

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Кафедра транспорта и хранения нефти и газа

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы	
Анализ технологий капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»	

УДК 622.691.4.004

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ5А	Ракин Иван Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зарубин А.Г.	К.Х.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Маланова Н.В.	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

И.о. зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Бурков П.В.	Профессор, Д.Т.Н.		

Томск – 2017 г.

Запланированные результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения
Профессиональные компетенции	
P1	Обладать естественнонаучными и математическими знаниями для решения инженерных задач в области разработки, производства и эксплуатации технических объектов транспорта и хранения нефти и газа
P2	Обладать знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте в области управления техническими объектами газоснабжения с использованием вычислительной техники
P3	Применять полученные знания (P1 и P2) для формулирования и решения инженерных задач при проектировании, производстве и эксплуатации современных систем управления техническими объектами нефтегазовой отрасли и их составляющих с использованием передовых научно-технических знаний, достижений мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.
P4	Уметь выбирать и применять соответствующие методы анализа и синтеза систем управления транспортными узлами, методы расчета, уметь выбирать и использовать подходящее программное обеспечение, техническое оборудование, приборы и оснащение для эксплуатации и управления техническими объектами.
P5	Уметь находить электронные и литературные источники информации для решения задач по управлению техническими объектами.
P6	Уметь планировать и проводить эксперименты, обрабатывать данные и проводить моделирование с использованием вычислительной техники, использовать их результаты для ведения инновационной инженерной деятельности в области управления техническими объектами.
P7	Демонстрировать компетенции, связанные с инженерной деятельностью в области научно-исследовательских работ, проектирования и эксплуатации систем управления и средств автоматизации на предприятиях и организациях – потенциальных работодателях, а также готовность следовать их корпоративной культуре
Универсальные компетенции	
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально – экономических различий.
P9	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области нефтегазовой отрасли и управления техническими объектами, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам.
P10	Иметь широкую эрудицию, в том числе знание и понимание современных общественных и политических проблем, вопросов безопасности и охраны здоровья сотрудников, юридических аспектов, ответственности за инженерную деятельность, влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду.
P11	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

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



Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
 Кафедра транспорта и хранения нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. зав. кафедрой
 _____ Бурков П.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение магистерской диссертации**

В форме:

Магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2БМ5А	Ракину Ивану Сергеевичу

Тема работы:

Анализ технологий капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.04.2017. №21

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Основные технические параметры участка магистрального газопровода «Белоусово-Ленинград»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Протяженность участка капитального ремонта – 563м; - Условный диаметр газопровода - 1000мм; - Рабочее давление - 5,4 МПа; - Условный диаметр существующего защитного кожуха - 1200мм; - Длина существующего защитного кожуха - 77м; - Изоляционное покрытие - битумно-резиновая мастика;
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализировать условия ремонтируемого участка, рассмотреть методы капитального ремонта; 2. Провести расчеты толщины стенки, расчеты на прочность и устойчивость для участка магистрального газопровода 3. Провести термодинамические и гидравлические расчеты, а также расчет протекторной защиты кожуха для участка магистрального газопровода; 4. Провести экономическое обоснование выбора технологии капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» 5. Предложить оптимальную технологию капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Презентация в формате *.pptx на __15__ слайдах</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Маланова Н.В.</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Шарф И.В.</p>

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	17.12.2016 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Зарубин А.Г.	К.Х.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ5А	Ракин Иван Сергеевич		

Содержание

Введение.....	6
1. Литературный обзор.....	8
1.1. Методы и технология капитального ремонта магистрального газопровода.....	8
1.2. Обзор физико-географических условий.....	15
1.2.1. Местоположение объекта.....	15
1.2.2. Климатические условия.....	15
1.2.3. Геология.....	16
1.3. Обоснование проведения работ.....	17
2. Линейная часть.....	18
2.1. Краткое описание объекта капитального ремонта.....	18
2.2. Основные технические решения.....	19
2.3. Трубы и соединительные детали.....	20
2.4. Испытание газопровода.....	23
2.5. Электрохимзащита.....	23
2.6. Автоматизированная система контроля переходов.....	24
2.7. Генплан и сооружения транспорта.....	25
2.8. Прокладка труб под давлением.....	26
2.8.1. Кольцевой нож.....	26
2.8.2. Направляющие рамы.....	27
2.8.3. Упорная стенка.....	28
3. Общая организационно-технологическая схема капитального ремонта.....	29
3.1. Работы подготовительного периода.....	31
3.2. Работы основного периода.....	32
3.3. Капитальный ремонт перехода через железную дорогу.....	34
3.4. Изоляционные и укладочные работы.....	36
3.5. Электрохимзащита газопровода от коррозии.....	38
3.6. Очистка полости и гидравлическое испытание.....	39
3.7. Контроль качества и приемка работ.....	43
4. Сварочно - монтажные работы.....	46
4.1. Выбор способа сварки труб и изготовления отверстия в кожухе.....	47
4.2. Выбор электродов.....	48
4.3. Подготовка торцов труб под сварку.....	49
4.4. Разработка эскиза сварных соединений.....	50
4.5. Разработка технологий подготовки элементов конструкции под сварку и процесса сварки труб Ду 1020мм.....	52
4.6. Разработка технологий подготовки элементов конструкции под сварку и процесса приварки вытяжной свечи к кожуху.....	53
4.7. Расчет массы наплавленного металла и количества электродов сварки труб Ду 1020мм.....	55
4.8. Расчет силы сварочного тока, основного времени сварки, эффективной мощности дуги.....	56
4.10. Контроль качества сварных соединений.....	58
5. Расчетная часть.....	60
5.1. Оценка нормативных расчетных значений нагрузок.....	60
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	81
7. Социальная ответственность.....	91
7.1. Общие требования.....	91
Список использованных источников.....	117

Введение

Одной из основных проблем связанных с развитием транспортной сети магистральных газопроводов (МГ) является повышение уровня эксплуатационной надежности поставок газа потребителям. Важной задачей в транспортировке газа является поддержание всей системы в исправном состоянии, в том числе за счет проведения капитальных ремонтов, обеспечивая надежные поставки газа.

На данный момент более половины по протяженности магистральных газопроводов отработали свой срок службы, их изоляция практически полностью потеряла свои защитные свойства, что приводит к ускоренной коррозии.

Разработка проектных решений и средств реализации технологических процессов капитального ремонта с использованием современных достижений науки и техники при подготовке и принятии решений является актуальной темой.

Диссертация посвящена капитальному ремонту участка магистрального газопровода «Белоусово-Ленинград». Вид строительства — капитальный ремонт с заменой кожуха на ж/д переходе. Технические решения, принятые в работе, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

					Анализ технологий капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Ракин И.С.			Введение	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Зарубин А.Г.					7	2
Зав. Каф.		Рудаченко				ТПУ эр. 2БМ5А		

Целью данной работы является технико-экономическое обоснование выбора технологии капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».

Задачи по достижению цели диссертации:

- анализ литературных источников по теме технологий капитального ремонта для участка газопровода;
- провести расчеты толщины стенки, расчеты на прочность и устойчивость для участка магистрального газопровода;
- провести термодинамические и гидравлические расчеты, а также расчет протекторной защиты кожуха для участка магистрального газопровода;
- провести экономическое обоснование выбора технологии капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»;
- предложить оптимальную технологию капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».

					Введение	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. Литературный обзор

1.1. Методы и технология капитального ремонта магистрального газопровода

Под капитальным ремонтом понимается комплекс организационно-технических мероприятий, который включает в себя работы, в результате которых не изменяются основные проектные показатели газопровода (проектное рабочее давление, производительность и вид транспортируемого продукта), связанные с восстановлением отдельных частей, узлов, деталей, конструкций, инженерно-технического оборудования или их заменой в связи с физическим износом или разрушением на более долговечные и экономичные, улучшающие их эксплуатационные показатели, а также восстановлением проектных, технических и эксплуатационных характеристик объектов транспорта газа, а также проектным, экспертным, сопроводительным и надзорным обеспечением этих работ, содержанием площадей отвода земли объектов.

Под капитальным ремонтом подразумевается комплекс мероприятий, при котором производятся следующие виды работ:

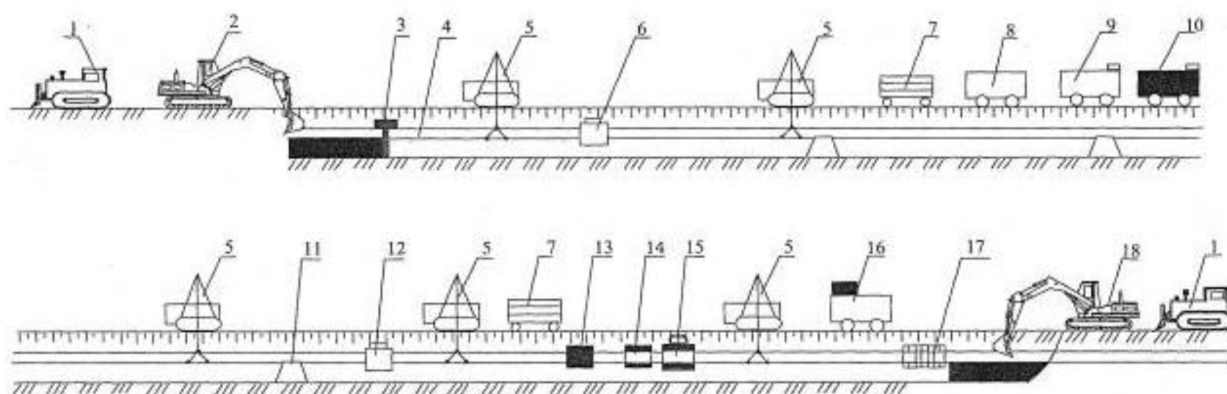
- замена отдельных участков газопроводов;
- замена газовых колодцев;
- замена изоляции на отдельных участках газопроводов;
- восстановление стенки трубы газопровода, врезка катушек;

					Анализ технологий капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербурга»				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Ракин И.С.			Литературный обзор	Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Зарубин А.Г.					9	43	
Зав. Каф.		Бурков П.В.				ТПУ гр. 2БМ5А			

- установка усилительных муфт;
- замена вводов газопроводов;
- разборка и замена перекрытий, перекладка горловин газовых колодцев, полное восстановление их гидроизоляции, наращивание колодцев по высоте, оштукатуривание, смена лестниц и скоб;
- демонтаж, установка дополнительных или замена коверов конденсатосборников, гидрозатворов;
- вынос участков подземных газопроводов на опоры и фасады зданий;
- замена изоляции и футляров вводов и выходов подземных газопроводов из земли;
- замена опор надземных газопроводов [11]

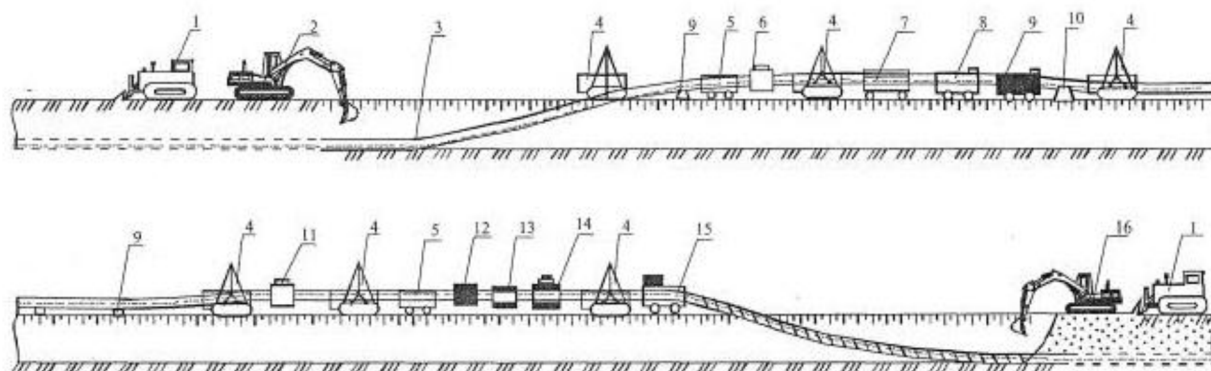
Капитальный ремонт линейной части магистральных газопроводов производится следующими методами:

I метод – ремонт газопровода методом сплошной переизоляции. Может осуществляться в траншее (рисунок 2.4) или с подъемом на берму траншеи (рисунок 2.5);



1 - бульдозер; 2 - вскрышной экскаватор; 3 - подкапывающая машина; 4 - трубопровод; 5 - трубоукладчик; 6 - машина предварительной очистки; 7 - электростанция; 8 - пост отбраковки труб; 9 - сварочный пост; 10 - лаборатория контроля качества сварных соединений; 11 - инвентарные опоры; 12 - машина окончательной очистки; 13 - оборудование подогрева трубопровода; 14 - грунтовочная машина; 15 - изоляционная машина; 16 - лаборатория контроля качества изоляционного покрытия; 17 - машина для подсыпки и подбивки грунта под трубопровод; 18 - экскаватор засыпки

Рисунок 2.4 – Принципиальная технологическая схема капитального ремонта газопровода в траншее [12]



1 - бульдозер; 2 - вскрышной экскаватор; 3 - трубопровод; 4 - трубоукладчик; 5 - электростанция; 6 - машина предварительной очистки; 7 - пост отбраковки труб; 8 - сварочный пост; 9 - лаборатория контроля качества сварных соединений; 10 - инвентарные опоры; 11 - машина окончательной очистки; 12 - оборудование подогрева трубопровода; 13 – 18 - грунтовочная машина; 14 - изоляционная машина; 15 - лаборатория контроля качества изоляционного покрытия; 16 - экскаватор засыпки

Рисунок 2.5 - Принципиальная технологическая схема капитального ремонта газопровода на берме траншеи [12]

II метод – замена участка газопровода на участок из новых труб с демонтажем старого;

III метод – выборочный ремонт локальных участков газопровода по данным диагностики [12]

Ремонт газопровода по I методу осуществляется в следующей технологической последовательности:

- уточнение оси газопровода;
- снятие плодородного слоя почвы, перемещение его во временный отвал и планировка трассы в зоне действия ремонтно-строительного потока;
- вскрытие газопровода;
- удаление старой изоляции с поверхности участка газопровода;
- отбраковка труб - определение мест расположения, типа и параметров дефектов труб и сварных соединений и при необходимости их ремонт или замена;
- подготовка поверхности участка газопровода перед нанесением нового изоляционного покрытия;
- нанесение грунтовки;
- нанесение нового изоляционного покрытия;
- укладка газопровода на дно траншеи, балластировка газопровода (при необходимости);

- засыпка отремонтированного газопровода;
- восстановление средств ЭХЗ (КИП, анодные заземления и т.д.) и знаков закрепления трассы;
- техническая рекультивация плодородного слоя почвы.

Однако опыт капитального ремонта газопроводов показал, что в современных условиях особое место при выборе технологии ремонта должна занимать минимизация дополнительных напряжений, возникающих в процессе производства работ. При капитальном ремонте магистральных газопроводов 19

применялся в основном ремонт с заменой трубы, а около 30% - по технологической схеме ремонта газопроводов с подъемом и укладкой на берме траншеи (с заменой изоляции). Это было связано с тем, что при отсутствии специальных технических средств для ремонта газопроводов с разъемными рабочими органами на трассе в основном применялись общие строительные, очистные и изоляционные машины и ремонтные работы производились с подъемом и укладкой газопровода на берме траншеи. Следствием этого являлось ослабление сварных стыков, образование гофр и поломка труб, и при сдаче отремонтированного участка газопровода в эксплуатацию до 50% стыков требовали дополнительного просвечивания и ремонта [13]. применялся в основном ремонт с заменой трубы, а около 30% - по технологической схеме ремонта газопроводов с подъемом и укладкой на берме траншеи (с заменой изоляции). Это было связано с тем, что при отсутствии специальных технических средств для ремонта газопроводов с разъемными рабочими органами на трассе в основном применялись общие строительные, очистные и изоляционные машины и ремонтные работы производились с подъемом и укладкой газопровода на берме траншеи. Следствием этого являлось ослабление сварных стыков, образование гофр и поломка труб, и при сдаче

отремонтированного участка газопровода в эксплуатацию до 50% стыков требовали дополнительного просвечивания и ремонта [13].

Учитывая эти особенности и требования к ремонту газопроводов в современных условиях, наиболее передовой технологией, на наш взгляд, является ремонт газопроводов в траншее с сохранением его пространственного положения.

Метод переизоляции позволяет устранить все выявленные дефекты по результатам внутритрубной диагностики, однако для его реализации необходимо выводить участок магистрального газопровода между линейными кранами в ремонт на достаточно длительный период.

Технология производства работ по II методу аналогична технологии строительства нового газопровода.

Работы при параллельной прокладке участка осуществляются в два этапа:

– на первом этапе прокладывается новый участок газопровода параллельно действующему;

– на втором этапе новый участок подключается к действующему газопроводу.

При этом возможны два варианта подключения:

а) при невозможности остановки работы участка действующего газопровода подключение осуществляется с использованием технологии врезки под давлением в действующий газопровод в соответствии с СТО Газпром 2-2.3-116 [20]

б) отключается действующий участок газопровода, и после освобождения газа новый участок подключается к действующей системе.

Суть этого вида ремонта заключается в том, что заменяемый участок газопровода подлежит демонтажу, включая очистку, отбраковку, разрезку и складирование. Данный участок заменяют бездефектной трубой.

Вырезка дефекта применяется в следующих случаях:

- недопустимое сужение проходного сечения газопровода;
- невозможность отремонтировать трубопровод другими, менее радикальными методами (протяженная трещина, глубокая вмятина с трещиной или коррозией, чрезмерная длина дефектного участка).

Ремонт газопровода по III методу выполняется в соответствии с ВСН 39-1.10-006-2000 [12]

При ремонте газопроводов, временное отключение которых невозможно, используется технология врезки под давлением в соответствии с СТО Газпром 2-2.3-116. При использовании этой технологии возможен вариант временной прокладки параллельного участка газопровода, в том числе меньшего диаметра, проведение необходимого объема ремонтных работ на отключенном участке действующего газопровода с последующим демонтажем параллельного участка.

Недостатком выборочного ремонта магистрального газопровода является то, что, устраняя опасные дефекты, на определенный срок мы оставляем менее опасные, которые, в конечном счете, необходимо ликвидировать в связи с их продолжающимся ростом. При этом повторно возникают затраты на восстановление вдольтрассовых проездов и монтажных площадок.

Из всего этого можно сделать вывод: перечисленные методы капитального ремонта имеют как плюсы, так и минусы. В свою очередь, несмотря на недостатки, на наш взгляд, для ремонта локальных дефектов газопровода

					Литературный обзор	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		145

рационально использовать выборочный капитальный ремонт. Однако решение о назначении вида выборочного ремонта должно быть обосновано газотранспортным предприятием на базе соответствующих [21] технико-экономических расчетов для каждого конкретного участка газопровода, на котором планируется выполнение ремонтно-восстановительных работ.

1.2.Обзор физико-географический условий

1.2.1.Местоположение объекта

Ремонтируемый участок газопровода «Белоусово-Ленинград» находится на территории Всеволожского района Ленинградской области.

1.2.2.Климатические условия

Рассматриваемая территория Ленинградской области расположена на северо-западе европейской части России и является частью обширной Русской равнины. На большей части поверхности преобладают низменности с небольшими абсолютными и относительными высотами. Вся территория характеризуется моренным и озерным ландшафтом как следствием деятельности ледника.

Климат рассматриваемой территории умеренно холодный, переходный от морского к континентальному. Наиболее характерной чертой циркуляционных процессов является западный перенос, вследствие которого здесь в течение всего года преобладают воздушные массы, поступающие с Атлантики. Это обуславливает продолжительную мягкую зиму и короткое прохладное лето. Наряду с этим в значительной степени проявляется и «дыхание» Арктики, вторжения воздушных масс из которой вызывают резкие, в некоторых случаях длительные, похолодания. Смена масс воздуха обычно осуществляется в результате интенсивной циклонической деятельности.

Зима в восточной части Ленинградской области начинается в конце октября. Самым холодными месяцами в году являются январь и февраль,

					Литературный обзор	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		156

средняя месячная температура составляет от минус 9,3 до минус 10,5 °С. Абсолютный минимум достигает минус 51 °С.

Лето неустойчивое, теплая и ясная погода нередко сменяется пасмурной с морозящими дождями. Самым теплым месяцем является июль со средней температурой воздуха 16 - 17°С; абсолютным максимумом 35 - 36 С; ночной от 9 до 13°С.

Годовая норма осадков составляет 600-650 мм. В холодный период количество осадков колеблется от 200 мм до 250 мм, а в теплый период от 550 до 600 мм.

Колебания температуры на поверхности почвы в течение всего года значительно больше, чем воздуха. Особенно велика амплитуда с мая по сентябрь. Среднемесячная температура поверхности в зимнее время мало отличается от средней температуры воздуха, а в летние месяцы среднесуточная температура поверхности почвы на 2-5°С выше, чем средняя температура воздуха.

В течение года преобладают ветры силой 3,5-4,0 м/сек, а на открытых побережьях скорость ветра повышается до 5-6 м/с.

1.2.3. Геология

Район работ полностью расположен на территории Восточно-Европейской равнины. Характер рельефа – равнинный, с абсолютными высотами 50-150 метров над уровнем моря.

Территория располагается на стыке двух тектонических структур.

Архейские и раннепротерозойские породы выходят на поверхность на северо-западе области, где расположен Балтийский кристаллический щит. Основными полезными ископаемыми на рассматриваемой территории являются песчаной гравийные материал и гранит.

На востоке области присутствуют породы, образовавшиеся в каменноугольный период.

					Литературный обзор	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Рельеф территории был сформирован в четвертичный период, в следствии чего на его территории присутствуют месторождения песка, глины и торфа.

1.3.Обоснование проведения работ

По результатам проведенной диагностики МГ «Белоусово-Ленинград», было выявлено касание трубопровода защитного кожуха в месте перехода через ж/д «Манушкино-Павлово», 755 км. Капитальный ремонт перехода МГ «Белоусово-Ленинград», км 755 на переходе через железную дорогу «Манушкино-Павлово» проводится с целью устранения прямого контакта защитного футляра с газопроводом и обустройства перехода и прилегающих участков согласно нормативным требованиям для повышения надежности и безопасности эксплуатации.

					Литературный обзор	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. Социальная ответственность

7.1. Общие требования

Руководитель работы по ремонту участка магистрального газопровода (МГ) должен обеспечить выполнение требований действующих нормативных документов по мерам безопасности. (СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03* , СП 2.5.2632-10, ВППБ 01-04-98)

Ответственность за соблюдение требований безопасности, а также средств индивидуальной и коллективной защиты возлагается:

- за техническое состояние машин ответственные организации, на балансе которой они находятся;
- за инструктаж и обучение безопасности труда ответственные организации, в штате которых находятся работники;
- за соблюдение требований безопасности труда отвечает организация, осуществляющие данные работы.

Капитальный ремонт перехода должен производиться под управлением подрядной организации или ответственного работника (прораба, мастера линейно-производственного управления магистральных газопроводов (ЛПУМГ)).

Необходимо оформить наряд-допуск в эксплуатирующей организации на проведение огневых работ на газопроводе (СТО Газпром 14-2005).

Границы опасных зон вблизи машин и оборудования (трубоукладчики, экскаваторы, бульдозеры, установка продавливания) находятся в пределах 5 м, если отсутствуют повышенные требования в паспорте оборудования.

					Анализ технологий капитального ремонта для участка газопровода «Белоусово – Ленинград» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Ракин И.С.			Социальная ответственность	Лит.	Лист
Провер.		Зарубин А.Г.					Листов
Зав. Каф.		Бурков П.В.					91
							25
						ТПУ гр. 2БМ5А	

7.2. Анализ травматизма при строительстве газопроводов

Строительство и ремонт магистральных газопроводов является опасным видом деятельности, как и любые другие строительные работы. Основными являются следующие виды травм и поражений:

- тепловые удары, ожоги и поражение глаз при проведении сварочных работ;
- ушибы и вывихи при грузоподъемных работах и перевозках строительной техники и рабочего персонала;
- поражение электрическим током при работах по электрохимзащите трубопроводов и вблизи ЛЭП.

Анализ травматизма представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Анализ травматизма

Проводимые работы	Потенциальные травмы
1. Подготовительные работы расчистки	Падение деревьев на рабочих
2. Электросварочные работы, газорезка труб	Поражение электрическим током, возможны ожоги рук, лица от попадания расплавленных брызг металла, повреждение глаз излучением электрической дуги, возможность возникновения
3. Изоляционно-укладочные работы	Возможность травмирования при работе с неисправным инструментом, повышенный уровень звукового давления (ПДУ-85ДБ) попадание в глаза пыли и окалины при работе изоляционно-
4. Монтажные работы	Травмирование возможно в следующих случаях: смещение сварных плетей с инвентарных лёжек, при несоблюдении правил складирования; обрыв тросов, строительных устройств; при перегрузке трубоукладчика при работе на уклонах 10° без

5.Рытье траншей и котлованов	Возможность засыпки людей при отвале грунта с откосов, попадание под напряжение вследствие повреждения проходящих под землей
6.Контроль сварных стыков	Облучение рентгеновскими лучами, Экспозиционная доза 3 мР/ч на расстоянии 1м от
Продолжение таблицы 3.1	
7.Очистка внутренней полости и испытание газопровода	Возможность травмирования при выходе очистного поршня, опасность травмирования людей при разрыве газопровода, застревании
8.Погрузочно-разгрузочные работы.	Возможен травматизм при обрыве троса вследствие перегруза опрокидывания автокранов, вследствие несоблюдения технологии работ.

7.3.Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ выполняются в соответствии с требованиями СанПин 223.1384-03.

До начала капитального ремонта газопровода необходимо выполнить подготовительные работы по организации строительных площадок.

Строительные площадки необходимо освободить от мусора до начала капитального ремонта объекта, распланированы с организацией водоотведения.

Искусственное освещение строительных площадок отсутствует, так как строительные работы проводятся только в светлое время суток.

До начала работ персонал, эксплуатирующий средства механизации (трубоукладчики, экскаваторы, бульдозеры, установка продавливания), оснастку, приспособления, ручные машины должен быть обучен безопасным методам и приёмам работ, в соответствии с требованиям санитарных правил и инструкций завода-изготовителя.

Лакокрасочные, изоляционные и другие материалы, способные выделять вредные вещества, допускается хранить на рабочем месте в количестве потребности на одну смену, а материалы, имеющие в составе вредные вещества, необходимо хранить в герметичной таре.

При превышении уровня шума в 60 дБ(А) (СН 2.2.4/2.1.8.562-96) находящемуся в рабочей зоне персоналу требуется применять средства индивидуальной защиты (СИЗ). Они позволяют снизить уровень воспринимаемого звука. СИЗ подразделяются на противошумовые наушники, противошумовые вкладыши, противошумовые шлемы и каски. Операторам кранов-трубоукладчиков, экскаваторов, бульдозеров следует применять противошумовые наушники. Для стропальщиков предусмотрены противошумовые каски. Представителям ИТР при нахождении вблизи с рабочей грузоподъемной техникой необходимо использовать беруши.

Согласно ГОСТ 31319-2006 уровень вибрации на рабочем месте не должен превышать 6...9 Гц.

Вибрация – это механические колебания в твердых средах, передаваемые человеку.

В последние десятилетия в связи с внедрением вибрационной техники значительно увеличился контингент работников, подвергающихся в процессе труда воздействию вибрации. В производственных условиях длительное воздействие вибрации приводит к «вибрационной болезни». СИЗ по месту контакта оператора с вибрационным объектом подразделяются на СИЗ для рук, ног и тела оператора.

Особенной опасности подвергаются машинисты кранов-трубоукладчиков, экскаваторов, бульдозеров. Сидения, рычаги управления выполняются с резиновыми подкладками, гасящими вибрацию.

Лица, работающие при низких температурах, должны быть осведомлены о влиянии холода на организм и мерах защиты от переохлаждения.

					Социальная ответственность	Лист
						95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проходы к санитарно-бытовым помещениям не должны пересекаться с опасными зонами (например, под стрелами кранов и погрузочно-разгрузочными устройствами).

Санитарно-бытовые помещения следует устанавливать на расстоянии от объектов, способных выделять вредные вещества (пыль, газы) на расстояние не менее 50 м, с наветренной стороны.

Питьевое водоснабжение:

- все рабочие обеспечиваются заводской бутилированной водой, соответствующей всем нормативами и санитарным правилам;

- летом количество питьевой воды, необходимое для одного рабочего составляет 3-3,5л. Температура питьевой воды должна находиться в пределах 8°C - 20°C.

На каждом участке и бытовых помещения должны находиться аптечки первой помощи. Профилактический пункт должен быть систематически обеспечен защитными мазями и запасом СИЗ.

К летнему периоду работающие должны быть обеспечены защитными и отпугивающими от гнуса (сетки Павловского, химические вещества — диэтилтолуамид) и проинструктированы о порядке использования ими. Также в полевых условиях в летний период рабочие прививаются от энцефалитного клеща.

Отдых между сменами должен составлять не менее 12 часов.

Бытовой мусор и отходы необходимо убирать с территории строительных площадок в соответствии с требованиями СанПин 223.1384-03.

7.4.Погрузо-разгрузочные работы

Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять с использованием подъёмно-транспортного оборудования (автокран Клинцы КС-45719-7М), под руководством ответственного за безопасность при работе с кранами.

					Социальная ответственность	Лист
						96
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Механизированный способ необходимо применять для грузов массой более 50кг и при необходимости подъема груза на высоту, превышающую 2м.

Строповка грузов должна выполняться лицами, имеющими право на производство этих работ.

В процессе эксплуатации грузозахватные приспособления должны подвергаться периодическому осмотру лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами, в сроки не реже:

- стропы подвергаются осмотру каждые 10 дней;
- тара, клещи, траверсы и другие захваты – каждый месяц.

Результаты осмотра должны быть занесены в журнал учета и осмотра. Помимо этого, стропы осматриваются перед началом работ стропальщиком.

Для обеспечения безопасности во время проведения погрузо-разгрузочных работ, организация должна выполнить следующие требования:

- запрещается нахождение в месте производства работ лиц, не имеющих к ним отношения;

- запрещается разгружать и погружать груз в автомобиль при нахождении людей в ней.

Площадки для производства погрузо-разгрузочных работ не должны иметь уклон более 2°.

Автомобильные краны должны устанавливаться на все имеющиеся опоры. Запрещается производить работы краном при превышении ветром скорости, указанной в паспорте крана (для рабочего состояние крана – не более 14 м/с).

В погрузо-разгрузочных работах запрещается участвовать людям, не входящим в состав бригады.

Склаживать трубы следует с закреплением инвентарными упорными башмаками или скобами. На площадках для укладки труб должны быть обозначены границы штабелей, проходов и проездов между ними.

					Социальная ответственность	Лист
						97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Между штабелями устраиваются проезды, ширин которых устанавливается в зависимости от габаритов транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов, при этом должны быть обеспечены свободные проходы между штабелем и автокраном или трубовозом не менее 1 м с обеих сторон.

Запрещается разгружать трубы с автопоезда стаскиванием трактором.

Перед перевозкой труб на автомобильном поезде необходимо:

- трубы укрепить, а их передние и задние торцы закрепить против продольного смещения ограничителями-крючьями, присоединёнными тросами к концу автомобиля и прицепа;

- тягач и прицеп автопоезда надёжно соединить предохранительным (аварийным) стальным канатом.

При складировании секций труб, пространство между ними прокладывается деревянными брусками, во избежание их взаимодействие

7.5. Земляные работы

Безопасность при производстве земляных работ должна обеспечиваться выполнением следующих решений:

- расчет безопасной крутизны откосов выемок (траншеи, котлованы), с учетом нагрузок от строительной техники и грунта;

- подбор типа необходимых машин для разработки грунта;

До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций необходимо в соответствии с нормативной документацией разработать и согласовать с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

При обнаружении взрывоопасных объектов земляные работы нужно немедленно прекратить.

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

Необходимо провести понижения уровня подземных вод для исключения размыва грунта и др.

Выемки (траншеи, котлованы), разрабатываемые должны быть ограждены в соответствии с требованиями государственных стандартов

Должны быть установлены переходные мостики для прохождения людей через выемки в соответствии с СНиП 12-03-2001*.

Разрабатывать грунт механизмами на расстоянии ближе 2 м от подземных коммуникаций запрещается.

При одновременном выполнении несколькими бульдозерами операции, расстоянии между ними должно быть больше 10м.

Самосвалы при разгрузке вблизи выемок стоит устанавливать не ближе 1м. до откоса.

Для спуска и подъёма рабочих в траншеи и котлованы следует применять стремянки и лестницы.

7.6.Монтажные работы

При монтаже трубопровода необходимо предусматривать защитные мероприятия для защиты работников от следующих факторов:

- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакреплённых элементов конструкций;
- падение строительных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин;
- методы и средства доставки и монтажа оборудования.

При выявлении опасных и вредных факторов, перечисленных выше, необходимо обеспечить безопасность выполнения работ выполнением следующих решений:

- определение место установки крана, а также его опасных зона при работе;
- определение последовательности установки труб и конструкций;
- обеспечение устойчивости труб и конструкций в процессе сборки.

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

На участке проведения монтажных работ запрещается нахождение постороннего персонала.

Владельцы кранов-трубоукладчиков и эксплуатирующая организация должны поддерживать их исправное состояние, а также проводить надлежащий контроль, обслуживание и ремонт.

Крановщики должны обладать производственной инструкцией для управления кранами-трубоукладчиками, полученной в эксплуатирующей краны организацией.

При производстве работ краном-трубоукладчиком необходимо соблюдать:

- перемещение груза несколькими трубоукладчиками производится строго в соответствии с технологической картой;

- необходимо принимать меры по предотвращению опрокидывания трубоукладчиков;

- необходимо прекращать работу крана во время недостаточной видимости (снегопад, туман);

- крановщик получает наряд-допуск непосредственно перед началом работы;

- располагать кран-трубоукладчик следует таким образом, чтобы расстояние до других предметов в любом его положении составляло более 1 м.;

- стропальщику разрешается находиться рядом с грузом во время его поднятия и опускания в случае, если груз поднят на высоту менее 1 м.;

Для строповки грузов должны применяться соответствующие характеристикам груза стропы.

Площадка для работ кранов-трубоукладчиков должна соответствовать следующим требованиям:

- а) наличие подъезда к площадке;

- б) должна не превышать уклона, указанного в паспорте;

- в) свеженаасыпанный не утрамбованный грунт должен быть уплотнен.

					Социальная ответственность	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Запрещается скатывать трубы в траншею с использованием ломов, а также опирать трубы на крепления траншей.

Очистку полости и испытание газопровода на прочность и герметичность производить в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-3.5-354-2009 «Порядок проведения испытаний магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях».

При продувке труб следует устанавливать на концах щиты, защищающие от песка и окалины.

Категорически запрещено нахождение людей рядом с незащищенными концами труб при продувке.

Средства строповки должны обеспечивать возможно дистанционной расстроповки в тех случаях, если замок грузозахвата расположен на высоте более 2м.

Очистку элементов следует проводить перед монтажом, до их подъема.

Поднятие монтируемых элементов должны быть плавным, без рывков и вращения.

Поднятие конструкций состоит из двух этапов: поднятие на высоту 20-30 см и проверку строповки, и только после этого продолжение подъёма.

При перемещении конструкции, расстояние между перемещаемым и другими стационарными конструкциями должно быть не менее 1 м. по горизонтали и 0,5 м. по вертикали.

Запрещается оставлять во время перерывов поднятые конструкции в воздухе.

Расстроповку установленного оборудования следует производить только после их временного или постоянного закрепления.

7.7.Сварочные работы

При выполнении сварочных и газопламенных работ следует соблюдать требования санитарных правил по сварке, наплавке и резке металлов,

					Социальная ответственность	Лист
						100
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

утверждённых Минздравом РФ, а также требования ГОСТ 12.3.003-86* «Работы электросварочные. Общие требования безопасности».

Все сварщики должны быть аттестованы в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков» и обеспечены спецодеждой, спецобувью и спецмасками, а работающие совместно со сварщиком — спецзащитными очками.

Все токоведущие провода, пусковые устройства и электродержатели должны иметь исправную изоляцию.

Сварочное оборудование должно быть установленного стандартного образца, иметь техпаспорт и инструкцию завода-изготовителя по эксплуатации.

Зона сборки и сварки трубных плетей должна быть защищена от персонала, не имеющего непосредственного отношения к проведению работ.

При монтаже сварочных проводов следует принимать меры по защите их изоляции от внешних факторов.

Необходимо использовать защитные очки при зачистке труб и сварного шва.

Запрещается сварщикам ремонтировать электрическую часть сварочных агрегатов, вышедших из строя: работы по ремонту производят только электромонтёры и электрослесаря.

Запрещается проводить сварочные работы в непосредственной близости к горячим трубопроводам, а также к баллонам с кислородом и горючими газами.

Баллоны с газом следует хранить и использовать с соответствии с правилами.

Места производства сварочных работ необходимо обеспечивать средствами пожаротушения (огнетушитель, лопата и ведро с водой).

Для производства сварочных работ во время снегопада или дождя необходимо оборудовать рабочее место навесом.

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

7.8.Изоляционные работы

При выполнении изоляционных работ в трассовых условиях необходимо строго соблюдать требования безопасности, изложенные в следующих нормативных документах:

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
2. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
3. РД 102-011-89 «Охрана труда. Организационно-методические документы»;
4. ГОСТ 12.3.016-87 «ССБТ. Строительство. Работы антикоррозийные. Требования безопасности».

В местах хранения изоляционных материалов необходимо иметь комплект противопожарных средств (огнетушители не менее 2 шт., типа ОВЦ, ящик с песком не менее 1 м³, лопаты). Запрещается курить и разводить открытый огонь ближе 30 м от указанных мест.

Складирование материалов осуществляется в соответствии с принятой заказчиком схемой размещения материалов и оборудования на рабочей площадке.

При проведении работ с огнеопасными материалами, содержащими токсичные и легколетучие вещества иметь разрешение (допуск) для работы с ними, температура подогрева труб и покрытий - 90°С.

Пескоструйная очистка поверхности металла проводится операторами в герметичных скафандрах с надувом воздуха, подаваемого от электрокомпрессора.

Так же при выполнении работ, рабочие должны обеспечиваться соответствующими индивидуальными средствами защиты (масками, очками, перчатками, спецодеждой и спецобувью). При работе с битумно-полимерными мастиками рекомендуется пользоваться респираторами типа «Лепесток», а рабочие места должны быть обеспечены аптечками с

					Социальная ответственность	Лист
						102
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

медикаментами и другими средствами для оказания первой медицинской помощи.

Строго запрещается:

- бросать емкости с грунтовкой;
- ударять металлическими предметами по крышке (пробке) для вывинчивания;
- перемешивать и переливать грунтовку ближе 30м от открытого огня;
- запрещается курить в местах хранения и нанесения битумной-полимерной мастики и грунтовки.

7.9.Контроль качества сварных швов

К работе с устройствами физических методов неразрушающего контроля допускаются лица, имеющие квалификационное удостоверение, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Вся аппаратура должна быть сертифицирована и иметь техпаспорт.

Приказом по строительной организации назначается лицо, ответственное по приёмке и учёту источников излучения, а также закрепление гамма-дефектоскопов за дефектоскопистами.

Аппаратура и приборы контроля, должны быть защищены кожухами и футлярами.

Аппаратура, работающая от электричества, должна быть надёжно заземлена.

В случае неисправности оборудования, установка необходимо немедленно отключить от источника питания.

Работать на высоте более 1,5 м необходимо с прочных и устойчивых лесов, подмостей или подвесных люлек с надёжными ограждениями.

Для возможности и удобства проведения контроля, трубопровод следует укладывать на опоры высотой не менее 500 мм.

					Социальная ответственность	Лист
						103
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При контроле потолочной части сварных стыков, дефектоскопист должен иметь утепленный коврик, изготовленный из влагонепроницаемого материала.

При гидравлических испытаниях трубопровода на прочность и герметичность поиск дефектов допускается производить только после снижения давления испытания до внутреннего расчетного давления в течение времени, необходимого для осмотра. Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний трубопровода на прочность и герметичность, следует устранять только после слива воды из трубопровода.

7.10.Электробезопасность

Параллельно строящемуся газопроводу проходит ЛЭП 10000В. Запрещаются работы под действующими ЛЭП. Проезд техники происходит только по специально оборудованным переездам.

Электробезопасность при проведении всех видов строительных работ обеспечивается соответствующей конструкцией электроустановок; применением технических способов и средств защиты; организационными и техническими мероприятиями. Основными техническими способами и средствами защиты от поражения электрическим током являются: защитное заземление, зануление; малое напряжение не выше 42В; защитное отключение; изоляция токоведущих частей; оградительные устройства; предупредительная сигнализация; знаки безопасности; изолирующие защитные и предохранительные приспособления. При этом должны соблюдаться следующие условия:

- для заземления $R_{\text{зз}} \leq 2 \div 4 \text{ Ом}$;
- для защитной изоляции $R_{\text{изол}} > 1 \text{ МОм}$.

В процессе производства работ необходимо использование генератора для выработки электрического тока напряжением 220В. Запуск производится аттестованным ответственным лицом, заправка осуществляется «с колес» в нерабочем состоянии. Мобильное средство передвижения с находящимся в

					Социальная ответственность	Лист
						104
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

кузове генератором снабжается средствами пожаротушения установки, находящейся под электрическим током.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникации следует осуществлять под контролем мастера или прораба. В охранной зоне кабелей необходимо присутствие работника из эксплуатирующей организации.

7.11. Противопожарные мероприятия

Для защиты здоровья и безопасности граждан, а также имущества юридических и физических лиц, охраны окружающей среды при ремонте объектов следует руководствоваться нормативной документация, содержащей требования пожарной безопасности (СП 112.13330.2011, постановление правительства РФ о противопожарном режиме от 25 апреля 2012 год №390).

В процессе строительно-монтажных работ необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанных в соответствии с действующими нормами и утверждёнными в установленном порядке;

- соблюдение противопожарных правил, предусмотренных постановлением правительства РФ о противопожарном режиме от 25 апреля 2012 года №390, и охрану от пожара строящегося и вспомогательных объектов, безопасное проведение строительно-монтажных работ;

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре на строящемся объекте и строительных площадках.

К началу основных ремонтных работ необходимо обеспечить противопожарное водоснабжение из установленных временных противопожарных резервуаров.

					Социальная ответственность	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Строительная площадка оснащается пожарными щитами, укомплектованными первичными средствами пожаротушения в соответствии с постановлением РФ №390.

Противопожарное оборудование необходимо содержать в исправном состоянии и иметь всегда к нему свободный проход, обозначенный знаками.

7.12.Обеспечение безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Работы по капитальному ремонту газопровода проходят на открытом воздухе, большая часть территории отведенной для прокладки трубопровода проходит через лесную местность и частично торфяные болота. Наиболее вероятные чрезвычайные ситуации на анализируемом объекте:

- 1) утечка газа
- 2) разрыв трубопровода
- 3) пожар

Для контролирования утечек газа на объекте используется газоанализатор портативный многокомпонентный МХ-4 (содержания метана в транспортируемом газе 95,8%). В случае обнаружения утечки необходимо сообщить о ситуации руководству, произвести эвакуацию персонала, перекрыть соответствующую запорную арматуру и произвести необходимые мероприятия по её устранению.

В случае разрыва трубопровода на полное его сечение, после получения информации об аварийной ситуации, диспетчер немедленно сообщает о происходящем руководству ЛПУМГ и перекрывает ближайшие краны на линейной части для уменьшения потерь газа. В случае нахождения персонала на объекте, на котором произошла ЧС, он должен быть немедленно собран в назначенном месте и эвакуирован.

При возникновении чрезвычайной ситуации планируются следующие методы защиты людей:

- рассредоточение и эвакуация;
- использование средств индивидуальной защиты.

					Социальная ответственность	Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На объекте строительства предусматривается наличие места сбора персонала при ЧС, каждый работник ознакомлен с его местоположением. Также предусматривается наличие средств защиты органов дыхания – противогазов, респираторов

Для успешной защиты бригады необходим своевременный прием сигнала о чрезвычайной ситуации. Оповещение рабочих и инженерно-технических работников осуществляется по местной радиотрансляционной сети подачей сигнала "Внимание всем". Для того чтобы своевременно получать в угрожаемый период сигналы оповещения предусматривается постоянное включение на территории объекта сети радиоприемника. Группа, работающая на объекте, обязана принять оповещение об опасности и выполнить намеченные мероприятия по защите при чрезвычайной ситуации.

Для защиты бригады, инструментов и документов в случае возникновения чрезвычайной ситуации (пожара) предусматривается:

- обеспечить каждого работника памятками по правилам поведения на местности, охваченной пожаром;
- обеспечить средствами индивидуальной защиты;
- инструктаж и проверка знаний персонала по обязанностям и действиям при пожаре, в том числе знания правил вызова пожарной охраны, правил применения средств пожаротушения;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и окончания рабочего дня.

Мероприятия, проводимые после получения сигнала о пожаре

- Немедленное доведение сигнала до рабочих, прекращение всех видов работ;
- Оповещение пожарной службы и скорой помощи (сообщить местоположение объекта, должность и фамилию);
- Выдача всем средств индивидуальной защиты;
- Обесточивание имеющегося электрооборудования в порядке, предусмотренном правилами;

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

– Попытка потушить пожар при помощи первичных средств пожаротушения и противопожарной цистерны, имеющихся на базе.

7.13.Охрана окружающей среды

7.13.1.Общие положения

В процессе ремонта рассматриваемого объекта (газопровод «Белоусово-Ленинград») имеют место воздействия на все компоненты окружающей среды, которые выражаются в нарушении почвенного покрова, в сведении лесов, в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, в загрязнении водной среды, а также в образовании отходов производства и потребления и др.

С целью оценки влияния строительства проектируемых объектов на состояние компонентов окружающей среды в разделе:

- рассматривается современное состояние района размещения проектируемых объектов;
- дается оценка отрицательного влияния объектов строительства на воздушную среду и земельные ресурсы;
- предлагаются перечни природоохранных мероприятий по компонентам окружающей среды.

Охрана окружающей среды осуществляется путем выполнения природоохранных мероприятий. Далее в разделе приведены природоохранные мероприятия, которые направлены на снижение или ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на природную среду, на сохранение и рациональное использование природных ресурсов.

Предусмотренные проектом мероприятия по применению прогрессивных технологических решений и рациональному использованию природных ресурсов обеспечат экологическую безопасность проведения работ.

В разделе рассматриваются вопросы охраны окружающей среды в период строительства, а также при производстве работ по испытанию полости трубопровода на прочность и герметичность.

					Социальная ответственность	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.13.2. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

В соответствии с действующим законодательством, до начала подготовительных и основных работ по строительству рассматриваемых объектов, Заказчику строительства необходимо юридически оформить право на краткосрочное пользование земельными участками в границах проведения строительно-монтажных работ, а также территорий (долгосрочное пользование), необходимых для размещения постоянных наземных сооружений (площадки ПРС, ГРС и ДО, дороги и т.д.) на весь период эксплуатации.

Строительство и ввод в эксплуатацию объекта вызовет различного рода нарушения земельных ресурсов, выражающиеся как в прямых, так и косвенных воздействиях на последние.

Носящие негативный характер, прямые воздействия связаны с проведением подготовительных и земляных работ и выражаются в следующем:

- 1) ухудшении экологической обстановки в районе строительства, связанном с вырубкой леса под объекты строительства;
- 2) нарушении сложившихся форм естественного рельефа в результате выполнения различного рода земляных работ: рытье траншей, котлованов, отсыпка насыпей;
- 3) ухудшении физико-механических и химико-биологических свойств плодородного слоя почвы;
- 4) ухудшении качества сельскохозяйственных угодий и связанным с этим ущербом, наносимым сельскохозяйственному производству;
- 5) загрязнении поверхности почвы отходами строительных материалов, бытовым мусором и др.;
- 6) техногенных нарушениях микрорельефа, вызванных многократными перемещениями строительной техники (рытвины, колеи, борозды и др.).

Масштабы воздействия на земельные ресурсы, вызванные строительством газопровода, могут быть оценены размерами территорий, занимаемых для его строительства и эксплуатации.

Ширина полосы отвода земель - 30 м - определена для линейной части МГ в соответствии с СН 452-73 для трубопроводов диаметром более 1020 мм до 1220 мм включительно.

В период этапа строительных работ основными источниками воздействия на почвенный покров и грунты являются:

- временные дороги и траншеи;
- работающие строительные машины и механизмы;
- места временного складирования отходов;
- места хранения топлива и горюче-смазочных веществ.

При производстве строительно-монтажных работ по прокладке газопровода и других коммуникаций, как уже отмечалось выше, в результате проведения земляных работ по рытью траншей, расчистке трассы от лесорастительности и других техногенных воздействий, произойдут некоторые изменения химико-биологических и физико-механических свойств почвенно-растительного грунта.

Следствиями этих изменений явятся:

- некоторое ухудшение плодородных свойств почвенного слоя как на землях сельскохозяйственного назначения (пашня, сенокосы), так и лесных угодьях;
- потери продукции пахотных и сенокосных угодий;
- частичная смена растительных сообществ на лесных и сенокосных угодьях;
- нарушения и сбои функционирования оросительных систем.

Во избежание указанных выше негативных последствий и частичном их смягчении, в настоящем проекте предусматриваются следующие мероприятия:

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

- после проведения работ по прокладке газопровода, планировке и очистке полосы от строительного мусора и других отходов в проекте предусматривается биологическая рекультивация земель сельскохозяйственного назначения (пашня, сенокосы) и лесохозяйственного пользования (воспроизводство лесных ресурсов) силами землепользователей за счет средств, предусматриваемых в сметной документации;

- проведение противопожарных мероприятий и лесовосстановительных работ (в объеме произведенной по трассе лесорасчистки) силами лесохозяйственных организаций с выплатой компенсаций ущерба, наносимого последним, Заказчиком строительства;

- снятие верхнего плодородного почвенного горизонта на сельхозугодьях.

При ремонте газопровода заметных изменений естественного рельефа местности не происходит. Исключение составляют такие формы рельефа, как косогоры, крутые склоны речных долин, оврагов и др., при пересечении которых, по условиям устойчивости и прочности газопровода, предусматриваются устройство горизонтальных полок, срезки и планировки указанных форм рельефа до необходимых по расчетному профилю отметок. Однако после окончания строительства участки срезок и планировок по трассе подлежат полному восстановлению в прежнем их виде с проведением планировочных работ, послойном уплотнении грунта и закреплении поверхности посевом многолетних трав, во избежание развития эрозионных процессов.

7.13.3. Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района размещения объекта

Климату Всеволожского района присуще умеренное лето и продолжительная неустойчивая зима. Зимой, в некоторые дни температура может достигать плюсовых значений. В некоторые оттепели снег может

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

сойти полностью. Первая половина зимы имеет наиболее выраженный неустойчивый характер.

Июль является самым теплым месяцем в году. Средняя температура воздуха в этом месяце равна 16,5-17,5°C. Абсолютный максимум температуры воздуха равен 32°C. Самым холодным месяцем является февраль с температурой воздуха -8, -9°C. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет -37°C.

Годовые осадки составляют примерно от 550 до 790 мм. Годовое количество осадков по данным метеостанции «Войково» составляет 734мм.

Примерно 70% всех осадков выпадают в период с апреля по октябрь.

В зимний период из-за повторяющихся оттепелей мощный снежный покров может не образоваться.

7.13.4. Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристики источников выброса загрязняющих веществ

Основным видом отрицательного воздействия в период ремонта газопровода на воздушный бассейн является его загрязнения выбросами загрязняющих веществ:

- выхлопные газы от строительной техники, автотранспорта, привода дизельных электростанций и других механизмов, а так же от машин и оборудования, используемого при гидроиспытаниях полости трубопровода;
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах;
- выбросы взвешенных веществ в атмосферу при перегрузке сыпучих материалов (ПГС и др.) на перегрузочных пунктах и отвалах.

Работа строительной техники и автотранспорта:

Большинство механизмов, задействованных в подготовительных работах, работают на дизельном топливе.

Также автомобильный транспорт используется в период ремонта для перевозки строительных материалов, а также рабочих.

По продолжительности работы этой техники, виде потребляемого топлива определяется потребность в топливных ресурсах на период ремонта.

Отходы строительного мусора, полученные при капитальном ремонте участка газопровода, будут собираться в мусорные контейнеры, используемые при строительстве, и отправляться в места утилизации, согласованные с местной администрацией.

Демонтируемые трубы и прочие конструкции после разборки доставляются на территорию ЛПУ.

При работе строительной техники и автотранспорта с отработанными газами двигателей внутреннего сгорания в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, сажа, бенз(а)пирен и углеводороды (бензин и керосин).

Количество валовых выбросов загрязняющих веществ (тонн), поступающих в атмосферу, при использовании строительной техники и техники, необходимой для проведения работ по гидроиспытаниям определено на основании «Методического пособия по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», (Новороссийск, 1989г.).

Сварочные работы:

Перед проведением сварочных работ следует осмотреть наружные и внутренние поверхности торцов свариваемых труб. Шлифовкой устраняются царапины и риски глубиной не более 5% от нормативной толщины стенки. При шлифовании кромок трубопровода происходит выброс в атмосферу следующих загрязняющих веществ — оксид железа и пыль абразивная.

Сварка производится непосредственно на площадках строительства.

При сварке электродами в атмосферу выделяются: азота диоксид, углерода оксид, марганец, оксид железа, неорганическая пыль (SiO_2 — 20-70%), фториды и фтористый водород.

Выброс газа из участков газопровода:

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

Перед началом проведения строительных работ участка необходимо этот участок отсечь от остальной трубы линейными кранами, после чего произвести стравливание газа в атмосферу через свечи, расположенные на линейных кранах, ограничивающих освобождаемый участок.

Выброс осуществляется через две свечи на разных концах освобождаемого участка одновременно, поэтому на каждую свечу производится выброс половины массы газа, имеющейся в газопроводе.

Такие выбросы могут быть отнесены к разряду аварийных и нормированию не подлежат.

Учитывая значительные объемы выбросов газа с линейной части газопровода, приведен расчет количества выброса природного газа с участка протяженностью 563м.

Таблица 7.1

Объем газа, выбрасываемого в атмосферу перед проведением строительных работ

Геометрический объем, $V_{\text{геом}}$, м ³	Рабочее давление $P_{\text{раб}}$, МПа	Рабочая температура в источнике, $T_{\text{раб}}$, °С	Коэффициент сжимаемости газа, z	Объем стравливаемого газа, $V_{\text{газа}}$, м ³
460	5,4	14	0.905	28500 (20,6 т.)

7.13.5. Мероприятия по охране воздушного бассейна

Для уменьшения загрязнения воздушного бассейна выбросами двигателей внутреннего сгорания предусматриваются следующие мероприятия:

- подбор строительной техники с двигателями, имеющими минимальные выбросы вредных веществ;
- запуск и прогрев двигателей техники строго по графику с проведением контроля выхлопа;
- заправка автомобилей и техники только закрытым способом;

- запрет на оставление двигателей внутреннего сгорания в рабочем состоянии незадействованной техники в ночное время;
- составление схемы движения транспорта;
- использование специальных конструкций для снижения уровня шума от техники.

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

Заключение

В результате выполненной магистерской диссертации были произведены расчеты определения расчетной толщины стенки газопровода, она составила 10,39 мм. Произвели проверку толщины стенки газопровода на прочность, устойчивости трубопровода в вертикальной плоскости для жесткопластичной и упругой связи с грунтом. Провели расчет количества протекторов для протекторной защиты кожуха, нам потребовалось 20 штук, провели расчет характеристик перекачиваемого газа, суммарные местные потери на отводах ремонтируемого участка составили 2,24 м. Провели расчет усилия для продавливания кожуха, усилия составили 4596,6 кН

Были рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности, в том числе выполнен анализ травматизма, рассмотрены вопросы промышленной санитарии. Описана техника безопасности на строительной площадке, при монтажных работах, противопожарные требования, требования по электробезопасности, а также меры по безопасности при чрезвычайных ситуациях.

В разделе охраны окружающей среды были рассмотрены вопросы воздействия капитального ремонта газопровода на окружающую среду. Были предложены мероприятия по охране литосферы, атмосферы, гидросферы, растительного и животного мира и обращению с отходами.

Согласно проведенным расчетам в экономической части работы чистый дисконтированный доход предложенного проекта положителен (5,55 млн.руб.), а индекс доходности больше единицы (1,38). Период окупаемости проекта составляет 10,2 лет, следовательно, рассмотренный инвестиционный проект по капитальному ремонту газопровода является экономически эффективным.

					Заключение	Лист
						116
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список использованных источников

- 1) СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003
- 2) СТО Газпром 2-2.3-231-2008 - Распоряжение ПАО "Газпром" 04 апреля 2008
- 3) СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013
- 4) СТО Газпром 2-3.5-051-2006 «Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов»
- 5) СТО Газпром 2-2.2-136-2007 «Инструкция по технологии сварки при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов» Распоряжение ПАО "Газпром" 28 июня 2007
- 6) СТО Газпром 2-24-083-2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов».
- 7) СТО Газпром 2-21-131-2007 «Инструкцией по применению стальных труб на объектах ОАО «Газпром
- 8) СТО Газпром 2-3.5-354-2009 «Порядок проведения испытаний магистральных трубопроводов в различных природно-климатических условиях»
- 9) СТО Газпром 9.2-003-2009 «Защита от коррозии. Проектирование электрохимической защиты подземных сооружений»
- 10) ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты» - М.: ВНИИСТа, 1990
- 11) СП 37.13330.2010 «Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*" и "СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт»
- 12) Газпром 2-2.3-231-2008 «Правила производства работ при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов ОАО «Газпром»

					Список использованных источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		117

- 13) СП 20.13330.2010 Нагрузки и воздействия. М.: ОАО "ЦПП", 2010
- 14) Л.И.Быков «Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов», М.: Недра, 1979
- 15) СП 106-34-96 «Свод правил сооружения магистральных газопроводов. Укладка трубопроводов из труб: изолированных в заводских условиях», М.: ИРЦ Газпром, 1996
- 16) СП 109-34-97 «Свод правил по сооружению магистральных газопроводов. Сооружение переходов под автомобильными и железными дорогами», М.: ИРЦ Газпром, 1998
- 17) СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87», М.: Минрегион России, 2012
- 18) ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация», /ВНИИСТ. - М., 1990
- 19) СП 86.13330.2011 Магистральные трубопроводы, М.: ФГУП ЦПП, 2011
- 20) ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты», М.: ВНИИСТа, 1990
- 21) ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ», М.: ВНИИСТ, 1989
- 22) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (с изменениями на 25 апреля 2014 года), /Роспотребнадзор, Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов-М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008
- 23) СП 2.5.2632-10 Изменения и дополнения N 1 к СП 2.2.1.1312-03 "Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий", Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, N 30, 26.07.2010
- 24) ВППБ 01-04-98 «Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности», М.: ИРЦ Газпром, 1998

					Список использованных источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

- 25) СТО Газпром 14-2005 «Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах «ПАО Газпром»»
- 26) СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ», Российская газета, N 119/1, 20.06.2003
- 27) ГОСТ 31319-2006 «Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах», М.: Стандартинформ, 2008
- 28) Проект СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (актуализированная редакция 2010)
- 29) РД 10-276-99 «Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков», Рекоменд. по пром. безопасности для инженерно-технич. работников, ответственных за содерж. кранов-трубоукладчиков в исправном сост.: Сб. док-тов. Сер 10. Вып. 59 - М.: Федер. госуд. унитарное предпр. "Научно-технич. центр по безоп. Госгортехнадзора России
- 30) ГОСТ 12.3.003-86* «Работы электросварочные. Общие требования безопасности», М.: ИПК Издательство стандартов, 2003
- 31) ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии», М.: ИПК Издательство стандартов, 1998
- 32) РД 102-011-89 «Охрана труда. Организационно-методические документы», М.: ВНИИСТ, 1990
- 33) ГОСТ 12.3.016-87 «ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности», "Система стандартов безопасности труда". Сб. ГОСТов - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
- 34) СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002
- 35) постановление правительства РФ о противопожарном режиме от 25 апреля 2012

					Список использованных источников	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

36) СН 452-73 «Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов», М.: Стройиздат, 1976

37) «Методического пособия по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», (Новороссийск, 2000)

38) Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов: Учеб. пособие / Ф.М. Мустафин, С.К. Рафиков, А.М. Нечваль и др., под общ. ред. Л.И. Быкова – СПб.: Недра, 2005

39) «Инструкция по расчету и проектирования электрохимической защиты от коррозии магистральных газопроводов»/ В.С. Сафонов, Ф.К. Фатрахманов – ООО «ВНИИГАЗ», 2004

					Список использованных источников	Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		