобуса		1
	Всего в бригаде, чел.		11
4	Бригада ручной дуговой сварки		
	Машинист бульдозера	6	1
	Машинист трубоукладчика	6	2
	Машинист трелевочника	5	2
	Электросварщик РДС	6	4
	Монтажник наружных трубопроводов	4-6	4
	Водитель автомобиля		1
	Всего в бригаде, чел.		14
5	Бригада по контролю качества сварных соединений		
	Дефектоскопист		3
	Мастер-радиографист		2
	Лаборант		1
	Дефектоскопист по ультразвуковому контролю		2
	Водитель автомобиля		1
	Всего в бригаде, чел.		9
6	Бригада по изоляции стыков трубопровода		
	Машинист трактора	5	1
	Машинист компрессора	5	1
	Монтажник наружных трубопроводов	4	1
		3	3
	Изолировщик	4	1
		3	3
	Всего в бригаде, чел.		10
7	Бригада по укладке трубопровода в траншею, монтажу запорной арматуры и ликвидации технологических разрывов		
	Машинист бульдозера	6	1
	Машинист трубоукладчика	6	6
	Монтажник наружных трубопроводов	6	1
		3	2
	Изолировщик	4	2
	Водитель автобуса		1
	Всего в бригаде, чел.		12
8	Бригада по очистке полости и испытанию трубопровода		
	Машинист компрессора	5	2

№№ п/п	Наименование	Разряд	Кол-во в одной бригаде, чел.
	Машинист наполнительно-опрессовочной установки	5	2
	Монтажник наружных трубопроводов	5	2
	Подсобный рабочий		1
	Всего в бригаде, чел.		7
9	Геодезическая служба		
	Геодезист		1
	Подсобный рабочий	2	3
	Всего в бригаде, чел.		4

2.4 Основные работы

Сборочно-сварочные работы на площадке укрупненной сборки и сварки труб.

Предполагается производить сварку труб в двухтрубные секции на площадке укрупненной сборки и сварки труб.

Выполнению работ по сборке и сварке труб в двухтрубные секции предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

- ✓ подготовка для трубоукладчика подъездных путей к приемному стеллажу, стеллажу-накопителю секций труб и стенду контроля сварных стыков;
- ✓ размещение в зоне производства работ трубоукладчика;
- ✓ проверка грузозахватных приспособлений для подъема и перемещения труб и секций труб;
- ✓ назначение лиц, ответственных за качественное и безопасное производство сварочно-монтажных работ (прораб, мастер);
- ✓ инструктаж по охране и безопасности труда с записью в соответствующих журналах.
- ✓ аттестация технологии сварки.

К сварке труб допускаются аттестованные сварщики, и сварка должна производиться по аттестованным технологиям сварки в соответствии с ППР.

Сварочное оборудование, включая источники сварочного тока,

						Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	35

сварочные агрегаты должны быть аттестованы в соответствии с положениями РД 03-614-03.

Все сварочные материалы должны быть аттестованы в соответствии с РД 03-613-03 с учетом специальных требований, предъявляемых к сварным соединениям нефтепровода.

Сборочно-сварочные работы на трассе. Вывезенные на трассу трубы свариваются в нитку электродуговой сваркой в соответствии с требованиями ВСН 006-89.

Разделка кромок патрубков запорной арматуры должна обеспечивать сварку с присоединяемой трубой без применения переходных колец или вставок промежуточной толщины.

Контроль качества сварных стыков выполняется 100% радиографическим способом и дублированием ультразвуком стыков по требованиям СНиП III-42-80* и ВСН 012-88.

Строительно-монтажные работы по строительству газопровода производить согласно:

- СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы»;
- ВСН 006-89 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Сварка».

Технологии сварки, сварочные материалы и сварочное оборудование должны быть аттестованы в соответствии с требованиями:

- СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы»;
- РД 03-615-03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов»;
- РД 03-614-03 «Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов»;
- РД 03-613-03 «Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		36

опасных производственных объектов».

Все сварщики и специалисты сварочного производства, занятые на объектах строительства, должны быть аттестованы в соответствии с требованиями РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

При строительстве сварку труб вести преимущественно механизированными способами сварки в соответствии с требованиями нормативных документов. Допускается применение ручной дуговой сварки в случае обоснованной технической невозможности использования механизированных способов сварки.

Контроль сварных стыков трубопровода выполняется:

- систематической операционной проверкой, осуществляемой в процессе сборки и сварки трубопровода и обеспечивающей строгое соблюдение режимов сварки, порядка наложения слоев, применяемых для сварки материалов, и других требований технологических карт;
- визуальным осмотром и обмером сварных соединений на соответствие требуемым размерам, с проверкой наличия на каждом стыке клейма сварщика, порядкового номера каждой плети, отсутствия наружных трещин, незаплавленных кратеров и выходящих на поверхность пор;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля радиографическим методом с использованием рентгеновских аппаратов, источников радиоактивного излучения и ультразвуковым методом.

Контроль качества всех сварных соединений выполняется 100% радиографическим методом и дублированием ультразвуком стыков по требованиям СНиП III-42-80* и ВСН 012-88. Контроль производится лабораториями строительно-монтажных организаций, выполняющих сварочные работы. Радиографический контроль качества сварных соединений трубопроводов осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82.

При работе с радиоактивными изотопами, применяемыми для контроля сварных стыков трубопроводов, необходимо руководствоваться:

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		37

- Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности ОСП РБ-9

- Нормами радиационной безопасности НБР – 99.

Укладка трубопровода и строительно-монтажные работы производятся при наличии технологических карт и проектов производства работ.

Для позиционирования трубопроводов в процессе строительства (до засыпки траншеи) в проекте предусматривается использование, помимо традиционных приборов (электронных теодолитов, дальномеров, тахеометров), спутниковые приемники геодезического класса в режиме постобработки или реального времени.

Предполагается производить сварку труб (двухтрубных секций) с применением следующих основных способов сварки:

- ручная дуговая сварка электродами с основным видом покрытия;
- ручная дуговая сварка электродами с основным видом покрытия (для сварки корневого слоя шва) + механизированная сварка само защитной проволокой (для сварки заполняющих и облицовочного слоев шва);

Ручная электродуговая сварка будет использоваться для исправления дефектов (ремонта) сварных швов, специальных сварных соединений (прямых врезок, захлестов и т.п.).

К сварке труб (двухтрубных секций) допускаются аттестованные сварщики, и сварка производится по аттестованным технологиям сварки.

Сварочное оборудование, включая источники сварочного тока, сварочные агрегаты должны быть аттестованы в соответствии с положениями РД 03-614-03.

Все сварочные материалы должны быть аттестованы в соответствии с РД 03-613-03 с учетом специальных требований, предъявляемых к сварным соединениям нефтепровода.

Выполнению работ по сборке и сварке труб (секций труб) предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		38

- сварка допускных стыков;
- расчистка полосы отвода в зимнее время от снега;
- планировка полосы отвода и устройство вдольтрассового проезда;
- вывозка труб (секций) и раскладка их вдоль трассы на инвентарные лежки под углом к оси траншеи таким образом, чтобы к торцам труб был свободный доступ;
- назначение лиц, ответственных за качественное безопасное производство сварочно-монтажных работ (прораб, мастер, инженер технического надзора);
- проведение инструктажа членов бригады по охране и безопасности труда с записью в соответствующих журналах;
- размещение в зоне производства работ необходимых машин, механизмов, оборудования и инвентаря;
- проверка грузозахватных приспособлений для подъёма и перемещения труб;
- установка в зоне производства работ вагон-домиков для хранения сварочных материалов, инструмента и отдыха рабочих и туалетов;
- обеспечение рабочих мест бригады средствами первой медицинской помощи, питьевой водой, противопожарным оборудованием.

Перед сборкой труб (двухтрубных секций) в нитку на трассе необходимо убедиться в том, что используемые трубы имеют сертификат качества, соответствуют проекту и ТТ на их поставку. Кроме того, трубы должны пройти входной контроль на пригодность к применению в соответствии с занесением результатов контроля в Журнал входного контроля.

При отсутствии клейм, маркировки, сертификатов (или других документов, удостоверяющих их качество) трубы к сборке и сварке не допускаются.

Все сварочные материалы должны быть аттестованы для применения, отвечать требованиям к качеству их изготовления, сварочно-технологическим характеристикам и обеспечивать требуемый уровень прочностных и

						<i>Организация строительства линейной части газопровода</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		39

вязкопластических свойств сварных соединений.

Сварочные материалы перед использованием должны пройти входной контроль, включающий:

- проверку наличия сертификатов качества или сертификатов соответствия фирмы (завода-изготовителя);
- проверку сохранности упаковки электродов и проволоки;
- проверку внешнего вида покрытия электродов и проволок – прочности (адгезии) покрытия электродов отсутствия поверхностных дефектов электродных покрытий и проволок, следов ржавчины на поверхности проволок и электродных стержнях, разнотолщинности электродного покрытия;
- проверку сварочно-технологических свойств электродов и проволок при сварке катушек труб во всех пространственных положениях.

Сварочные материалы в соответствии с требованиями изготовителей следует хранить в сухих отапливаемых помещениях (температура воздуха – не менее +15°C) при условиях, предупреждающих их увлажнение и гарантирующих сохранность и герметичность упаковки. Помещение для хранения должно иметь максимальную относительную влажность в 50%.

Трубы, подлежащие сварке, должны иметь разделку в соответствии ТУ на их поставку.

Для сборки стыков следует применять наружные центраторы. Применение наружных центраторов допускается при выполнении специальных сварочных работ (сварка захлестов, разнотолщинных соединений труб, соединений «труба-деталь» и «труба-запорная арматура»).

Обработка кромок труб под сварку при ликвидации технологических разрывов (сварка захлестов) должна производиться механизированным способом с использованием шлиф. машинки.

Сборку и сварку труб (двухтрубных секций) выполнять по операционным технологическим картам.

При проведении сварочных работ на трассе трубопровода организуются комплексные бригады по сборке и сварке труб на участок строительства.

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		40

2.5 Земляные работы

Рытье траншеи. Земляные работы при строительстве газопровода проводить в соответствии с рабочим проектом и требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация», СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы».

До начала рытья траншеи должны быть выполнены следующие подготовительные работы и организационные мероприятия:

разбита и закреплена на местности ось траншеи;

расчищена от леса и кустарника (с корчевкой пней) и спланирована полоса отвода;

снят плодородный почвенный слой (в соответствии с проектом рекультивации и технологической картой ТК-2009-ТГП-В-014);

установлены знаки с указанием подземных коммуникаций;

удалены за пределы строительной полосы валуны, пни и порубочные остатки;

доставлены механизмы к месту производства работ;

проведен инструктаж по охране и пожарной безопасности труда;

грунт для возведения тела насыпи под площадки узлов запорной арматуры по трассе газопровода и узлов запуска и приема СОД подвозится автотранспортом из карьера. Способ разработки грунта в карьере – открытый.

Производство работ по устройству насыпи следует вести методом с «головы».

Грунт автосамосвалами высыпается на твердое основание и разравнивается бульдозерами типа ДЗ-110А. Толщина разравниваемых слоев должна обеспечить достаточную степень последующего уплотнения и быть по возможности одинаковой, что гарантирует равномерное уплотнение всей насыпи. Для уплотнения грунта насыпи на площадке применяются катки с пневматическими шинами с регулируемым давлением в них. Это дает возможность начинать укатку при сравнительно рыхлых грунтах, обеспечивая

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		41

постепенное повышение удельного давления при дальнейших проходах катка.

В зимнее время при уплотнении грунтов следует руководствоваться СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Наличие снега и льда в насыпи не допускается, устройство насыпи во время сильного снегопада следует прекращать.

До начала разработки траншей под внутриплощадочные инженерные коммуникации необходимо:

разбить оси траншей;

очистить от снега (зимой) трассы и площадку;

очистить и спланировать временный проезд;

доставить на объект землеройную технику.

Мерзлый грунт рыхлить механическим способом, рыхлителем или в стесненных условиях с помощью паропрогревочных устройств.

Рытье котлованов и траншей в насыпном грунте необходимо вести экскаваторами емкостью ковша 0,65 м³ в строгом соблюдении совмещенного графика земляных работ и прокладки коммуникаций.

Обратную засыпку котлованов и траншей осуществлять бульдозерами ДЗ-110А поперечными и косопоперечными проходами.

Запрещается вести засыпку трубопровода при наличии в траншее снега или льда. Засыпку трубопровода следует выполнять с образованием валика высотой не менее 30% от глубины траншеи для компенсации осадки грунта в период его оттаивания. Земляные работы выполнять при соблюдении СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

При работе экскаватора в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопроводы, кабели) и воздушных линий ЛЭП перед началом работ необходимо получить разрешение на право производства работ от организации, ответственной за эксплуатацию этих сооружений.

Рытье траншеи в местах пересечения газопровода с подземными

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		42

коммуникациями допускается лишь при наличии письменного разрешения и в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эти коммуникации. При пересечении трассы газопровода с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не ближе 2м от боковой стенки и не менее 1м над верхом коммуникации. Оставшийся грунт разрабатывается вручную без применения ударных инструментов, исключая возможность повреждения этих коммуникаций [23].

Разработка траншей осуществляется одноковшовыми экскаваторами.

В зависимости от ширины траншеи и мощности экскаватора разработка траншей должна производиться комплектами из 2-3 экскаваторов дифференцированными способами.

Не допускается разработка траншей в задел на эрозионно-опасных участках (овраги, урезы рек).

Во избежание заноса траншеи снегом и смерзания отвала грунта при работе зимой темп разработки траншей должен соответствовать темпу изоляционных и укладочных работ при минимальном технологическом заделе.

Засыпка траншеи. Засыпка грунтом уложенного газопровода в траншею производится после выполнения следующих работ:

проверка проектного положения газопровода и плотного его прилегания к дну траншеи;

проверка качества изоляционного покрытия и при необходимости ремонт изоляционного покрытия;

оформление актов на скрытые работы и получение письменного разрешения от заказчика на засыпку уложенного трубопровода.

Засыпку трубопровода в любых грунтах производят только после получения письменного разрешения на засыпку установленной формы от службы Технического надзора Заказчика и выполняют бульдозерами, прямолинейными, косопоперечными параллельными, косопоперечными или комбинированными проходами. В стесненных условиях строительной полосы,

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		43

а также в местах с уменьшенной полосой отвода работы должны выполняться косопоперечными параллельными или косоперекрестными проходами бульдозером. Проектные решения разработаны для условий производства строительных работ по прокладке трубопроводов, преимущественно, в зимний период поэтому для исключения повреждения заводской изоляции трубопровод укладывается на подготовленное основание – подушку из песчаного привозного грунта высотой не менее 0,1м. Засыпка траншеи первоначально осуществляется привозным песчаным грунтом на высоту не менее 0,2м, с уплотнением пазух, над верхней образующей трубы и подбивки грунта под нижней образующей (в местах ликвидации технологических разрывов), после чего выполняется засыпка попутным размельченным грунтом с уплотнением. При засыпке траншеи над трубопроводом отсыпается грунтовый валик с учетом осадки грунтов при оттаивании высотой не менее 0,5м.

Потребность в грунте покрывается за счет местных существующих карьеров согласно техническим условиям, представленным Заказчиком. Излишки грунта, образующиеся при выполнении земляных работ, вывозятся для использования предусмотренной проектом отсыпки на других участках трассы.

После засыпки на нерекультивируемых землях над трубопроводом устраивают валик грунта в виде правильной призмы $h=0,2-0,3$ м.

На рекультивируемых землях в теплое время года после засыпки трубопровода минеральным грунтом производят его уплотнение пневмокатками или гусеничными тракторами.

На криволинейных участках засыпку начинают от середины кривой по направлению к ее концам. На участках с вертикальными кривыми (в оврагах, на холмах и т.д.) засыпку следует производить с двух сторон сверху вниз.

Засыпку траншеи с уложенным трубопроводом в зимнее время осуществляют как в обычных условиях, если после укладки трубопровода непосредственно сразу после разработки траншеи и устройства подсыпки грунт отвала не подвергся смерзанию. В случае смерзания грунта засыпку

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		44

трубопровода выполняют грунтом из отвала с помощью бульдозера после предварительного разрыхления механическим способом. При засыпке мерзлым грунтом над трубопроводом делают грунтовый валик с учетом его осадки после оттаивания.

В местах пересечения траншеи с подземными коммуникациями все земляные работы необходимо выполнять вручную.

Места установки запорной арматуры, тройников, контрольно-измерительных пунктов электро-химзащиты засыпаются после их установки и приварки катодных выводов.

На участках захлестов во избежание смещения трубопровода засыпка выполняется одноковшовым экскаватором, причем сначала засыпается место захлеста.

2.6 Изоляционные работы

Для подземной прокладки проектом предусматривается использование труб и защитных кожухов с наружным антикоррозионным заводским трехслойным покрытием усиленного типа на основе экструдированного полиэтилена согласно ТУ 1381-008-00154341-02 с комплектом термоусаживающихся манжет.

Изоляция сварных соединений трубопровода Д 426 мм предусматривается термоусаживающимися манжетами «ТИАЛ-М» шириной не менее 450мм с замковой пластиной «ТИАЛ-ЗП».

Для отводов, изготовленных методом индукционного нагрева, с радиусом изгиба 5DN принята заводская изоляция. Изоляция сварных соединений трубопровода принята термоусаживающимися манжетами шириной не менее 450 мм .

Изоляция гарантийных стыков предусмотрена по ГОСТ Р 51164-98, конструкция №18:

- грунтовка;
- лента полимерно-битумная в два слоя;
- обертка в один слой.

									Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Организация строительства линейной части газопровода			45

Надземные участки узлов запорной арматуры покрываются:

- грунтовка ФЛ-03Ж по ГОСТ 25129-82* – один слой;

- краска ПФ 115 по ГОСТ 6465-76* – два слоя.

При переходе от надземной прокладки к подземной должен быть обеспечен нахлест изоляционных покрытий на величину не менее 0,5 м.

Сплошность покрытия смонтированного трубопровода контролируется перед укладкой искровым дефектоскопом в соответствии с требованиями п. 17 таблицы 2 ГОСТ Р51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии». Контролю подлежит вся поверхность трубопровода.

После завершения строительства состояние изоляционного покрытия проверяется методом катодной поляризации (электрометрией).

Изоляция стыков труб

Перед изоляцией зон сварных соединений труб необходимо провести следующие организационно-технические мероприятия и подготовительные работы:

получить положительные результаты контроля сварных швов неразрушающими методами;

получить разрешение на изоляцию зон сварных стыков от НТН, ЛНК;

назначить лиц, ответственных за качественное и безопасное производство работ;

провести обучение и аттестацию работающих на право выполнения работ по изоляции стыков трубопровода;

провести инструктаж по охране труда членов бригады на рабочем месте;

разместить в зоне производства работ необходимые машины, механизмы и инвентарь с соблюдением требований охраны труда;

установить в зоне производства работ вагон-домики для работающих и хранения изоляционных материалов, инструмента, инвентаря.

Материалы, применяемые для изоляции стыков, должны соответствовать проекту, иметь паспорт (сертификат) завода-изготовителя и

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		46

выдерживать нагрузки, которым подвергается наружное покрытие в условиях производства строительно-монтажных работ при температуре окружающего воздуха от - 60 до + 40° С.

Для работ по очистке и изоляции стыков необходимо, чтобы зазор между трубопроводом и поверхностью земли составлял не менее 0,5 м. Это достигается за счет устройства под трубопроводом временных опор.

В соответствии с техническими условиями необходимо соблюдать следующие условия хранения термоусаживающихся манжет и сопутствующих изделий:

ленту, упакованную в соответствии с техническими условиями, транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта;

ленту хранят в рулонах в закрытых помещениях, исключающих попадание прямых солнечных лучей, на расстоянии не менее 1м от нагревательных приборов. Высота штабеля с рулонами не выше 2м.

При выполнении работ производится контроль качества применяемых материалов, операционный и инспекционный контроль работ по изоляции стыков, качество изоляционного покрытия.

При выполнении изоляционных работ ведется журнал в соответствии с ВСН 012-88, часть II, Форма 2.14.

2.7 Укладочные работы

Плановая трассировка и укладка в вертикальной плоскости труб выполнена с использованием:

радиусов естественного изгиба в соответствии со СНиП III-42-80* и прочностных расчетов согласно с СНиП2.05.06-85*;

отводов холодного гнущья радиусом менее 15 м по ГОСТ 24950-81;

отводов гнутых с помощью индукционного нагрева радиусом 5Ду.

При подземной прокладке трубопроводов заглубление принято не менее:

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		47

в обычных условиях – 0,8 м до верха трубы;
на переходах болот 0,6 – 0,8 до верха трубы;
на переходах водотоков – 1 м до верхней образующей трубы от дна русла либо 0,5 м от линии предельного разрыва на водотоках, где ведутся наблюдения за уровневными режимами.

Ширина траншеи по дну для труб в отдельных траншеях принята не менее 1,3 м из учета минимальной ширины траншеи при разработке одноковшовым экскаватором с емкостью ковша 1 м³. На участках плановых углов поворота трассы, выполненных по кривым принудительного гнутья, ширина траншеи принята удвоенной от нормативной ширины.

Величина откосов траншеи принята в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 в зависимости от физико-механических свойств грунтов и глубины траншеи, для болот - по СНиП III-42-80*.

При пересечении трубопроводов с существующими коммуникациями предусмотрена ручная разработка траншеи на величину 0,5 м от стенок существующих труб в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 “Земляные сооружения, основания и фундаменты”.

Разработка траншеи предусмотрена одноковшовым экскаватором с последующим складированием грунта во временный отвал.

После монтажных работ и укладки трубопровода в траншею выполняется его засыпка ранее разработанным грунтом с учетом требований по его обсыпке мягким минеральным грунтом (не содержащим крупных включений). Засыпка уложенного трубопровода, выполняется экскаватором или бульдозером в зависимости от конкретных условий прокладки.

До укладки трубопровода в траншею должны быть выполнены следующие организационно-технические мероприятия и подготовительные работы:

назначены лица, ответственные за качественное и безопасное производство работ;

проведено обучение и аттестация работающих на право выполнения

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		48

работ по укладке трубопровода в траншею;

проведен вводный инструктаж по охране и пожарной безопасности труда и первичный инструктаж по обеспечению безопасности производства работ на объектах МН;

размещены в зоне производства работ необходимые механизмы, инвентарь и приспособления;

установлены в зоне производства работ передвижные вагон-домики для работающих и хранения инструмента, инвентаря и приспособлений;

вырыта траншея на проектные отметки;

устроена подсыпка под трубопровод (если предусматривается проектом);

заизолированы сварные стыки трубопровода и проведен контроль сплошности изоляционного покрытия с помощью искрового дефектоскопа;

удалена вода и снег из траншеи.

Укладку осуществлять с применением мягких монтажных полотенец или троллейных подвесок для изолированного трубопровода [15].

Высота подъема трубопровода над землей должна быть не более 0,5-0,7м.

Повреждения изоляционного покрытия трубопроводов, допущенные в процессе укладки, устранить до засыпки.

При укладке изолированного трубопровода в траншею должно быть обеспечено:

проектное положение трубопровода;

сохранность труб и изоляционного покрытия;

плотное прилегание трубопровода ко дну траншеи по всей длине.

Укладку трубопровода в траншею выполнять трубоукладчиками, согласно ВСН-004-88.

Переходы через автомобильные дороги.

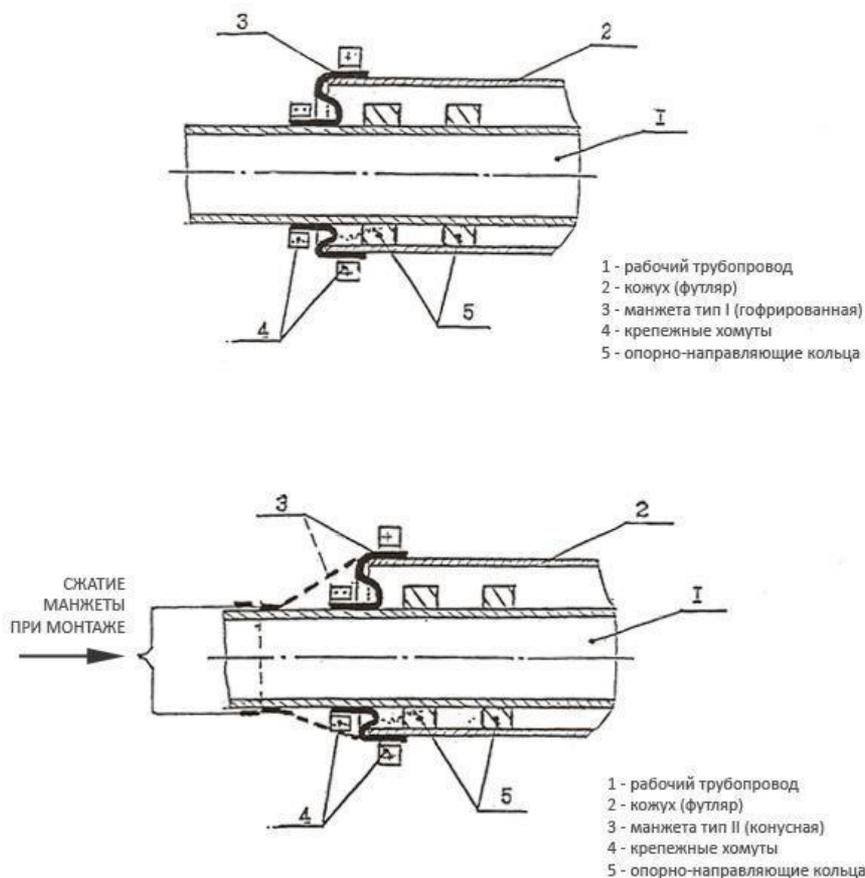
Прокладка газопровода на переходах через дороги предусматривается согласно требованиям СНиП 2.05.06-85* в защитных кожухах D 720 мм.

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		49

Глубина заложения от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного кожуха принята не менее 1,4 м.

Для защиты изоляции труб от повреждения при протаскивании в защитные кожухи предусмотрена установка опорно-направляющих колец по ТУ 1469-001-0197858-98. Заделка концов кожухов производится неразъемными герметизирующими манжетами по ТУ 2531-007-01297858-02.

На конце защитного кожуха устанавливается вытяжная свеча Ду 50 высотой не менее 5 м от уровня земли и на расстоянии не менее 25 м от подошвы насыпи. Конструкция защитного кожуха с трубой приведена на рисунке 2.7.1.



*Рисунок 2.7.1 – Конструкция защитного кожуха с трубой
Переходы через коммуникации.*

Пересечение коммуникаций выполняется в соответствии с требованиями п.5.5 СНиП 2.05.06-05* и техническими условиями владельцев коммуникаций.

Проектируемые трубопроводы пересекают существующие

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		50

коммуникации под углом не менее 60° . Для проезда строительной техники через коммуникации проектом предусмотрено устройство временных переездов с покрытием из железобетонных плит. Места устройства временных переездов уточняются с представителями организаций, эксплуатирующих коммуникации. Временные переезды показаны на строй-генплане шифр чертежа КО-115-2008-Г-О-ОС, л.1-10 в данном разделе проекта.

Переходы через все водотоки запроектированы подземно.

Прокладка подводного перехода газопровода предусматривается с заглублением в дно пересекаемых водных преград. Проектная отметка верха трубопровода принята на 0,5м ниже прогнозируемого предельного профиля размыва (определяемого на основании инженерных изысканий), но не мене 1м от естественных отметок дна водоема.

Ширина подводных траншей по дну назначается с учетом режима водной преграды, методов разработки и способа укладки трубопровода.

Крутизна откосов подводных траншей назначаются в соответствии с требованиями СНиП III-42-80*. Профиль трассы газопровода принимается с учетом допустимого радиуса изгиба трубопровода, рельефа русла реки и расчетной деформации (предельного профиля размыва), геологического строения дна и берегов, необходимости нагрузки и способов укладки подводного трубопровода.

На всех переходах через водотоки разработка и засыпка подводных траншей принята одноковшовым экскаватором.

После восстановления береговых урезов проектом предусмотрено крепление приурезной части переходов геотехнической решеткой «Прудон-494» по ТУ 2246-002-07859300-97 с засыпкой ячеек щебнем.

Строительство переходов через водотоки шириной до 10 м выполняются в потоке строительства линейной части газопровода.

Разработка и засыпка траншей в русловой и на приурезных частях переходов выполняется одноковшовым экскаватором. При строительстве переходов трубопроводов подземным способом водотоки подвергаются

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		51

воздействию строительной техники при разработке подводных и береговых траншей. Проектом приняты решения, обеспечивающие минимальный ущерб окружающей среде.

Наиболее характерными последствиями при строительстве подводных переходов являются:

нарушение берегов водных преград, частичное нарушение рельефа;

повреждение русла рек и взмучивание, нарушение мест корма рыб в водоемах;

загрязнение местности отходами строительного производства.

Некоторые воздействия являются кратковременными (взмучивание, нарушение мест корма рыб) и прекращаются с окончанием строительных работ. Последствия от других воздействий подлежат естественному восстановлению.

Для уменьшения воздействия на водотоки при строительстве трубопроводов предусмотрены следующие мероприятия:

выполнение строительно-монтажных работ должно осуществляться, как правило, в зимний период для уменьшения воздействия строительных машин на растительный береговой покров;

крепление береговых урезов георешеткой «Прудон» с отсыпкой щебнем.

На берегах водотоков рекультивационные работы (засыпка траншей) осуществляются местным грунтом, обладающим способностью к естественному восстановлению растительности.

Берегоукрепление.

Для предотвращения разрушения береговых урезов после завершения строительства подводных переходов проектом предусмотрено:

засыпка береговых траншей с превышением над естественным уровнем поверхности земли для восстановления рельефа после естественного уплотнения грунта;

на крутых урезах срезки грунта восстанавливаются частично и производится укрепление срезки на ширину раскрытия траншеи плюс по 5м в

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		52

обе стороны геотехнической решеткой «Прудон-494» по ТУ 2246-002-07859300-97 с засыпкой ячеек щебнем.

На берегах в водотоков рекультивационные работы (засыпка траншей) осуществляются местным грунтом, обладающим способностью к естественному восстановлению растительности.

После восстановления береговых урезом проектом предусмотрено крепление приурезной части переходов геотехнической решеткой «Прудон-494» по ТУ 2246-002-07859300-97 с засыпкой ячеек щебнем.

При пересечении с трубопроводами

Пересечения с трубопроводами выполнять в соответствии со СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы», СНиП III-42-80 «Магистральные трубопроводы», ВСН 51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов Мингазпрома» и ТУ на пересечение трубопроводов, выдаваемых организаций, эксплуатирующих трубопроводы.

В случае необходимости переезда через трубопроводы для производства работ:

- выполнить временный переезд, состоящий из насыпи уплотненного грунта высотой не менее 20см и шириной 16м. Длина насыпи до 24м со сплошным настилом по верху длиной 14м, из бревен диаметром 18 - 20см, скрепленных между собой скобами. Снизу, края настила опираются на продольные лежни общей длиной 16м из бревен, длиной 8...12м и диаметром не менее 20 см, скрепленных между собой скобами. Сверху, по краям настила устанавливаются ограничительные брусья. Поверх настила отсыпается слой минерального грунта толщиной не менее 20 см. Расстояние от поверхности настила до верхней образующей трубопровода должно быть не менее 1,8 м;
- установить оградительные столбы;
- установить предупреждающие знаки «Переезд через трубопровод», «Остановка запрещена».

Подрядной организации, выполняющей работы, перед началом

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		53

Точки входа трубы в грунтовую скважину расположены на левом берегу реки, точки выхода – на правом. Угол входа трубы в грунтовую скважину составляет 6021' градусов относительно отсыпанной площадки, угол выхода - 8008' градусов [14].

Монтаж дюкера подводного перехода производится на левом берегу реки в одну плеть.

В соответствии с ВСН 51-2.38-85 «Проектирование промысловых стальных трубопроводов» и как объект особой ответственности участок трубопровода, проложенный методом ННБ, относятся к категории «I».

По данным инженерно-геологических изысканий трубопровод на проектной глубине заложения будет проходить в песках мелких средней плотности, т.е. в грунтах благоприятных для прокладки трубопроводов методом ННБ.

Большая глубина прокладки трубопровода создает значительную толщину не нарушаемого покрывающего слоя почвы, что обеспечивает достаточную защиту трубопровода от “всплытия”, поэтому отпадает необходимость применения утяжеляющего покрытия.

Профиль трассы скважины ННБ. Профиль трассы трубопровода, проложенного методом ННБ, представляет собой сопрягаемые прямолинейные и криволинейные участки. Криволинейные участки прокладываются радиусом упруго изгиба. Радиус упругого изгиба, обеспечивающий прокладку трубопровода без опасных напряжений в стенках трубы, согласно РД 91.040.00-КТН-308-09 «Строительство подводных переходов нефтепроводов способом наклонно-направленного бурения», ОАО «ВНИИСТ» рассчитывается по формуле: $R \geq 1200 \times D_n = 1200 \times 0,426 = 511 \text{ м}$.

Радиус криволинейных участков принимается с учетом следующих факторов:

- обеспечение безопасного протаскивания трубопровода в скважину после ее расширения;
- возможных отклонений оси пробуренной скважины в вертикальной и

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		56

горизонтальной плоскостях;

Увеличение расчетного радиуса изгиба не противоречит требованиям нормативно-технических документов.

Длина перехода (длина бурения скважины) определяется расстоянием между точкой забуривания пилотной скважины и местом ее выхода с учетом углов входа и выхода скважины и радиусов естественного изгиба.

Расположение точек входа и выхода принято с учетом геометрических характеристик перехода, глубины залегания трубопровода, допустимых углов, топографических и гидрологических условий, а также с учетом удобства проведения буровых работ и размещения оборудования.

Минимальная глубина залегания трубопровода от поверхности земли до низа трубопровода составляет 6 м.

Границами участков перехода, выполненного методом ННБ, приняты точки входа и выхода скважины в проектных отметках поверхности земли.

Длина трубопровода перехода принята с учетом технологического запаса, включающего допуски на величину толщины отсыпки площадок, точность выхода буровой колонны (с учетом допустимых отклонений по длине, не превышающих 1% длины перехода), а также на возможное увеличение длины скважины при ее расширении.

Выбор бурового оборудования. Выбор бурового оборудование производится на основе расчета тягового усилия, необходимого для протаскивания трубопровода в скважину. Согласно проведенным расчетам необходимое тяговое усилие для протаскивания трубопровода составляет 147,1 кН.

В соответствии с РД «Строительство подводных переходов нефтепроводов способом наклонно-направленного бурения» буровую установку следует выбирать с учетом коэффициента безопасности (запаса по тяговому усилию) не менее 2.

Для бурения и расширения пилотной скважины и для протаскивания в нее трубопровода необходимо использовать установку наклонно-

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		57

направленного бурения с запасом по тяговому усилию не менее 294,2 кН (30 Т).

По техническим характеристикам, данным условиям удовлетворяет буровой комплекс UNI 160x240 номинальное тяговое усилие 72 т, применительно к которому разработаны технологические решения по ННБ.

Краткие технические характеристики бурового комплекса UNI 160x240

1. Длина. Ширина. Высота 9.0 x 2,4 x 2,7 м
2. Вес 19 т
3. Номинальное тяговое усилие 72 т
4. Максимальное толкающее усилие 72 т
5. Максимальный крутящий момент 33900 N/m
6. Максимальное количество оборотов 110 об/мин.
7. Максимальная длина бурения 1200 м.
8. Максимальное расширение скважины 1200 мм.
9. Мощность двигателя 325 л.с.

Возможно использование других типов или моделей буровых установок с аналогичными техническими характеристиками и обеспечивающими достаточное тяговое усилие, вращающий момент и возможность бурения наклонно-направленных скважин.

Буровые установки могут отличаться мощностью силовых агрегатов и приводных гидромоторов. Прочие отличия в конструкции буровых установок не принципиальны и не влияют на организацию и технологию производства работ.

Строительство переходов и организация работ для установок данного класса осуществляется по одной технологической схеме.

В целях наиболее эффективной загрузки и рационального использования бурового оборудования, при строительстве перехода возможно применения разных буровых комплексов для проведения различных этапов работ по ННБ. Например, для бурения пилотной скважины и частичного расширения может использоваться один буровой комплекс, а для окончательного расширения, калибровки и протаскивания трубопровода другой. При этом для бурения

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		58

пилотной скважины может применяться буровой комплекс со значительно меньшим тяговым усилием, по сравнению с расчетным.

Выбор породоразрушающих элементов. Согласно материалам инженерно-геологических изысканий, бурение скважины будет осуществляться в грунтах I - II категории сложности по буримости.

Для проходки пилотной скважины необходимо применять соответствующие буровые головки гидромониторного типа, которые применяются в данных грунтах.

Каждый тип бурового инструмента используется при проходке скважины только один раз, и всегда имеется возможность выхода инструмента из скважины в обратном направлении приложением большого тягового усилия при условии обеспечения целостности буровой колонны. Таким образом, расчет расхода породоразрушающих элементов для бурения скважины в настоящих геологических условиях не является актуальным.

Для калибровки скважины рекомендуется применить удлиненные бочкообразные расширители с резцами из твердосплавных материалов на фронтальной стороне расширителя.

Породоразрушающими элементами при последовательном расширении скважины являются наконечники из твердосплавных материалов, которые равномерно распределены по цилиндрическим и лобовым поверхностям бочкообразных расширителей.

Выбор и приготовление бурового раствора. Для бурения наклонно-направленных скважин необходимо применять высококачественный бентонит, содержащий в своем составе все необходимые добавки.

Буровой раствор выполняет следующие основные функции:

- разрушает породу, очищает забой скважины от разбуренной породы и выносит ее на поверхность;
- удерживает частицы разрушенных или осыпавшихся пород во взвешенном состоянии при прекращении промывки и предотвращает осаждение шлама;

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		59

- охлаждает и смазывает трущиеся поверхности долот, забойных двигателей, бурильной колонны, трубопроводов;
- препятствует проявлениям неустойчивости пород стенок скважины;
- передает мощность от насосного агрегата к породоразрушающему инструменту (при бурении забойными двигателями);
- кольматирует поры и трещины в стенках скважины, создает в них непроницаемую корку;
- сохраняет стабильность свойств в процессе бурения.

Применяемый для приготовления бурового раствора бентонит представляет собой пластичную, коллоидную глину, не обладающую опасными характеристиками в отношении воспламеняемости, коррозионности, химической активности [24].

Приготовление бурового раствора ведется в растворяющем узле, входящем в состав бурового комплекса. Буровой раствор приготавливают в бентонитовом смесителе, где техническая вода смешивается с глинопорошком в требуемых пропорциях. Контроль за параметрами бурового раствора осуществляется в процессе бурения, при помощи экспресс-лаборатории.

Качество приготовленного бурового раствора контролируется по следующим свойствам:

- условная вязкость раствора по АНИ, с;
- плотность раствора, г/см³;
- пластическая вязкость, сП;
- ДНС, дПа;
- водоотдача по АНИ, см³/30 мин;
- водородный показатель, РН.

Для приготовления бурового раствора предусматривается использование «одномешкового» глинопорошка бентонита марки «BENTONIL® HDG», производства немецкой компании SUD-CHEMIE AG, содержащие в своем составе все необходимые добавки или бентонит с аналогичными показателями и параметрами.

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		60

Данные марки бентонита являются экологически безопасными. Содержание тяжелых металлов ниже ориентировочных значений предписания об очистке воды, которых следует придерживаться при использовании на сельскохозяйственных площадях. Они также ниже допустимых содержания тяжелых металлов в культурных почвах и соответствуют средне допустимому содержанию в естественных глинистых минералах.

Выбор режимно-технологических параметров бурения и параметров бурового раствора на различных этапах строительства скважины осуществляется исходя из геологического разреза и траектории скважины. Данные режимы выбираются с учетом технологии бурения.

Расчет количества бентонита и объема бурового раствора должен производиться на основании Программы буровых растворов.

Наклонно-направленное бурение. Бурение пилотной скважины ведется ориентированным способом, в соответствии с Рабочими чертежами и технологической картой. Диаметр и тип бурового инструмента для бурения пилотной скважины применяется с учетом рекомендаций рабочей документации, но подлежит уточнению подрядной организацией.

Перед забуриванием скважины породоразрушающая головка ориентируется в нужном направлении, и после каждого наращивания буровой штанги производится контроль траектории ствола скважины. При необходимости производится корректировка параметров искривления в соответствии с проектом.

Фактическая траектория направляющей скважины контролируется во время бурения, путем периодического измерения угла наклона и азимута которыми определяется положение забойного инструмента. Соответствующие измерения производятся зондом, встроенным в буровую штангу с управляемой буровой головкой.

Основными параметрами, по которым ведется бурение пилотной скважины, являются:

пробуренная длина скважины, горизонтальная длина, горизонтальное

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		61

отклонение буровой головки от проектного створа, глубина расположения буровой головки от уровня установки компьютера, вертикальное отклонение буровой головки от теоретического профиля, уклон визирный пункт, азимут, расстояние от головки бура до зонта, длина комплекта забойного инструмента.

За положением буровой головки должен вестись постоянный контроль, и оператор буровой установки должен иметь возможность в любой момент откорректировать намечающиеся отклонения. Точность определения положения буровой головки должна составлять ± 10 см по горизонтали и глубине.

Допускается отклонения точки выхода пилотной скважины на дневную поверхность от проектного положения $\leq 1\%$ от длины перехода, но не более плюс 9,0 м, минус 3,0 м по оси скважины, и 3 м по нормали к ней.

При отклонении места выхода скважины свыше допустимых величин составляется акт ее приемки, подписанный комиссией, с указанием ее фактического положения. Дальнейшее проведение работ по ННБ разрешается после согласования с проектной организацией.

Первый этап бурения наклонно-направленной скважины заканчивается выходом буровой колонны на противоположной стороне преграды.

Расширение пилотной скважины. Величина расширения скважины зависит от грунтовых условий и диаметра трубопровода. Согласно РД «Строительство подводных переходов нефтепроводов способом наклонно-направленного бурения», ОАО «ВНИИСТ» диаметр ствола скважины принимается равным (1,2 - 1,5) Dн и составляет 600 мм.

Из практики, при строительстве переходов методом ННБ рекомендуется применить нормальный ряд расширителей, через каждые 150-200 мм, для последовательного расширения ствола скважины.

Расширение скважины рекомендуется производить путем последовательного протаскивания трех расширителей Ду 250, 400, 600мм.

Расширение производится буровой установкой в направлении “на себя”, т.е. на буровую установку путем приложения, через колонну буровых штанг,

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		62

тягового и вращающего усилия.

Расширитель протаскивается через ствол скважины, увеличивая при этом диаметр и уплотняя стенки скважины.

Если в процессе прохода какого-либо из расширителей, на отдельных участках будут значительно увеличиваться тяговые усилия и вращающий момент, рекомендуется протаскивать его повторно.

При наклонно-направленном бурении выработанное поперечное сечение скважины закрепляется только буровым раствором. Прочность стенок скважины носит временный характер. Поэтому работы по расширению скважины необходимо проводить непрерывно, с кратковременными остановками для снятия штанг на буровой установке, и протаскивание трубопровода производить сразу же после завершения расширительных работ.

Калибровка скважины

Перед протаскиванием трубопровода производится калибровка скважины путем протаскивания (прохода) через скважину бочкообразного расширителя-калибра. Его диаметр должен соответствовать диаметру последнего расширения скважины.

. Протаскивание трубопровода. Заблаговременно перед протаскиванием должен быть выполнен комплекс подготовительных работ, включающий в себя:

- монтаж, сварку в плеть и контроль стыков рабочего трубопровода;
- испытание рабочего трубопровода;
- изоляция сварных стыков трубопровода;
- укладка трубопровода на роликовые опоры;
- монтаж на оголовке трубопровода сцепного устройства, воспринимающего тяговое усилие.

Протаскивание трубопровода диаметром 426 мм

В скважину протаскивается трубопровод диаметром 426 мм, предварительно уложенный на роликовые опоры, установленные на монтажной площадке. Протаскиваемый трубопровод должен быть предварительно испытан, в соответствии с требованиями НТД,

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		63

Трубопровод соединяется с колонной буровых штанг через вертлюг, предотвращающий вращение трубопровода, и расширитель Ду 600 мм.

Головную часть трубопровода перед протаскиванием установить в створе перехода таким образом, чтобы был обеспечен угол ее входа в скважину, равный углу выхода пилотной скважины, и обеспечена соосность трубопровода и скважины на входном участке. Для обеспечения этого условия в створе перехода плеть трубопровода поддерживать под заданным углом на троллейных подвесках с обрезиненными роликами с помощью трубоукладчиков.

Протаскивание осуществляется буровым комплексом втягиванием «на себя» трубопровода прикрепленного к колонне буровых штанг. Протаскивание заканчивается выходом оголовка трубопровода на поверхность в точке забуривания у буровой установки.

Процесс протягивания трубопровода в пробуренную и расширенную скважину необходимо производить непрерывно, с кратковременными остановками для снятия буровых штанг.

Применяемые при протаскивании роликовые опоры, должны обеспечивать сохранность изоляционного покрытия трубопровода.

Непосредственно перед протаскиванием, в точке выхода скважины разрабатывается приямок для входа трубопровода, необходимый для обеспечения трубопроводу задаваемого радиуса изгиба и снижению высоты максимального его подъема трубоукладчиками.

Трубопровод протаскивается единой плетью без монтажа и сварки гарантийных стыков.

Заключительные работы. После завершения работ по протаскиванию трубопровода, буровое оборудование демонтируется и вывозится с территории монтажной площадки.

Территория монтажных площадок очищается от строительных и бытовых отходов, которые вывозятся в места захоронения (городскую систему утилизации мусора).

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		64

Остатки бентонитового раствора и выбуренная порода, образовавшиеся при буровых работах и представленные бентонитовым раствором с частицами грунта, подлежат захоронению, в соответствии с разделом «Захоронение выбуренной породы».

После завершения всех работ производится рекультивация территории монтажных площадок в местах разработки приямков, амбаров и посев многолетних трав.

По обеим сторонам от преграды устанавливаются закрепительные знаки трассы подземного трубопровода. На переходе необходимо восстановить все опознавательные знаки (километровые, указательные) или в случае их отсутствия установить новые, в местах согласованных Заказчиков с землевладельцами.

Преимущества и ограничения способа. Преимуществами способа направленного бурения при строительстве подводных переходов трубопроводов являются:

- возможность прокладывать трубопроводы ниже прогнозируемых русловых деформаций, что надежно защищает трубопровод от любых механических повреждений;

- при строительстве и эксплуатации сохраняется естественный режим водной преграды, что соответствует повышенным экологическим требованиям и имеет особое значение при пересечении трубопроводами рек с развитым рыболовством;

- способ ННБ исключает необходимость дноуглубительных, подводно-технических, водолазных и берегоукрепительных работ при строительстве переходов через водные препятствия, составляющих более 50 % стоимости перехода;

- исключается необходимость балластирования трубопроводов (балластных грузов и утяжеляющих покрытий);

- не требуются взрывные работы по рыхлению плотных грунтов для последующего рытья подводной траншеи;

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		65

- строительство перехода возможно в любое время года и упрощаются согласования с заинтересованными организациями (Рыбнадзором и другими).

Условиями, ограничивающими возможность применения способа направленного бурения, являются:

- неблагоприятные грунтовые условия: направленное бурение представляет значительную сложность в гравийных грунтах (гравия более 30 %), в грунтах типа пльвунов, в грунтах с включением валунов и булыжника. В таких случаях усложняется контроль при бурении пионерной скважины, возможен обвал грунта при расширении пионерной скважины и заклинивание рабочего трубопровода при его протаскивании.

									Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Организация строительства линейной части газопровода			66

2.8 Балластировка трубопровода

Газопровод из труб Ф 426x15 имеет отрицательную плавучесть и балластировка не требуется.

2.9 Электрохимическая защита

Защита проектируемого газопровода от коррозии выполняется с помощью существующих станций катодной защиты, установленных для параллельно идущего существующего продуктопровода [REDACTED]

Совместная защита проектируемого газопровода и существующего продуктопровода предусматривается с помощью станций катодной защиты, установленных в блок - боксах ЭХЗ

Проектом предусматривается:

активная защита трубопроводов станциями катодной защиты;

активная защита кожухов трубопроводов через блоки БДРМ (блок диодно-резисторный);

установка контрольно-измерительных пунктов (КИП) в узлах СКЗ, в местах устройства вентильных переключателей на пересечениях с существующими коммуникациями, в местах установки защитных кожухов на проектируемый газопровод, вдоль трассы проектируемого газопровода – на участке от 0 до 77 км через 2 км,

установка электродов сравнения серии ЭНЕС длительного действия;

замена существующих преобразователей катодной защиты на автоматические выпрямители катодной защиты с коэффициентом пульсации выходного напряжения (тока) менее 3% - В-ОПЕ-М7-15(25)-20(24)-У2.

Строительство глубинного анодного заземления не требуется. Глубинное анодное заземление, согласно технического отчета ТО-06.8.04-2005, выполненного ООО «Электрохимзащита» в 2005г, замены не требует. Монтаж системы ЭХЗ выполнить в соответствии с дополнением к рабочему проекту по монтажу ЭХЗ и «Унифицированного проектного решения по электрохимзащите

										Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Организация строительства линейной части газопровода				67

9544-93.

Надземные участки технологических узлов заземляются.

В связи с тем, что заводская конструкция кранов не требует защиты арматуры от атмосферных осадков, защитные кожухи на краны с приводами не предусмотрены.

Для обслуживания сооружений линейной части используются существующие вертолетные площадки и предусмотрены подъезды от существующих дорог.

Узлы запорной арматуры располагаются со смещением на расстоянии не менее 50м от существующих узлов на параллельных трассах трубопроводов.

2.11 Строительство узлов СОД

Узлы запуска и приема СОД на газопроводе предусмотрены в соответствии с требованиями СП 34-116-97 и СТО Газпром 2-3.5-051-2006 и предназначены для запуска и приема средств очистки и диагностики в процессе эксплуатации газопровода.

Средства очистки используются в целях периодической очистки внутренней полости труб.

Средства диагностики запускаются для выявления дефектов трубопровода во время эксплуатации.

Запуск и прием СОД осуществляется без остановки транспортировки продукта по трубопроводу.

После каждой операции пуска (приема) СОД необходимо производить продувку камеры и трубопроводов обвязки узла через продувочную свечу.

Узлы запуска и приема СОД приняты с учетом рабочего давления и номенклатуры импортных заводов – изготовителей RMA (Германия). Технологическая обвязка узлов запуска и приема очистных устройств принята с учетом поставки оборудования комплектно - блоками.

Блок камеры запуска очистного устройства поставляется с камерой запуска и устройством запасовки.

Блок камеры приема – с камерой приема и устройством извлечения

									Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Организация строительства линейной части газопровода			69

очистного устройства.

Рабочее давление на узлах пуска и приема СОД принято – 8.0 МПа.

Категория по пожароопасности площадки пуска
(приема), согласно НПБ 105-03 Ан

Класс взрывоопасности зоны, согласно «Правил
устройства электроустановок» В-1г

Категория и группа взрывоопасной смеси –ПА-Т1

Трубопроводы обвязки узлов пуска и приема очистных устройств в соответствии с требованиями СП 34-116-98 относятся ко II категории.

Надземные участки технологических узлов заземляются.

Оборудование СОД и запорная арматура поставляется в климатическом исполнении ХЛ (минус 60 °С), класса герметичности затвора «А» по ГОСТ 9544-93.

Устройства концевые для запуска (приема) СОД могут эксплуатироваться в условиях холодного климата (ХЛ) по ГОСТ 15150-69* «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Технологические схемы и планы расположения оборудования:

узла запуска СОД приведены на чертежах ш. КО-115-2008-Г-УЗСОД, л. 1 и 2;

совмещенного узла приема и запуска приема СОД приведены на чертежах. КО-115-2008-Г-УПЗСОД, л. 1,2;

Узлы запуска и приема СОД располагаются на отсыпанных площадках в ограждении высотой не менее 2,2 м. Отсыпка площадок предусмотрена в комплекте чертежей марки ГП. Ограждения узлов – в комплекте чертежей марки АС.

Запорная арматура для узлов запуска и приема СОД применяется сертифицированная и имеющая разрешение на применение для эксплуатации

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		70

на опасном промышленном объекте в соответствии с требованиями «Правил применения технических устройств на опасных производственных объектах», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.12.98 № 1540.

Установка охранных кранов предусмотрена подземная.

2.12 Очистка полости, испытание и диагностика трубопровода

Газопровод перед вводом в эксплуатацию необходимо подвергнуть очистке полости, испытанию на прочность и проверке на герметичность, диагностированию внутритрубными инспекционными снарядами. Очистка и испытание должны проводиться в соответствии со СНиП III-42-80*, ВСН 005-88 и ВСН 011-88 после полной готовности отдельных участков газопровода, укладки трубопроводов на проектные отметки и засыпки траншеи. Проведение испытания трубопроводов должно осуществляться в соответствии с требованиями ВСН 005-88 и ВСН 011-88.

Предварительное испытание отдельных участков газопровода принято гидравлически:

на переходах дорог с усовершенствованным покрытием (1 этап на $P_{исп}$ не менее $1.5 \times 8,0 \text{ МПа} = 12,0 \text{ МПа}$);

участок от головных сооружений до охранного крана, на пересечениях коммуникаций (1 этап на $P_{исп}$ не менее $1.5 \times 8,0 \text{ МПа} = 12,0 \text{ МПа}$);

узлы запорной арматуры и узлы запуска - приема СОД (1 этап на $P_{исп}$ не менее $1.25 \times 8,0 \text{ МПа} = 10,0 \text{ МПа}$).

Вода для предварительных этапов гидроиспытания доставляется автотранспортом.

Вытеснение воды из трубопроводов осуществляется воздухом с пропуском поршней-разделителей. Вытеснение воды производится в специальные сооружения - амбары-отстойники. После отстоя и выпадения всех загрязняющих веществ в осадок производится рекультивация амбаров.

Для предотвращения загрязнения рек сбросной водой после очистки и гидроиспытаний трубопроводов следует устраивать резервуары-отстойники.

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		71

Окончательное испытание газопровода проводится гидравлически на $P_{\text{исп.}}=1,1 \times 8,0=8,8$ МПа.

Каждый участок трубопровода или секция сразу же после очистки должны быть закрыты временными заглушками.

На участках переходов через малые реки (шириной до 25 м) трубопроводы испытываются совместно с прилегающими участками.

Величины испытательных давлений выбраны согласно ВСН 011-88 и СП 34-116-97.

Проверка трубопроводов на герметичность производится после снижения давления до рабочего.

Испытание на прочность и герметичность должно осуществляться комиссией с участием представителей заказчика, генерального подрядчика и субподрядных организаций. Порядок проведения работ по очистке полости и испытанию выполняется по типовой инструкции, разрабатываемой Заказчиком и строительно-монтажной организацией применительно к конкретному трубопроводу.

Перед проведением окончательного испытания выполняются работы по очистке полости и диагностике трубопровода после его укладки и засыпки. Очистку полости и техническую диагностику газопровода произвести в следующей последовательности:

проверка состояния изоляции газопровода методом катодной поляризации на соответствие сопротивления проектным значениям (до установки временных камер пуска и приема);

очистка полости трубопровода продувкой с пропуском очистного поршня;

предварительная проверка трубопровода на герметичность в течение 3 часов, при давлении испытания $P_{\text{раб.}}$ в нижней точке;

проведение технической диагностики путем пропуска по трубопроводу калибровочного устройства в соответствии с требованиями руководящих документов по диагностике;

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		72

вскрытие дефектов, выявленных при катодной поляризации и технической диагностике, проведение их ДДК;

устранение дефектов и проведение повторной катодной поляризации;
приемка участка при соответствии сопротивления изоляции нормативу.

В случае выявления дополнительных дефектов с нарушением изоляционного покрытия производится их устранение; контрольная проверка состояния изоляционного покрытия методом катодной поляризации.

При наличии дефектов изоляции по результатам контрольной проверки принимается решение о пропуске ультразвуковых приборов.

После проведения диагностики выполняется пневматическое испытание газопровода на прочность давлением $P_{исп}=1.1 \times P_{раб}=1.1 \times 8,8 \text{ МПа}=8,8 \text{ МПа}$, продолжительность испытания – 12 часов.

Проверка на герметичность выполняется после снижения давления до $P_{раб.}$, в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 12 часов.

Работы по испытанию проводятся под руководством комиссии, состоящей из представителей подрядчика, заказчика, органов технадзора и Ростехнадзора РФ в соответствии с инструкцией, составленной заказчиком и строительно-монтажной организацией для газопровода[27].

В инструкции должны быть решены следующие вопросы:

Способы, параметры и последовательность выполнения работ;

Схема очистки полости и испытания газопровода;

Методы и средства выявления и устранения отказов (застревание очистных устройств, утечки, разрывы и т.п.);

Схема организации связи на период производства работ;

Требования технической безопасности и указания о размерах охранной зоны;

Требования по охране окружающей среды;

Специальные вопросы (размещение и перемещение комиссии, взаимоотношения комиссии с заинтересованными организациями, срочное медицинское обеспечение и др.).

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		73

Работы по очистке полости и испытанию газопроводов производятся по этапам:

Защита полости труб и секций от загрязнений на всех этапах строительства;

Предварительная очистка полости секций протягиванием механических очистных устройств в процессе производства сварочно-монтажных работ;

Очистка полости газопровода продувкой и сбор загрязнений в конце очищаемого участка;

Предварительное испытание узлов пуска и приема средств очистки и диагностики, пересечения газопровода с существующими коммуникациями до их монтажа в нитку газопровода;

Пневматическое испытание газопровода на прочность и проверка на герметичность после укладки и засыпки.

Продувку выполняют сжатым воздухом или природным газом, поступающим из ресивера (баллона), непосредственно от источника природного газа или высокопроизводительных компрессорных установок типа АМС-4.

Ресивер для продувки создается на прилегающем участке трубопровода, ограниченном с обеих сторон заглушками или запорной арматурой.

При заполнении ресивера воздухом передвижные компрессорные станции можно использовать по одной или объединять их в группы. В последнем случае нагнетательные трубопроводы каждого компрессора подключают к коллектору, по которому воздух подают в ресивер.

Результаты испытания на прочность следует считать положительными, если в период испытания (в течение 12 час.) труба не разрушилась.

Проверку на герметичность производят в течение времени, необходимого для контрольного осмотра трассы (но не менее 12 час.).

Результаты испытаний на герметичность следует считать положительными, если в период испытания давление остается неизменным и не будут обнаружены утечки.

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		74

На период производства работ по очистке и испытанию трубопроводов устанавливается охранный зона, из пределов которой до начала работ выводятся все люди, техника и т.д.

Для наблюдения за особо опасными участками и для обхода трассы комиссия организует службы обходчиков и дежурных постов, а для устранения аварийных ситуаций - аварийные ремонтно-восстановительные бригады.

С целью оперативного руководства работами, предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций в распоряжении комиссии организуется система связи, включающая в себя телефонные или радиопосты, располагающиеся за пределами охранной зоны, в районах линейных кранов, задвижек или другой отключающей арматуры и узлов.

Для проведения испытаний должно быть создано два специализированных звена:

звено испытания;

звено ремонтных работ.

Необходимо также выполнить монтаж подводящих трубопроводов и оборудования для проведения испытаний.

Временные трубопроводы для подключения наполнительных и опрессовочных агрегатов, а также компрессора должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию на давление, равное 1,25 испытательного давления в течении 6 ч.

Люди, машины, механизмы и оборудование при очистке полости и испытании газопроводов должны находиться за пределами охранной зоны.

2.13 Контроль качества работ

Организация контроля качества должна производиться в соответствии с указаниями гл. 6 СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП III-42-80*. Методы контроля качества и приемка отдельных видов СМР проводится согласно требованиям ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ».

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		75

Входной контроль осуществляется комиссией, назначенной приказом, в состав которой входят представитель заказчика, подрядчика и независимого тех. надзора.

Входному контролю подвергаются все строительные материалы, конструкции и оборудование, поступающие на строительную площадку. При входном контроле строительные материалы и оборудование проверяются внешним осмотром на соответствие требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а так же наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Поступающие на строительство трубопровода изолированные трубы подвергаются входному контролю, предусматривающему освидетельствование и отбраковку труб [12].

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

Все детали, узлы трубопровода и элементы запорной арматуры должны иметь технические паспорта (раздел 4 ВСН 012-88).

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов, соответствие выполняемых работ чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам.

Приемочный контроль осуществляется после завершения определенных этапов работ. Приемочному контролю подвергаются скрытые работы, законченное строительство в целом. На все скрытые работы должны составляться акты.

Приборы и инструменты, предназначенные для контроля, должны быть заводского изготовления и иметь паспорта, подтверждающие соответствие

						Организация строительства линейной части газопровода	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		76

требованиям ГОСТ или технических условий.

						<i>Организация строительства линейной части газопровода</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		77

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта» рассматривается рабочее место трубопроводчика линейного, расположенное в полевых условиях, в пределах газопровода.

Рабочее место в административном отношении находится в Томском районе Томской области. Климат на данной территории резко-континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Для указанного участка характерны резкие перепады температуры воздуха, особенно в переходные сезоны.

4.1 Характеристика вредных факторов изучаемой производственной среды

4.1.1 Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, величину атмосферного давления и солнечную радиацию. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность в полевых условиях.

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе оказывает значительное влияние на протекание жизненных процессов в организме человека, и являются важной характеристикой гигиенических условий труда. Резкие колебания температуры неблагоприятно влияют на организм человека.

					Технология строительства межпромышленного газопровода [REDACTED]			
Изм.	Кол.	№ докум.	Подпис	Дат	Социальная ответственность	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Щепкин				РД	92	121
Руковод.		Богданова				Группа 3-2Б21Т		
Консульт.		Брусник						
Зав.		Рудаченко						

Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

В летний период при проведении полевых работ велика вероятность получения персоналом повышенной дозы ультрафиолетового излучения. Длительное пребывание человека на открытом воздухе приводит к получению солнечного удара с последующей потерей сознания и пребывания в шоковом состоянии. Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работающих при незащищенных участках поверхности кожи не более 0,2 м2 (лицо, шея, кисти рук) общей продолжительностью воздействия излучения 50 % рабочей смены не должна превышать 10 Вт/м2.

Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. При высокой температуре организуют рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха в зонах с нормальным микроклиматом. От перегрева головного мозга солнечными лучами предусматривают головные уборы.

Также необходимо иметь индивидуальную фляжку с питьевой водой и полевую аптечку с необходимыми для этих случаев медикаментами.

В зимнее время температура воздуха понижается до -30°C , при проведении работ может произойти обмороживание конечностей и открытых частей тела. Переохлаждение организма ведёт к простудным заболеваниям, ангине, пневмонии, снижению общей иммунологической сопротивляемости. Систематическое местное воздействие холода может привести к постоянному ознобу, обморожению отдельных органов и т.д.

Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает следующие меры: обеспечение работников тёплой спецодеждой, сокращение продолжительности рабочей смены, прекращение работ в зависимости от погодных условий.

Работы на открытом воздухе приостанавливаются при следующих погодных условиях, указанных в таблице 1:

						<i>Социальная ответственность</i>	Лист
							93
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		

спектр шириной более одной октавы. На рабочем месте линейного трубопроводчика источником шума является стравливание газа из полости трубопровода при проведении ремонтных работ, а так же зачистка сварных швов УШМ. Так как ремонтные работы производятся с определённой периодичностью, шум будет непостоянным. Исходя из классификации непостоянных шумов, шум на данном рабочем месте относится к колеблющимся во времени шумам [2].

Допустимые нормы приведены в таблице 4.1.3.2 [3]:

Таблица 4.1.3.2

Допустимые нормы шума для выполнения работ, с повышенными требованиями к процессам наблюдения

Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБ
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Для того чтобы уменьшить влияние шума на работоспособность и организм человека проводят следующие основные мероприятия [1]:

- снижение уровня шума в источнике возникновения;
- звукопоглощение и звукоизоляция;
- установка глушителей шума;
- рациональное размещение оборудования;
- применение средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, “беруши”).

4.1.4 Вибрация

Вибрация представляет собой процесс распространения механических колебаний в твердом теле. Вибрацию вызывают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе различных машин и механизмов. Вибрация по способу передачи на тело человека делится на локальную (действие на отдельные части) и на общую (действие на все тело) [1].

Вибрация оказывает воздействие и способствует нарушению сердечной деятельности, а так же нервной системы; приводит к спазмам сосудов, изменениям в суставах и вестибулярном аппарате.

Локальная вибрация, возникает при работе с ручным механизированным инструментом, что приводит к спазмам сосудов, различным нервно-мышечным и кожно-суставным нарушениям. Постоянное воздействие вибрации на организм человека может привести к профессиональному заболеванию – вибрационной болезни [2].

По способу передачи вибрации на человека, вибрация на рабочем месте трубопроводчика является локальной, а по временной характеристике – непостоянной. По источнику возникновения вибрация относится к локальной вибрации, передающейся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием. Источниками возникновения вибрации на указанном месте являются: угловая шлифовальная машинка, отбойные молотки.

Таблица 4.1.4.3

Предельно допустимые значения локальной вибрации [5]

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	* Предельно допустимые значения по осям Хл, Ул, Зл			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с ²	дБ	м/с · 10 ⁻²	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	2,0	126	2,0	112
* Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо активной полосе, не допускается.				

Основные методы защиты от вибрации делятся на две группы:

1. Уменьшение уровня вибрации в её источнике.
2. Уменьшение и изменение параметров вибрации при её распространения от источника.

Для снижения уровня вибрации в источнике возникновения, необходимо уменьшить действующие в системе переменные силы. Это удаётся достичь с помощью следующих мероприятий:

- использование статических процессов;
- оптимальный выбор режима работы оборудования;
- балансировка движущихся механизмов.

Для уменьшения вибрации при её распространении используются нижеперечисленные методы:

- преобразование в тепловую энергию всех механических колебаний;
- использование виброгасящих фундаментов при установке оборудования порождающего вибрацию;
- установка виброизоляции;
- средства индивидуальной защиты.

Средствами индивидуальной защиты от вибраций являются рукавицы, перчатки, виброзащитная обувь и прокладки из пластмасс, резины. Крайне необходимой мерой для уменьшения опасного действия вибрации на организм является медицинское наблюдение, лечебно-профилактические мероприятия, и конечно, правильная организация труда и отдыха [5].

4.1.5 Вредные вещества

При проведении ремонтных работ на газопроводе возможна утечка вредных веществ в рабочую зону. К таким веществам относятся метанол, природный газ, фтористые соединения, окиси углерода, кальция, магния, углекислый газ. Источником выделения вредных веществ таких как природный газ и метанол, является преднамеренная или аварийная разгерметизация трубопровода, источник выделения углекислого газа, фтористых соединений и

						Социальная ответственность	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		97

и различных окисей – проведение сварочных работ.

Метанол (метиловый спирт) – CH_3OH , одноатомный спирт, ядовитая жидкость, имеющая бесцветную окраску. С воздухом в объёмных концентрациях 6,98—35,5 % образует взрывоопасные смеси (температура вспышки 6 °С). Метанол относится в первому классу опасности химических веществ. Его предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны не должна превышать 5 мг/м³. Приём внутрь 5 -10 мл метанола вызывает тяжёлое отравления, а приём 30 мл к летальному исходу

Природный газ – полезное ископаемое, представляющее собой газообразное вещество, не имеющее запаха. Природный газ представляет собой смесь углеводородов метана (70 – 98%), этана, пропана, бутана, а так же сероводорода, диоксида углерода, азота, водорода [7]. Сам по себе природный газ не оказывает токсического влияния на живые организмы, но смешиваясь с воздухом, природный газ уменьшает содержание кислорода в нём, что приводит организм человека к кислородному голоданию. Но в присутствии значительных концентраций газа в воздухе, возможно и удушение.

Фтористые соединения в составе сварочного аэрозоля включают в себя фтористый водород, а также четырёхфтористый кремний.

Фтористый водород – бесцветный газ с резким запахом. Растворим в воде, активно реагирует с силикатными материалами. На воздухе дымит, из-за образования с водой капель кислоты. Предельно допустимая концентрация (ПДК) фтористого водорода в воздухе населенных пунктов: среднесуточная 0,005 мг/м³, максимальная разовая 0,02 мг/м³, в воздухе рабочей зоны производственных помещений 0,5 мг/м³, что в 2 раза меньше (ПДК) хлора в воздухе. Порог восприятия запаха фтористого водорода 0,03 мг/м³, порог раздражающего действия 8 мг/м³, при этом появляется кашель и приступы удушья. При концентрации 50 мг/м³ возникает раздражение слизистых оболочек, слезо-слюноотечение, насморк, иногда рвота. Очень высокие концентрации в 1500 мг/м³ приводят к спазмам дыхательных органов, и при воздействии в течение 5 минут наступает смерть [9].

						<i>Социальная ответственность</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		98

Четырёхфтористый кремний (тетрафторид кремния) - неорганическое соединение кремния и фтора, бесцветный газ, легко гидролизуется водой, растворяется в органических растворителях. Тетрафторид кремния относится ко 2 классу опасности, оказывает сильно раздражающее действие на организм человека. Его воздействие на человека схоже с воздействием фтористого водорода. Максимально разовая ПДК по фтору 0,5 мг/м³, среднесуточная ПДК по фтору 0,1мг/м³ [11].

Углекислый газ - бесцветный газ , без запаха, со слегка кисловатым вкусом. Углекислый газ нетоксичен, но по воздействию его повышенных концентраций в воздухе на живые организмы его относят к удушающим газам. Незначительные повышения концентрации до 2—4 % в помещениях приводят к развитию у людей сонливости и слабости. Опасными концентрациями считаются уровни около 7—10 %, при которых развивается удушье, проявляющее себя в головной боли, головокружении, расстройстве слуха и в потере сознания (симптомы, сходные с симптомами высотной болезни), в зависимости от концентрации, в течение времени от нескольких минут до одного часа. При вдыхании воздуха с высокими концентрациями газа смерть наступает очень быстро от удушья [12].

4.1.6 Электромагнитное излучение

Электромагнитное излучение оказывает воздействие на состояние и здоровье человека. Диапазон частот такого излучения достигает 10²¹ Гц. Различный характер воздействия соответствует определённым диапазонам электромагнитного излучения. Исходя из диапазона длин волн, в производстве циклогексана наблюдается [1] :

- электромагнитное излучение радиочастот;
- инфракрасное излучение;
- видимый свет.

Электромагнитное излучение (ЭМП) радиочастот характеризуется способностью взаимодействия с веществом, нагревать тела, распространяться в

						Социальная ответственность	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		99

пространстве.

ЭМП радиочастот подразделяются на диапазоны:

- высокой частоты (частота: 30 кГц - 30 МГц , длина волны: $10^4 - 10$ м;
- ультравысоких частот (частота 30 - 300 МГц, длина волны 10 - 1 м;
- сверхвысоких частот (частота 300 МГц - 300 ГГц, длина волны 1 - 10^{-3} м.

К самым распространённым источникам ЭПМ относятся спутниковые и телевизионные установки, компьютерная техника, антенны, участки и объекты, нагретые до высоких температур.

Влияние на организм зависит от физических параметров ЭМП:

- интенсивность и длина волны;
- режим облучения;
- размер поверхности облучения и его длительность.

Биологическое действие ЭМП радиочастот представляет собой тепловой и нетепловой эффект. Тепловым эффект это повышение температуры тела или отдельных его частей. Нетепловой эффект связан с переходом электромагнитной энергии в объекте в нетепловую форму энергии. При постоянном воздействии ЭМП на человека возникают нарушение нервной системы, обменных процессов, кровеносной системы. Воздействие ЭПМ на глаза может привести к помутнению хрусталика (катаракте) [1].

Источником электромагнитного излучения на рабочем месте линейного трубопроводчика является аппарат для нахождения местоположения трубопроводов под землёй – трассоискатель «RIDGID».

Максимально допустимые значения ЭПМ приведены в таблице 3 [13], где $E_{Пд}$ и $H_{Пд}$ - предельно допустимые значения напряженности электрического, В/м, и магнитного, А/м, поля; $ЭН_{Епд}$ и $ЭН_{Hпд}$ - предельно допустимое значение энергетической нагрузки в течение рабочего дня, $(В/м)^2 \times ч$ и $(А/м)^2 \times ч$.

										Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Социальная ответственность				100

одежда.

4.2.2 Термические опасности

Опасность, возникающая в результате горения, повышенной температуре поверхности, а так же повышенной температуре вдыхаемых веществ называется термической опасностью [4].

Термические опасности могут сопровождаться:

- ожогами и ошпариванием связи с взаимодействием горячих предметов и частями тела работника;
- нанесением колоссального ущерба здоровью человека из-за воздействия температуры окружающей производственной среды.

Источником термических опасностей при работе на газопроводе могут служить огневые работы, при которых используется открытый огонь, высокие температуры приводящие к самовоспламенению рабочего материала, а так же возможно искрообразование.

Для предотвращения возможности возникновения выше указанных опасностей необходимо:

- применять теплоизолирующих термоустойчивых материалов материалов;
- использование средств индивидуальной защиты;
- постоянно контролировать температуру в рабочей зоне.

4.2.3 Электробезопасность

Электрический ток — направленное, упорядоченное движение заряженных частиц. Такими частицами могут являться: в металлах — электроны, в электролитах — ионы (катионы и анионы), в газах — ионы и электроны, в вакууме при определенных условиях — электроны, в полупроводниках — электроны и дырки. Иногда электрическим током называют также ток смещения, возникающий в результате изменения во времени электрического поля [4].

Проявления электрического тока:

						Социальная ответственность	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		103

- нагревание проводников ;
- создание магнитного поля;
- изменение химического состава проводников;

При высокотехнологичной оснащённости линейно эксплуатационной службы всё большее число людей контактирует с электрооборудованием, контрольно-измерительными приборами, осветительными устройствами, следовательно, возможность поражения персонала электрическим током повышается, особенно если электротехническое оборудование имеет дефекты или неисправно.

При прохождении через организм человека ток оказывает следующие виды воздействий:

- Термическое – ожоги, нагрев нервов и кровеносных сосудов;
- Электролитическое – разложение лимфатических жидкостей и крови;
- Биологическое – раздражение живых тканей организма, приводящее к судорогам мышц и органов тела, а так к же к неправильной работе органов или прекращению их функционирования.

Мероприятия по обеспечению безопасности работы с электрооборудованием [2]:

- зануление;
- защитное заземление;
- малое напряжение в электрических цепях;
- изоляция токоведущих частей;
- защитное отключение;
- применение разделяющих трансформаторов;
- использование блокировок и оболочек для исключения возможности прикосновения к токоведущим частям.

Средства защиты от поражения электрическим током разделяются на общетехнические и индивидуальные [10].

Общетехнические средства защиты:

						<i>Социальная ответственность</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		104

- рабочая или двойная изоляция;
- использование оградительных средств, для недоступности токоведущих частей;
- блокировки безопасности;
- маркировка частей электрооборудования с помощью знаков, разных цветов изоляции, световой сигнализации, надписей;

- надёжная изоляция проводов;

Индивидуальные средства защиты:

- оперативные и измерительные изолирующие штанги;
- приборы указывающие напряжение;
- перчатки, ботинки из диэлектрических материалов;
- изолирующие накладки и подставки;
- переносные заземления;
- использование знаков и плакатов безопасности.

Высокая электрооснащённость производства увеличивает электрическую опасность. Источники данной опасности окружают работников производства, так как ими являются электрооборудование, электроустановки, компьютерная и вычислительная техника, приборы КИПиА и другие инструменты, источником питания которых, является электрический ток.

Электрические опасности могут приводить к ожогам, травмам, к этому приводят следующие факторы [2]:

- прикосновение людей к неисправным, с повреждённой электроизоляцией токоведущим частями ;
- близкое расположение токоведущих частей, находящимся под высоким напряжением с людьми;
- контактом человека с деталями, заряженными статическим электричеством;
- выбросам расплавленных частиц или химических веществ при коротком замыкании и перезагрузках оборудования;

- падениям людей в случае поражения электрическим током.

При проведении трубопроводчиком монтажных, ремонтных, эксплуатационных работ возможны все вышеперечисленные опасности, это объясняется тем, что всё оборудование, большинство контрольно-измерительных приборов, осветительная техника работают от электрической сети. При неисправности оборудования, нарушении цельности электроизоляции и других причинах могут возникнуть опасности, которые приводят к большому ущербу для технологического оборудования и, конечно, к ущербу для здоровья людей, работающих с электроустановками и оборудованием.

Для защиты работников и оборудования от электрической опасности нужно:

- контролировать состояние электроустановок, то есть контролировать сопротивление, которое должно быть не менее 0,5 Мом;
- конструировать ограждения, или автоматические блокировки, преграждающие путь к токоведущим установкам и оборудованию, работающему под высоким напряжением;
- установить различного рода сигнализаторы (звуковые, цветовые, световые), предупреждающие о наличии опасности;
- заземлять или занулять электрические установки;
- использовать средства индивидуальной защиты: диэлектрические перчатки, коврики, боты, изолирующие подставки, рукоятки и т.д.

4.2.4 Пожаровзрывоопасность

Пожар - это горение, опасное для людей и наносящее материальный ущерб, развивающееся в пространстве.

В основном пожары на объектах возникают в результате следующих причин:

- не соблюдение мер пожарной безопасности и режима или неосторожное обращение с огнем;
- проектирование и строительство зданий и промышленных площадок не соответствующих пожарной безопасности.

						Социальная ответственность	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		106

Факторы пожара:

- высокая температура воздуха и низкое содержание кислорода в нём;
- предметы нагретые до очень высокой температуры;
- открытый огонь;
- токсичные продукты ;
- обрушение и повреждение сооружений.

При проведении любых видов работ на межпромысловом газопроводе возможны все вышеперечисленные причины и источники пожара. Кроме того, газопровод относится к категории А пожаро- и взрывоопасности.

Профилактические мероприятия пожаробезопасности:

- правильная эксплуатация и размещение производственного оборудования, ;
- правильное содержание производственной территории;
- противопожарные инструктажи работников предприятия;
- установка противопожарных преград;
- наличие на производственной площадке эвакуационных путей и выходов;
- установка противопожарной сигнализации, с автоматическими датчиками и кранами способными распылять воду на источник возгорания.

Первичные средства пожаротушения:

- передвижные и ручные огнетушители;
- ящики с песком;
- пожарные краны и рукава;
- кошма (противопожарное полотно);
- противопожарные щиты с набором инвентаря.

Взрыв – быстрое химическое превращение (взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механическую работу.

						<i>Социальная ответственность</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		107

Основным источником возникновения взрыва является разгерметизация газопровода и утечка газа.

Взрыв смеси может произойти только при определенных соотношениях горючих газов с воздухом или кислородом, характеризуемых нижним и верхним пределами взрываемости. Нижним пределом взрываемости называется то минимальное содержание газа или пара в воздухе, которое при воспламенении может привести к взрыву. Верхним пределом взрываемости называется то максимальное содержание газа или пара в воздухе, при котором в случае воспламенения еще может произойти взрыв. Опасная зона взрываемости лежит между нижним и верхним пределами. Концентрация газов или паров в воздухе производственных помещений или площадок ниже нижнего и выше верхнего предела взрываемости невзрывоопасна, так как при ней не происходит активного горения и взрыва — в первом случае из-за избытка воздуха, а во втором из-за его недостатка.

В таблице 4.2.4.1 приведены нижние и верхние пределы взрываемости некоторых веществ, составляющих природный газ:

Таблица 4.2.4.1

Взрывоопасные концентрации

Вещество	Пределы взрываемости	
	нижний	верхний
	% по объёму	% по объёму
Метан	5	15
Пропан	2,1	9,5
Водород	4	75
Сероводород	4,3	45,5
Окись углерода	12,5	75
Бутан	1,5	8,5

Для предотвращения возможности возникновения взрыва необходимо:

- уменьшить или исключить наличие веществ, способных образовывать взрывоопасные смеси;

- установить детекторы газа или потока, совмещённые с системой аварийной сигнализации;
- контролировать герметичность установок, трубопроводов и другой технологической аппаратуры;
- соблюдать правила работы со взрывоопасными веществами.

4.3 Охрана окружающей среды

Работоспособность любого предприятия не обходится без образования отходов. Отходы с производства в окружающую среду поступают в виде сбросов в гидросферу, выбросов в атмосферу и в виде мусора или бытовых отходов в литосферу.

Деятельность человека в связи с добычей нефти и газа наносит огромный ущерб природе. Ежедневно сжигается большой объем газа на нефтепромыслах, загрязняя атмосферу. Практически ежедневно в мире происходят порывы промысловых трубопроводов нефти и газа – наиболее распространенный вид загрязнений в нефтегазодобыче, нередко аварии с нефтеналивными судами, магистральными продуктопроводами. Все это создает большие и малые разливы нефтепродуктов на сухой поверхности, снегу, болотах, водной поверхности, нанося огромный вред животному и растительному миру. Отходы нефтегазовой промышленности особенно опасны для окружающей среды, так как они могут представлять собой токсичные или ядовитые вещества. Поэтому любое предприятие нефтегазовой отрасли проводит анализ влияния его отходов на живой мир, а так же осуществляет разработку технологий по снижению или ликвидации отходов производства. Проводятся различные мероприятия - контроль качества воздуха, воды и почвы; внедрение современных технологий, безвредных для природы; применение технологий, позволяющих свести к минимуму количество возможных аварий и максимально быстрого и эффективного устранения их негативных последствий.

Основным источником загрязнения окружающей среды, при

						Социальная ответственность	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		109

эксплуатации газопровода, является перекачиваемый продукт.

Загрязнение атмосферы может произойти в результате выброса, утечки газа и опасных веществ либо из-за не герметичности сварных швов трубопровода, аварийного выброса газа, разрыва трубопровода, либо из-за коррозии, следствием которой – значительное уменьшение толщины стенок газопровода. При таком загрязнении возможно превышение предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе, а также подавление роста растительности.

Отрицательное влияние межпромыслового трубопровода на гидросферу возможно при устройстве подводных переходов, при строительстве мостов, сбросе сточных вод, а также использовании подземного водозабора.

Для снижения негативного воздействия на водную среду предусмотрено:

- размещение кустовых и промышленных площадок за пределами водоохраных зон водотоков;

- обвалование кустовых площадок высотой не менее 0.5 м и устройство бетонированных оснований технологических площадок с бортиком по периметру и металлическими поддонами под оборудование, предупреждающими утечки токсичных загрязнителей в прилегающие участки;

- прокладка коридоров коммуникаций к объектам промысла с учетом минимального пересечения площади водоохраных зон рек;

- выбор подводных переходов трубопроводов на участках с пологими, не размываемыми берегами, при минимальной ширине заливаемой поймы, с учетом прогнозируемого уровня деформации дна и береговой части с целью предотвращения размыва;

- забор воды для промывки и гидроиспытаний трубопроводов из пересекаемых постоянных водотоков (во время паводков) с очисткой использованной воды в прудках-отстойниках или в передвижных емкостях объемом до 5 м³ (с повторным использованием на нескольких участках), и

						<i>Социальная ответственность</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		110

последующим сбросом в водоемы;

– строительство мостов через водотоки в зимнее время свайно-эстакадного типа, что исключает работы по выемке грунта и взмучиванию вод;

– применение антикоррозийной изоляции трубопроводов, стопроцентный контроль сварных стыков, планово-предупредительный ремонт оборудования и трубопроводов.

Выполнение вышеуказанных мероприятий по охране водной среды и атмосферы значительно снижает или полностью исключает вредное влияние межпромыслового трубопровода на неё.

4.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – явление, при котором нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде, в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на опасном объекте.

В качестве источником ЧС могут выступать и природные явления, и техногенные аварии, так же массовые инфекционные заболевания людей, животных, заражение биосферы в общем.

Из-за чрезвычайных ситуаций возникают поражающие факторы. Они проявляются во вредном или смертельном воздействии на объекты хозяйств и живые организмы. Результат данного воздействия - гибель или поражение человека и живых организмов, уменьшение производительности объектов хозяйств.

Чрезвычайные ситуации на трубопроводном транспорте могут возникнуть по различным причинам, например:

- паводковые наводнения;
- лесные пожары;
- террористические акты;

										Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Социальная ответственность				111

- по причинам техногенного характера (аварии) и др.

Аварии могут привести к чрезвычайным ситуациям.

Возможными причинами аварий могут быть:

- ошибочные действия персонала при производстве работ;
- отказ приборов контроля и сигнализации;
- отказ электрооборудования и исчезновение электроэнергии;
- производство ремонтных работ без соблюдения необходимых организационно-технических мероприятий;
- старение оборудования (моральный или физический износ);
- коррозия оборудования;
- гидравлический удар;
- факторы внешнего воздействия (ураганы, удары молнией и др.).

Одними из примеров чрезвычайных ситуаций могут быть пожары или взрывы при проведении работ в газоопасных местах при капитальном ремонте магистрального газопровода. Данные пожары и взрывы относятся к чрезвычайным ситуациям техногенного характера.

При разрыве газопровода, газ распространяется и образуется взрывоопасная смесь которая при различной концентрации может повлиять на величину взрыва (ударной волны).

Для предотвращения взрыва работа разрешается только после устранения опасных условий, в процессе работы следует периодически контролировать загазованность, а в случае необходимости обеспечить принудительную вентиляцию. для обеспечения пожаро- и взрывобезопасности работники должны быть оснащены спецодеждой, спецобувью и другие средства индивидуальной защиты (очки, перчатки, каски и т.д.), которые предусмотрены типовыми и отраслевыми нормами.

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Магистральные трубопроводы прокладываются в самых различных геологических условиях. При прочих равных условиях (диаметр, протяженность трубопровода и др.) стоимость строительства трубопровода в условиях болот выше, чем стоимость строительства на устойчивых грунтах. Это объясняется необходимостью строительства лежневых дорог для прохода строительной и специальной техники, для перевозки людей грузов и оборудования, ГСМ, межобъектной связи, бытового обслуживания и т.п.

В данном разделе будет приведен расчет стоимости строительства лежневой дороги для прокладки магистрального трубопровода на примере строительства дороги длиной 2,725 метров в условиях болот Томской области в зимнее время.

Лежневые дороги представляют собой сплошной настил бревен диаметром не менее 14 см, поперечно уложенных на продольное лежни (бревна), расстояние между которыми в среднем равно 1 м, а по краю дороги со стороны прокладываемого нефтепровода 0,4 – 0,6 м.

Предназначены для осуществления перевозок по трассе строящегося трубопровода. Проходят как по полосе строительства, так и в непосредственной близости от нее.

В зависимости от требуемой грузоподъемности лежневые дороги сооружают однослойными и многослойными (несколько слоев бревен).

По краям верхнего слоя бревенчатого настила укладывают колесоотбойные бревна, уложенные продольно. Колесоотбойные бревна

					Технология строительства межпромыслового газопровода [REDACTED]			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Щепкин</i>			Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Богданова</i>				<i>РД</i>	<i>113</i>	<i>121</i>
<i>Консульт.</i>		<i>Брусник</i>				Группа З-2Б21Т		
<i>Зав.</i>		<i>Рудаченко</i>						

скрепляют с бревенчатым настилом проволочными скрутками, скобами или болтами.

Для сохранности древесины при проходе гусеничной техники железные дороги поверх настила засыпают слоем грунта толщиной 20 - 25 см.

Лежневая дорога должна иметь такую ширину, чтобы обеспечить передвижение техники в обоих направлениях. Ширину лежневой дороги принимаем 7 м.

В состав работ по устройству лежневой дороги входят:

планировка грунта бульдозером;

уплотнение грунта катками;

устройство выстилки (из местных лесосечных отходов);

укладка силовой мембраны из нетканых синтетических материалов;

укладка лесоматериала круглого Ø 200 мм;

доставка грунта.

5.1 Планировка грунта бульдозером

Длина нашего участка $L = 2725$ м, ширина будущей лежневой дороги $S = 7$ м, толщину слоя планируемого грунта примем $h = 0,3$ м.

Грунт необходимо доставить. Доставка грунта (25 км от места источника грунта) и стоимость 1 м³ грунта: $S_{гр} = 364$ р.

Рассчитаем объем планируемого грунта:

$$V_{гр} = L \times S \times h = 2725 \text{ м} \times 7 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} = 5730 \text{ м}^3.$$

$$\text{Стоимость } 5730 \text{ м}^3 \text{ грунта: } S_{гр1} = 5730 \text{ м}^3 \times 364 \text{ р/м}^3 = 2085720 \text{ р.}$$

Планировку грунта будем производить бульдозером мощностью 160 л.с. Стоимость планировки 1 м³ грунта включает затраты на эксплуатацию бульдозера и оплату труда машинистов:

$$S_{пл} = 19 \text{ р/м}^3.$$

Общая стоимость планировочных работ бульдозером:

$$S_{общ} = V_{гр} \times S_{пл} = 19 \text{ р/м}^3 \times 5730 \text{ м}^3 = 108870 \text{ р.}$$

						<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		114

5.2 Планировка грунта бульдозером

Стоимость уплотнения 1 м³ грунта включает затраты на эксплуатацию катка и оплату труда машинистов: $S_{кат} = 21 \text{ р/м}^3$. [15]

Стоимость уплотнения грунта катками: $S_{упк} = S_{кат} \times V_{гр} = 21 \text{ р/м}^3 \times 5730 \text{ м}^3 = 120330 \text{ р.}$

5.3 Устройство выстилки из лесосечных отходов

В стоимость устройства 1м выстилки шириной 7 м из лесосечных отходов включаются затраты на эксплуатацию машин и механизмов, затраты на оплату труда машинистов, затраты на оплату труда рабочих, материальные затраты.

$S_{выст} = 2788 \text{ р/м}$ – цена 1 м семиметровой выстилки. [15]

Стоимость устройства 2725 метров семиметровой выстилки.

$S_{выст1} = 2788 \times 2725 = 7597300 \text{ р.}$

5.4 Укладка силовой мембраны из нетканых синтетических материалов

В стоимость укладки силовой мембраны из НСМ входят затраты на оплату труда рабочих, затрату на оплату труда машинистов, материальные затраты.

Стоимость 1 м² НСМ $S_{НСМ} = 61 \text{ р/м}^2$. [15]

Стоимость укладки 1 м² НСМ $S_{НСМ1} = 13 \text{ р/м}^2$. [15]

Площадь поверхности, которую необходимо покрыть НСМ :

$S_{пов} = 2725 \text{ м} \times 7 \text{ м} = 19075 \text{ м}^2$.

Общая стоимость: $S_{НСМ0} = (S_{НСМ} + S_{НСМ1}) \times S_{пов} = (61 \text{ р/м}^2 + 13 \text{ р/м}^2) \times 19075 \text{ м}^2 = 1411550 \text{ р.}$

5.5 Укладка лесоматериала круглого Ø 200 мм

В стоимость укладки лесоматериала входят затраты на оплату труда рабочих, затрату на оплату труда машинистов, материальные затраты.

Рассчитаем потребность в лесоматериале: $R_{лес} = L \times S \times \varnothing = 2725 \text{ м} \times 7 \text{ м} \times 0,2 \text{ м} = 3815 \text{ м}^3$.

						<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		115

Стоимость 1 м³ лесоматериала Слесм= 1717 р/м³. [15]

Стоимость укладки лесоматериала в лежни шириной 7 м: Слес = 1181 р/м.

Общая стоимость: Слес1= Слес × L + Рлес× Слесм=1181 р/м × 2725 м + 1717 р/м³ × 3815 м³= 3218225 + 6550355 = 9768580 р

Таблица 5.5.1

Расчет стоимости работ по строительству лежневой дороги шириной 7 метров и протяженностью 2725 метров.

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Стоимость единицы работ, руб.	Общая стоимость работ, руб.
Планировка грунта бульдозером	м ³	5730	19	108870
Уплотнение грунта катками	м ³	5730	21	120330
Устройство выстилки	м	2725	2788	7597300
Укладка силовой мембраны	м ²	19075	13	247975
Укладка лесоматериала	м	2725	1811	3218225
Итого				11292700

Таблица 5.5.2

Расчет стоимости материалов для строительства лежневой дороги шириной 7 метров и протяженностью 2725 метров

Наименование материала	Ед. измерения	Объем	Стоимость единицы материала, руб.	Общая стоимость материала, руб.
Привозной грунт (стоимость грунта + доставка)	м ³	5370	364	1954680
Нетканый синтетический материал	м ²	19075	61	1163575
Лесоматериал круглый Ø 200 мм	м ³	3815	1717	6550355
Итого				9668610

Общая стоимость строительства лежневой дороги шириной 7 метров и

протяженностью 2725 метров:

$$\text{Слежобщ} = 11292700 \text{ руб.} + 9668610 \text{ руб.} = 20961310 \text{ руб.}$$

Вывод: Как показал расчет, строительство лежневых дорог достаточно дорогостоящее мероприятие. Основные затраты по строительству лежневой дороги приходятся на лесоматериал и его укладку. Лежневые дороги практичные, надежные, долговечные в эксплуатации, обеспечивают устойчивое прохождение техники, как в зимний, так и в летний период. В зимне-весенний период, в целях снижения затрат на строительство временных дорог, на тех участках, где это возможно (участки, где болота промерзают на достаточную для прохождения техники глубину), целесообразно использовать строительство зимних дорог. Зимние дороги более просты в строительстве и значительно дешевле, чем лежневые дороги.

						<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		117

Заключение

В данной выпускной аттестационной работе рассмотрены технологии сооружения газопровода от Казанского нефтегазоконденсатного месторождения до Северо – Останинского нефтяного месторождения. В результате гидравлического и механического расчетов определен типоразмер трубопровода и составлен вариант строительства газопровода от Казанского НГКМ до Северо – Останинского НМ, произведен выбор оптимального варианта строительства. Рассмотрена конструктивная характеристика трубопровода (трубы, запорная арматура и т.д.). Дано описание основного технологического оборудования газопровода. Определена электротехническая характеристика газопровода: электроснабжение основных потребителей, электро-химзащита, автоматизация и связь. Рассмотрены вопросы безопасности работающих на предприятии.

Результаты данной работы подтверждают необходимость специализированной системы трубопроводного транспорта газа от месторождений ОАО «Томскгазпром»

					Технология строительства межпромыслового газопровода [REDACTED]			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разраб.</i>		Щепкин			Заключение	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Богданова				<i>РД</i>	118	121
<i>Консульт.</i>		Брусник				Группа 3-2Б21Т		
<i>Зав.</i>		Рудаченко						

Список использованной литературы

9. Васильев Г.Г., Коробков Г.Е., Коршак А.А. и др. Трубопроводный транспорт нефти и газа.: учебник для вузов. – М.: ООО “Недра-Бизнесцентр”, 2002.
10. Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности. 2-е изд. – М.: Недра, 1989. –286 с.
11. Каледина Н.О., Кирин Б.Ф., Ушаков К.З., Сребный М.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов. – Москва: Изд. МГГУ, 2005. – 427 с.
12. Ковалёв Н. Ф., Миллер М. А. Электрический ток / Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1998 – 760 с.
13. Назаренко О.Б.. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001. - 87 с.
14. Петров С.В.. Безопасность жизнедеятельности: Государственные образовательные стандарты. Библиографические источники. Наглядные пособия – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005.
15. Роздин И. А.. Безопасность производства и труда на предприятиях / И.А. Роздин, Е.А. Хабарова, О.Н. Вареник. – М.: Химия, КолосС, 2005. – 254 с.
16. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г.. Безопасность жизнедеятельности. – Спб.: Изд-во «Лань», 2001.
17. Проектирование газонефтепроводов. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию. Тюмень, 1991 г.
18. ГОСТ Р51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии. – Введ. 1999-07-01. – М.: Госстандарт России, 1998. – 45 с.

					Технология строительства межпромыслового газопровода [Redacted]			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разраб.</i>		Щепкин			Список использованной литературы	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Богданова				<i>РД</i>	119	121
<i>Консульт.</i>		Брусник				Группа 3-2Б21Т		
<i>Зав.</i>		Рудаченко						

19. ГОСТ 12.1.003 – 83*. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – Введ. 1984-07-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 13 с.
20. ГОСТ 12.1.012 – 2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. – Введ. 2008-07-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 34 с.
21. ГОСТ 12.1.006-84 . ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – Введ. 1986-01-01. – М.: Госстандарт России, 1988. – 30 с.
22. ГОСТ Р 52002-2003. Электротехника. Термины и определения основных понятий. – Введ. 2003-07-01. – М.: Госстандарт России, 2003. – 27с.
23. РД 39-132-94. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов. – Введ. 1994-07-01. – Екатеринбург: «Урал Юр Издат», 2011. – 280 с.
24. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 41с.
25. СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*. – Введ. 2013-07-01. – М.: Издание официальное, 2013. – 97 с.
26. СП 45.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2013-01-01. – М.: Издание официальное, 2013. – 145 с.
27. СП 34-116-97. Инструкция по проектированию строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов. – Введ. 1998-04-01. – М.: 1997. – 206 с.
28. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – Введ. 1984-01-01. – М.: ГП ЦПП, 1996. – 140 с.
29. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации. – Введ. 1986-07-01. – М.: Издание официальное, 2006. – 19 с.
30. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1. – Введ. 1991-01-01. – 383 с.

						<i>Список использованной литературы</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		120

31. СН 452-73. Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов. – Введ. 1973-03-03.
32. ВСН 51-3-85/51-2.38-85. Проектирование промысловых стальных трубопроводов. – Введ. 1986-01-01. – М.: Министерство газовой промышленности, Министерство нефтяной промышленности, 1985.
33. ВСН 005-88. Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация. – Введ. 1990-01-01. – М., 1989.
34. ВСН 011-88. Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание. – Введ. 1989-02-01.
35. ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – Екатеринбург: «Урал Юр Издат», 2011. – 196 с.

						<i>Список использованной литературы</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		121

						<i>Список использованной литературы</i>	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		120