

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

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.01.03 «Нефтегазовое дело»
профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»,
«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов
переработки»
 Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
«Строительство газопровода ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»

УДК 622.691.4.073(571,16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Б21	Губин Евгений Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Веревкин А.В..	доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

и.о. зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ТХНГ	Бурков П.В.	д.т.н, профессор		

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», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Кафедра Транспорта и хранения нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ:
и. о. зав. кафедрой

_____ Бурков П.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
з–2Б21	Губину Евгению Александровичу

Тема работы:

«Проведение ремонта с заменой участка газопровода»

Утверждена приказом директора (дата, номер)	2843/с 20.04.2017
---	-------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом проектирования является промышленный газопровод «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТС Шингинского м/р».</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <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>Провести анализ: топографических условий; инженерно – геологических условий; земляные работы; сварочно-монтажные работы</p> <p style="text-align: center;">Рассмотреть основные виды ремонтных</p>

	<p>работ, производимых на газопроводах.</p> <p>Провести прочностные расчеты, которые включают в себя – определения толщины стенки трубопровода, продольные осевые сжимающие напряжения. Провести расчёт земляных работ.</p>
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Глызина Т.С., к.х.н., доцент
«Социальная ответственность»	Гуляев М.В. доцент

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
Общие сведения
Технологическая часть
Земляные работы
Сварочно – монтажные работы
Очистка полости и испытания трубопровода
Расчетная часть
Социальная ответственность
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Мероприятия по рекультивации
Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Веревкин А.В.	доцент		20.04.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з –2Б21	Губин Евгений Александрович		20.04.2017

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б21	Губин Евгений Александрович

Институт	ТПУ	Кафедра	ТХНГ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Нефтегазовое дело

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Мероприятие по расчету работ, связанных со строительством газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р».
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР) перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определить затраты экономических показателей.
2. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет стоимости на строительство трубопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р».

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21	Губин Е.А.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б21	Губину Евгению Александровичу

Институт	Институт природных ресурсов	Кафедра	ТХНГ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	«Нефтегазовое дело»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования.	В административном отношении район строительства находится в Парабельском и Каргасокском районах Томской области, на территории Шингинского, Лугинецкого и Западно-Лугинецкого месторождений. Рабочее место расположено на открытом воздухе: газопровод «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»</p>	<p>1. Производственная безопасность.</p> <p>1.1. Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - климатические условия - работа в условиях отрицательных температур; - повышенный уровень шума; - работа с ручными механизированными инструментами, профилактика вибрационной патологии.. <p>1.2 Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грузоподъемные машины и механизмы - поражение электрическим током; - пожаро-взрывобезопасность
<p>2. Экологическая безопасность:</p>	<p>При строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» на окружающую среду оказывают воздействие следующие производственные процессы сопровождающиеся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загрязнением атмосферного воздуха; 2. Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района и площадок строительства; 3. Воздействие проектируемых объектов на атмосферный воздух и характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в период строительства; 4. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ и резке металлов;
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p>1. Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ</p>

	2. Решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	<p>1. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;</p> <p>2. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;</p> <p>3. РД 10-274-99 Типовая инструкция для лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами-трубоукладчиками;</p> <p>4. ПОТ Р М-007-98 Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов;</p> <p>5. ПОТ Р М-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;</p> <p>6. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;</p> <p>7. ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия;</p> <p>8. ГОСТ 12.1.003-83 «Шум . Общие требования безопасности»</p> <p>9. Р 2.2.013-94 «Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести, напряженности трудового процесса»</p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович	Доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б21	Губин Евгений Александрович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 109 с., 3 рис., 21табл., 53 источника.

Ключевые слова: комплексный проект, газопровод, попутный нефтяной газ, основные работы подготовительного периода строительства, вдольтрассовый проезд, контроль качества, строительство, производственная безопасность, расчет затрат.

Цель работы: разработка мероприятий по строительству газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого месторождения – ГТЭС Шингинского месторождения» для транспортировки попутного нефтяного газа

Задачи:

1. Провести оценку топографических, геологических, природно-климатических, гидрогеологических условий прокладки газопровода.
2. Разработка технологии проведения строительно-монтажных работ
3. Произвести расчет толщины стенки трубопровода, расчет на прочность и устойчивость, проверку на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземных стальных трубопроводов

В результате проделанной работы были разработаны мероприятия по строительству газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» для транспортировки попутного нефтяного газа, проведена оценка топографических, геологических, природно-климатических, гидрогеологических условий прокладки газопровода. Проведены расчеты характеристик трубопровода.

ESSAY

Graduation qualification work 102 pp., 3 pic., 21 tablets, 53 sources.

Keywords: complex project, gas pipeline, associated petroleum gas, main works of the preparatory construction period, along the route, quality control, construction, industrial safety, cost calculation.

The purpose of the work: development of measures for the construction of the gas pipeline "CSN VKS Zapadno-Luginetsky Mestrodzheniya - GTES of Shinginskoye field" for the transportation of associated petroleum gas

Tasks:

1. To assess the topographic, geological, natural-climatic, hydro-geological conditions for laying a gas pipeline.
2. Development of technology for construction and installation works
3. Calculate the wall thickness of the pipeline, calculate strength and stability, check for the prevention of unacceptable plastic deformations of underground steel pipelines

As a result of the work done, measures were taken to build the gas pipeline "CSN VKS Zapadno-Luginetsky m / r - GTES Shinguinsky m / r" for the transportation of associated petroleum gas, assessed the topographic, geological, natural climatic and hydrogeological conditions of the gas pipeline. Calculations of the pipeline characteristics were carried out.

Содержание

Введение.....	13
1. Общие сведения.....	15
1.1. Топографические условия.....	15
1.2. Природно-климатические условия.....	16
1.3. Инженерно-геологические условия.....	17
1.4. Гидрогеологические условия	18
1.5. Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	19
2. Технологическая часть.....	21
2.1. Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта.....	21
2.2. Обоснование границ санитарно-защитных зон объектов капитального строительства.....	25
2.3. Сведения о проектной мощности линейного объекта.....	25
2.4. Основные работы подготовительного периода строительства.....	26
2.5. Создание геодезической разбивочной основы.....	26
2.6. Контроль качества геодезических работ.....	27
2.7. Расчистка площадки строительства от леса и кустарников.....	27
2.8. Устройство проезда для техники.....	28
2.8.1. Устройство временных съездов с дорог общего пользования.....	29
2.8.2. Временные переезды через подземные коммуникации.....	30
2.8.3. Устройство зимнего вдоль трассового проезда.....	31
2.8.4. Устройство лежневого настила.....	32
2.8.5. Транспортировка труб и трубных секций.....	33
3. Земляные работы.....	35
3.1. Укладка трубопровода в траншею.....	40

3.2. Засыпка уложенного трубопровода.....	41
3.3. Контроль качества земляных работ.....	42
4. Строительство газопровода.....	44
4.1. Сварочно – монтажные работы.....	44
4.2. Зачистка кромок под сборку и сварку. Центровка и сборка стыка.....	46
4.3. Подогрев (или просушка) стыкуемых кромок труб.....	47
4.4. Ручная электродуговая сварка корневого шва.....	47
4.5. Ручная электродуговая сварка заполняющего и облицовочного слоя шва.....	48
4.6. Контроль качества сварочных работ.....	49
4.7. Изоляционно – укладочные работы.....	50
4.7.1. Изоляция трубопроводов в местах пересечения автодорог.....	52
4.7.2. Укладка изолированного трубопровода в траншею.....	53
4.7.3. Меры безопасности при выполнении изоляционных работ.....	54
4.7.4. Контроль качества изоляционных работ.....	55
5. Очистка полости и испытание трубопроводов.....	56
5.1. Очистка полости трубопровода.....	56
5.2. Испытание трубопровода.....	57
5.3. Гидравлические испытания.....	58
5.4. Контроль чистоты полости, прочности и герметичности трубопровода.....	58
6. Расчетная часть.....	59
6.1. Расчет толщины стенки трубопроводов.....	59
6.2. Расчет стальных трубопроводов на прочность и устойчивость.....	60
6.3. Проверка на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземных стальных трубопроводов.....	61
6.4. Проверка общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы.....	62
6.5. Обоснования отсутствия защиты трубопроводов средствами ЭХЗ.....	67

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	71
7.1 Назначение проектируемого газопровода.....	71
7.2 Расчет времени на проведение мероприятия по строительству трубопровода.....	72
7.3 Затраты на амортизационные отчисления.....	73
7.4 Затраты на материалы	73
7.5 Расчет заработной платы бригады.....	74
7.6 Затраты на страховые взносы.....	76
7.7 Затраты на проведение мероприятия.....	76
8. Социальная ответственность.....	78
8.1. Анализ выявленных вредных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно – Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р».....	78
8.1.1. Климатические условия района строительства газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р».....	79
8.1.2. Работа в условиях отрицательных температур.....	80
8.1.3. Повышенный уровень шума.....	81
8.1.4. Работа с ручными механизированными инструментами, профилактика вибрационной патологии.....	83
8.2. Анализ выявленных опасных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р».....	85
8.2.1. Движущиеся машины и механизмы.....	85
8.2.2. Требования охраны труда при работе грузоподъемных кранов.....	86
8.2.3. Поражение электрическим током.....	88
8.2.4. Пожаровзрывобезопасность.....	89

8.3. Экологическая безопасность.....	91
8.3.1. Воздействие проектируемых объектов на атмосферный воздух и характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в период строительства.....	91
8.3.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ и резке металлов.....	92
8.3.3. Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ.....	97
8.3.4. Решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ	98
9. Мероприятия по рекультивации.....	100
9.1. Технический этап рекультивации.....	101
9.2. Биологический этап рекультивации.....	102
10. Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов.....	103
11. Заключение.....	105

Введение

Попутный нефтяной газ (ПНГ) — разновидность газа, который растворен в нефти. Добывается такой газ во время добычи нефти, он является своеобразным сопутствующим продуктом. Но несмотря ни на что попутный нефтяной газ достаточно ценный продукт, который используется для дальнейшей переработки. Он выделяется во время добычи и перегонки. В большей степени такой газ состоит из пропана и изомеров бутана. В современном мире нефтяные газы используются в качестве топлива.

Во время добычи нефти попутный нефтяной газ должен быть в обязательном порядке извлечен. Это необходимо для того чтобы нефть в дальнейшем соответствовала существующим на сегодняшний день стандартам. На протяжении длительного времени попутный нефтяной газ считался побочным продуктом и просто на просто утилизировался.

Основным видом такой утилизации являлось обычное сжигание. Сжигание такого продукта в значительной степени загрязняло атмосферу. Кроме того что в атмосферу выделялось огромное количество CO_2 , происходил постоянный выброс мелких сажевых частиц, которые могли переноситься на огромные расстояния.

Через некоторое время ситуация относительно утилизации попутного нефтяного газа начала меняться. Это было связано в первую очередь с тем, что данная разновидность газа начала использоваться более рационально. 8 января 2009 года Правительство РФ издало постановления № 7, в котором ограничило уровень сжигания попутного нефтяного газа 5%, введя серьезные штрафы за сверхнормативное сжигание.

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		Веревкин А.В.					13	108
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. з-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В.						

«Газпромнефть-Восток» планирует к реализации комплексный проект, направленный на повышение энергоэффективности месторождений, разрабатываемых предприятием в Томской области, и увеличение показателя утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ).

Одним из этапов этого проекта является строительство промышленного газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» протяженностью 35 км, для транспортировки попутного нефтяного газа, который будет использоваться в качестве топлива для газотурбинной электростанции. Утилизация 70 млн м³ попутного нефтяного газа Западно-Лугинецкого, Нижнелугинецкого и Шингинского месторождений, что позволит Компании «Газпромнефть-Восток» качественно повысить уровень полезного использования попутного газа, это в свою очередь дает возможность компании полностью решить проблему энергоснабжения промыслов, при этом не нужно покупать электроэнергию из вне.

ГТЭС будет полностью обеспечивать потребности Шингинского месторождения, а если понадобится, то и сторонних потребителей.

Целью данной работы является разработка мероприятий по строительству газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» для транспортировки попутного нефтяного газа.

Задачи ВКР:

1. Провести оценку топографических, геологических, природно-климатических, гидрогеологических условий прокладки газопровода.
2. Разработка технологии проведения строительного-монтажных работ.
3. Произвести расчет характеристик трубопровода.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

1. Общие сведения

1.1. Топографические условия

В административном отношении участок производства работ находится в Парабельском и Каргасокском районах Томской области, на территории Шингинского, Лугинецкого и Западно-Лугинецкого месторождений, на землях лесного фонда в эксплуатационных лесах Кедровского лесничества, Осиповского участкового лесничества и Каргасокского лесничества, Чижапского участкового лесничества, урочище «Чижапское».

В геоморфологическом отношении площадка строительства находится на Васюганском структурно-денудационном плато и приурочена к поверхности восточного склона водораздела рек Нюрольки и Чижапки, в долине рек Екыльчак и Колга.

Рельеф местности в районе проектируемых объектов представляет собой плоскую, заболоченную поверхность с незначительным уклоном к ручью без названия. Углы наклона поверхности не превышают 2°. По месторождениям рельеф частично нарушен при проведении строительных работ. Абсолютные высоты по проектируемым трассам колеблются в пределах от 83,30 до 125,17 м.

Шингинское месторождение находится в 30 км северо-западнее Лугинецкого нефтяного месторождения. Ближайшая дорога с твердым покрытием соединяет Лугинецкое и Западно-Лугинецкое месторождения. От Западно-Лугинецкого месторождения до Шингинского месторождения передвижение возможно по автозимнику, протяженность трассы составляет примерно 33 км. Дорожная сеть в пределах месторождения развита удовлетворительно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»			
Разраб.		Губин Е.А.						
Руковод.		Веревкин А.В.			Общие сведения	Лит.	Лист	Листов
Консульт.							15	108
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.				НИ ТПУ гр. з-2Б21		

Населенные пункты в районе работ немногочисленны. Ближайшие населенные пункты г. Кедровый и пос. Средний Васюган.

Город Кедровый расположен в 180 км на юго-восток от Шингинского, в 147 км от Западно-Лугинецкого и в 130 км от Лугинецкого месторождений, поселок Средний Васюган расположен в 120 км на север от Шингинского, в 167 км от Западно-Лугинецкого и в 150 км от Лугинецкого месторождений. В г. Кедровый имеется аэропорт с бетонной взлетно-посадочной полосой, узел связи.

1.2. Природно-климатические условия

Климат района работ ярко выраженный континентальный, влажный. Благодаря положению внутри континента, особенностям циркуляции и характеру рельефа рассматриваемая территория характеризуется суровой продолжительной зимой с сильными ветрами и метелями, устойчивым снежным покровом и коротким, жарким летом. Переходные сезоны короткие, с резкими колебаниями температур в течение месяца и даже суток.

Согласно климатическому районированию для строительства, [1] исследуемый район расположен в зоне I В, по степени влажности относится к нормальной зоне.

Климатические условия района строительства в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Климатические условия района строительства.

Наименование показателя	Значение
Абсолютная min температура воздуха, °С	минус 51
Абсолютная max температура воздуха, °С	37
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	минус 41
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °С	минус 44
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	минус 46
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °С	минус 47

Наименование показателя	Значение
Нормативное значение ветрового давления для I района по СНиП 2.01.07-85*, кПа	0,23
Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м ² горизонтальной поверхности земли для IV района по СНиП 2.01.07-85*, кПа	2,4
Сейсмичность района по СНиП II-7-81*, баллов	5
Нормативная толщина стенки гололеда II гололедный район согласно ПУЭ издание 7, раздел 2, мм	15
Высота снежного покрова, см	51

1.3. Инженерно-геологические условия

Рельеф местности в районе строительства представляет собой плоскую, заболоченную поверхность с незначительными уклонами к водотокам. Углы наклона поверхности не превышают 2°. По месторождениям рельеф частично нарушен при проведении строительных работ.

Абсолютные высоты изменяются в пределах от 83,30 до 125,17 м.

В геологическом строении проектируемых участков на исследованную глубину до 15 м принимают участие:

- (tQ_{IV}) – современные техногенные отложения, представленные насыпными грунтами: ИГЭ-330н – суглинком тугопластичным, мощностью от 0,1 до 1,0 м и ИГЭ-5402н – песком мелким, средней степени водонасыщения, мощностью от 0,1 до 1,7 м. Насыпными грунтами отсыпаны промысловые автодороги. Насыпные грунты слежавшиеся, отсыпаны сухим способом, давность отсыпки составляет более 5 лет;

- (bQ_{IV}) - современные озерно-болотные отложения, представленные торфом среднеразложившимся, очень влажным, нормальнозольным, который по своим свойствам относится ко II типу, мощностью от 0,1 до 3,2 м; торфом сильноразложившимся, средней влажности, который по своим свойствам, согласно ВСН 26-90, относится ко I типу Б, мощностью от 0,1 до 1,9 м;

- (IaN2-Q1smr) – верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения смирновской свиты представленные глинами, суглинками и супесями различной консистенции. Вскрытая мощность отложений изменяется от 0,1 до 14,9 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания для глин и суглинков составляет 2,05 м, для супесей и песков – 2,50, для торфов – 0,80 м.

1.4. Гидрогеологические условия

В гидрологическом отношении территория строительства расположена в бассейне реки Екыльчак и реки Колга.

Гидрогеологические условия территории строительства характеризуются наличием болотных и грунтовых вод.

Болотные воды приурочены к торфам средне- и сильноразложившимся, уровень их установления фиксируется на дневной поверхности. Воды пресные, слабокислые, мягкие, по химическому составу – гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией от 0,11 до 0,15 г/л.

К бетонным конструкциям болотные воды на участках работ – слабоагрессивные по содержанию агрессивной углекислоты и по водородному показателю по отношению к арматуре железобетонных конструкций - слабоагрессивные при периодическом смачивании и неагрессивные при постоянном погружении.

К металлоконструкциям грунтовые воды на участках работ – среднеагрессивные.

Грунтовые воды приурочены к суглинку текучепластичному, текучему и супеси текучей. Воды пресные, кислые, от мягких до умеренно жестких, по химическому составу – гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией от 0,22 до 0,38 г/л.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		188

Удельное электрическое сопротивление (УЭС) на протяжении всего участка и на всю изученную глубину у торфов 105 до 117 Ом·м; песка от 250 до 251 Ом·м; суглинков от 24 до 37 Ом·м; глин от 16 до 25 Ом·м; супеси от 50 – 59 Ом·м.

Блуждающие токи на момент проведения изысканий отсутствуют.

1.5. Оценка развитости инфраструктуры

Дорожная сеть в пределах месторождения развита удовлетворительно.

Шингинское месторождение находится в 30 км северо-западнее Лугинецкого нефтегазоконденсатного месторождения. Район относится к малообжитым с плохо развитой дорожной сетью. Передвижение возможно по автозимникам. Ближайшая дорога с твердым покрытием соединяет Лугинецкое и Западно-Лугинецкое месторождения. От Западно-Лугинецкого месторождения до Шингинского месторождения передвижение возможно по автозимнику, протяженность трассы составляет примерно 33 км.

На территории месторождений основными видами транспорта для доставки грузов являются: в зимнее время – автотранспорт (доставка по зимнику, связывающему г. Кедровый с месторождениями), а также – авиатранспорт, обеспечивающий доставку срочных грузов и вахтовых смен.

Населенные пункты в районе работ немногочисленны. Ближайшие населенные пункты г. Кедровый и пос. Средний Васюган.

Город Кедровый расположен в 180 км на юго-восток от Шингинского, в 147 км от Западно-Лугинецкого и в 130 км от Лугинецкого месторождений, поселок Средний Васюган расположен в 120 км на север от Шингинского, в 167 км от Западно-Лугинецкого и в 150 км от Лугинецкого месторождений. В г. Кедровый имеется аэропорт с бетонной взлетно-посадочной полосой, узел связи.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		199

Круглогодичное сообщение с ближайшими населенными пунктами осуществляется воздушным транспортом, по автозимникам на вездеходной технике, в летний период - водным путем. Ближайший разгрузочный причал расположен в пос. Средний Васюган на р. Васюган.

Транспорт тяжёлой техники возможен в зимнее время, при создании лежнёвых и намораживаемых автодорог.

Транспортная схема строительства с учетом местных условий строительства, с указанием ориентировочных расстояний и пунктов доставки строительных конструкций и оборудования, приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Доставка конструкций, оборудования и материалов на объект строительства.

Пункт отправления - Пункт назначения	Расстояние (автомобильная дорога), км	Сезонный период	Примечание
Доставка строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования			
г. Томск – ДНС с УПСВ Шингинского н. мр.	678	зима	Привозные конструкции и материалы
Доставка инертный материалов			
Карьер № 7 Шингинское н.мр. (глинистый грунт плотностью 1,91 т/м ³)- Участок строительства Шингинское н.мр.	4		Глинистый грунт (плотность 1,91 т/м ³)
Карьер № 4 Шингинское н.мр. (песок плотностью 1,6 т/м ³)- Участок строительства Шингинское н.мр.	1,8		Песок (плотность 1,6 т/м ³)
Карьер щебень ОАО «Каменный карьер» по паспорту от 23.02.2011г.- Участок строительства Шингинское н.мр.	888	зима	Щебень
*Место складирование грузов предусмотреть в границах существующего землеотвода			

2. Технологическая часть.

2.1. Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта

Трубы принятые при разработке проектной документации соответствуют требованиям, изложенным в [2], [3].

При выборе материала труб учитывались климатические условия района строительства. За расчетную температуру строительства принято значение средней температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 равной минус 41 °С.

Расчет толщины стенки проектируемых трубопроводов, выполнен согласно [3]. При расчете необходимый запас прочности достигается введением коэффициентов условий работы, надежности по материалу, надежности по нагрузке.

Технические устройства, оборудование, трубы, материалы и изделия применяемые для строительства проектируемых трубопроводов должны удовлетворять требованиям [4] и [5].

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»		
Разраб.		Губин Е.А.					
Руковод.		Веровкин А.В.			Лит.	Лист	Листов
Консульт.						21	108
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.			Технологическая часть		
					НИ ТПУ гр. 3-2Б21		

Основные характеристики проектируемого трубопровода, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика проектируемого трубопровода.

Трубопроводы	Диаметр и толщина стенки трубы, мм	Протяженность, м
Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»	377x9	35230

Для строительства проектируемого трубопровода “Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно -Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»” приняты бесшовные горячедеформированные трубы повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости по ТУ 1317-233-00147016-2002 из стали марки 13ХФА, класс прочности К52 с заводским наружным двухслойным полиэтиленовым покрытием по ТУ 1390-004-32256008-2003. Конструкция, толщина наружного изоляционного покрытия, температура эксплуатации соответствуют требованиям таблицы 1 ГОСТ Р 51164-98 (номер конструкции для двухслойного покрытия – 2) для изоляции усиленного типа. Фасонные детали выполнены из стали 13ХФА, с заводским наружным двухслойным эпоксидным покрытием по ТУ 1390-001-52534308-2008.

Указанные опасные производственные объекты подлежат обязательной регистрации в государственном реестре в установленном порядке, согласно требованиям [4].

В технологическом процессе газопровода промышленного от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» обращаются воспламеняющиеся вещества (газ) в количестве 23,151 т и на основании п. 1 приложения 2 № 116-ФЗ устанавливается III класс опасности.

Фасонные детали выполнены из стали 13ХФА, с заводским наружным трехслойным полиэтиленовым покрытием нормального теплостойкого исполнения (Тип 2) по ТУ 1390-004-86695843-2011.

Для защиты зоны подземных сварных соединений применены комплекты манжет термоусаживающиеся типа ТИАЛ-М по ТУ 2293-002-58100788-2004 в комплекте с замковой пластиной «ТИАЛ-ЗП» и эпоксидным праймером производства ООО «ПФК Техпрокомплект», г. Москва.

Надземные участки трубопроводов и запорная арматура покрываются грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82* и двумя слоями краски БТ-177 по ГОСТ 5631-79*. После этого производят теплоизоляцию участков. Состав тепловой изоляции: Маты из штапельного стекловолокна URSA марки М-25, URSA М-25 8000.600.80 толщиной в конструкции 60 мм; покровный слой поверх изоляции – стальной тонколистовой оцинкованный лист толщиной 0,8 мм. При переходе от надземной прокладки к подземной теплоизоляция должна быть нанесена на 0,5 м ниже поверхности земли.

В соответствии с требованиями [3], предусмотрен 100 % неразрушающий контроль сварных соединений радиографированием, а также дублирующий контроль ультразвуковым методом стыков приварки арматуры, соединений трубопроводов, захлестов.

Механические свойства труб, тип изоляции и защита зон сварных швов и отводов представлены в таблице 6.2.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Таблица 2.2 – Основные механические свойства металла труб, тип изоляции и защита зон сварных швов, отводов и переходов.

ГОСТ или ТУ, сталь	Расчетное давление, МПа	Временное сопротивление разрыву, МПа, не менее	Предел текучести МПа, не менее	Среднеарифметическое значение ударной вязкости, не менее, Дж/см ² (кгс·м/см ²)	Относительное удлинение, не менее, %	Тип изоляции/Защита сварных соединений, отводов и переходов
Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»						
ТУ 1317-233-00147016-2002, сталь 13ХФА	0,6	502	353	34,3 (3,5)	25	Заводская, наружная/Комплекты «ТИАЛ-М»

Механические характеристики трубопроводов обеспечивают установленный срок службы при условии соблюдения проектного режима эксплуатации и отсутствия нерегламентированного воздействия (строительного брака, наездов техники и др.).

Среднестатистический срок службы в условиях Западной Сибири в соответствии с [2] для газопровода составляет 10 лет.

В соответствии с требованиями [6] при поставке труб, трубопроводной арматуры, камер запуска и приема СОД организацией-поставщиком, наравне с технической документацией на трубы, на трубопроводную арматуру, на камеры запуска и приема СОД, должны быть представлены сертификаты соответствия требованиям промышленной безопасности и требованиям нормативных документов по стандартизации; разрешение на применение. В местах пересечения трубопровода с автодорогами предусматриваются защитные футляры. Переходы через автодороги предусмотрено выполнять открытым способом.

2.2. Обоснование границ санитарно-защитных зон объектов капитального строительства

В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с [7], вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается санитарно-защитная зона, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами.

Размер санитарно-защитной зоны устанавливается в соответствии с [8] Санитарно-защитная зона для проектируемых газопроводов не устанавливалась, так как, следуя [9], глава 2, п. 2.7. санитарные разрывы (санитарные полосы отчуждения) создаются для магистральных трубопроводов, предназначенных для транспортирования углеводородного сырья. В данном случае проектируемые трубопроводы относятся к промышленным.

2.3. Сведения о проектной мощности линейного объекта

Максимальное рабочее давление в проектируемом трубопроводе составляет: “Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»” - 0,46 – 0,6 МПа. Производительность проектируемого трубопровода представлена в таблице 2.1.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Таблица 2.3 – Производительность проектируемого трубопровода.

Трубопровод	Производительность, млн. м ³ /год (газ/жидкость)
Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»	92 – 1 ступень сепарации/- 109 - 2 ступень сепарации/-

Согласно приложению 1 Федерального закона РФ [4]. проектируемый линейный трубопровод относится к категории опасных производственных объектов в связи с тем, что в технологическом процессе обращаются воспламеняющиеся вещества (газ), горючие жидкости (конденсат).

2.4. Основные работы подготовительного периода строительства.

Подготовительные работы при строительстве трубопроводов следует выполнять в соответствии с требованиями [9], [10]; [11], [12].

Техническая подготовка к строительству заключается в создании производственных условий, при которых возможно нормативное выполнение строительно-монтажных работ.

2.5. Создание геодезической разбивочной основы.

Геодезические работы являются неотъемлемой частью работ по подготовке трассы под строительство.

В соответствии с требованиями Федерального Закона [13], [14] Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать подрядчику техническую документацию на нее и закрепленные на трассе пункты и знаки этой основы.

Трасса принимается от заказчика по акту (форма в приложении № 12 [14] или форма 2.1, [12], Часть II).

Все геодезические измерения должны осуществляться в соответствии с требованиями Федерального Закона [13], [14].

Подрядчик должен применять сертифицированные геодезические приборы, прошедшие в установленном порядке метрологическую поверку и имеющие заводские паспорта.

На выполненную геодезическую подготовку трассы составляется акт по форме № 3.1 [12], часть II.

2.6. Контроль качества геодезических работ

Контроль качества выполняется согласно требованиям Федерального закона [13], раздела 4 и таблиц в приложении 2, 3, 4, 5 [14]. Приборы и инструменты: нивелиры, теодолиты, рейки, мерные рулетки - указания по обеспечению необходимой точности и предельным отклонениям указаны в [14] п.2.10 т.1, 2 и п.2.11.

2.7. Расчистка площадки строительства от леса и кустарников

В соответствии с [15] до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить в установленном порядке разрешение от заказчика на вырубку леса. После этого получить разрешение у заказчика на производство работ по лесорасчистке с указанием границ полосы отвода. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается.

Выполнению работ по очистке строительной полосы от леса предшествует комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ, таких как:

- получение разрешения на рубку леса от лесохозяйственных органов;
- назначение лица, ответственного за качественное и безопасное ведение работ;
- разметка границ полосы отвода, подлежащей лесорасчистке;
- разметка и оборудование площадок для разделки и складирования леса;

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

- подготовка трелевочных волоков;
- подготовка дороги для вывоза лесоматериалов с разделочных площадок;
- уборка гнилых, сухостойных, зависших, ветровальных, буреломных деревьев;
- обеспечение рабочих мест техникой, механизированным инструментом, приспособлениями, приведенными в состояние технической готовности, а также средствами первой медицинской помощи, питьевой водой, противопожарным оборудованием и средствами индивидуальной защиты;
- инструктаж членов бригад по технике безопасности и производственной санитарии;
- составление Акта готовности объекта к производству работ.

В ходе **подготовительных работ** Подрядчик обязан принять от заказчика, не позднее, чем за 10 дней до начала строительства, геодезическую разбивочную основу в объеме гл. 9 [16].

2.8. Устройство проезда для техники

Вдоль трассы трубопроводов для организации перевозок труб, строительных грузов, перебазировки строительных подразделений к месту строительства, перевозки рабочих и оперативного контроля над ходом строительства и для прохода технологического потока сооружается вдольтрассовый технологический проезд.

При строительстве вдольтрассового технологического проезда необходимо выполнить:

- устройство съездов с существующих дорог на вдольтрассовый проезд;
- сооружение лежневых дорог на заболоченных участках трассы;
- устройство переездов через подземные коммуникации.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

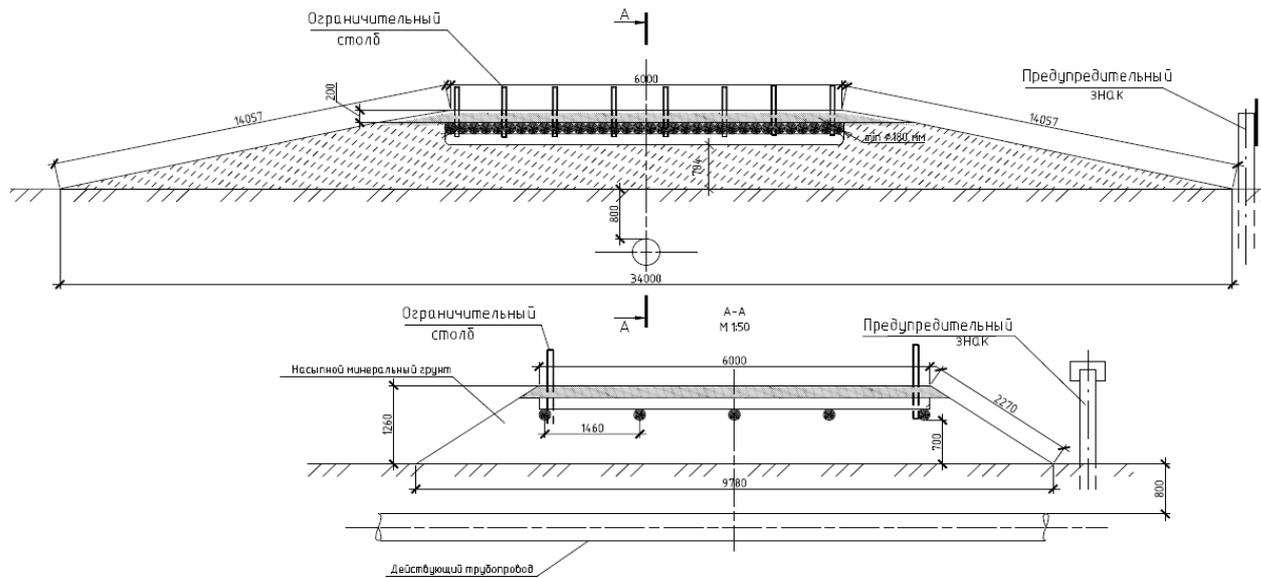
Вдольтрассовый проезд в период строительства должен содержаться в порядке.

2.8.1. Устройство временных съездов с дорог общего пользования

До начала устройства съезда необходимо выполнить комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных работ:

- получить разрешения на устройство съезда, согласовать конструкцию пересечения (примыкания) и схему организации дорожного движения в управлении автомобильных дорог (УАД);
- назначить лиц, ответственных за безопасное и качественное ведение работ;
- провести инструктаж рабочих, занятых на производстве работ по методам и последовательности безопасного ведения работ. Инструктаж оформляется в установленном порядке организацией, проводящей работы;
- обеспечить рабочих необходимыми машинами, механизмами, материалами, конструкциями, спецодеждой и обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) по установленным нормам;
- доставить грунт, щебень и ж.б. плиты к месту работ;
- установить дорожные знаки по обе стороны от места устройства съезда на автодороге в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 и согласовать с ГИБДД района.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29



Устройство временного переезда Рисунок 1

Сооружаемый переезд должен иметь:

- ширину насыпной дамбы по низу – не менее 9,0 м;
- ширину проезжей части – 0,6 м;

Протяженность горизонтальной части переезда определяется из условия, по 3 в каждую сторону от оси пересекаемой коммуникации. В случае организации переезда через несколько трубопроводов, протяженность горизонтальной части переезда следует принимать кратной 6 м. Уклоны переезда выполнены согласно [17]. Схема переезда выполнена при заглублении трубопровода на глубину 0,8 м (до верхней образующей трубы). Переезд разработан согласно [3], высота насыпи из минерального грунта над верхней образующей трубопровода должна быть не менее 1,5 м.

2.8.2. Временные переезды через подземные коммуникации

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

До начала работ по устройству переездов следует выполнить:

- геодезическую разбивку оси дороги, оси и границ переезда;
- планировку подъезда техники к месту устройства переездов;

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

– согласовать месторасположения переездов с организациями, эксплуатирующими пересекаемую коммуникацию получить разрешение на проведение работ по устройству переездов.

Переезды через действующие коммуникации конструктивно выполнены с использованием железобетонных дорожных плит ПД (по отсыпанному грунтовому основанию).

Работы по устройству временных переездов выполнять в присутствии представителей эксплуатации коммуникаций.

Минимальное расстояние от верха покрытия переезда до верхней образующей трубопровода должно быть не менее 1,4 м. При недостаточном заглублении выполнить подсыпку грунта над коммуникацией в месте переезда. Укладку плит производить на спланированную поверхность при помощи автокрана.

По окончании работ временные переезды демонтировать, материалы и конструкции вывезти с места производства работ, грунт от переездов распланировать по полосе отвода.

2.8.3. Устройство зимнего вдольтрассового проезда

Зимний вдольтрассовый проезд при достаточной толщине снежного покрова (более 30 см) возводят бульдозерами путем поперечной или продольной надвижки снега послойно или набрасывают снег в тело насыпи шнекороторными снегоочистителями. Надвинутые слои снега толщиной от 30 до 40 см планируют и частично уплотняют опущенным отвалом бульдозера при заднем ходе трактора, а затем уплотняют катками на пневматических шинах за 2 - 3 прохода по одному следу.

Проезд следует возводить послойно. Требуемая плотность снежно-ледяной дорожной одежды достигается поливом водой через 12-14 часов после уплотнения катками на пневматическом ходу.

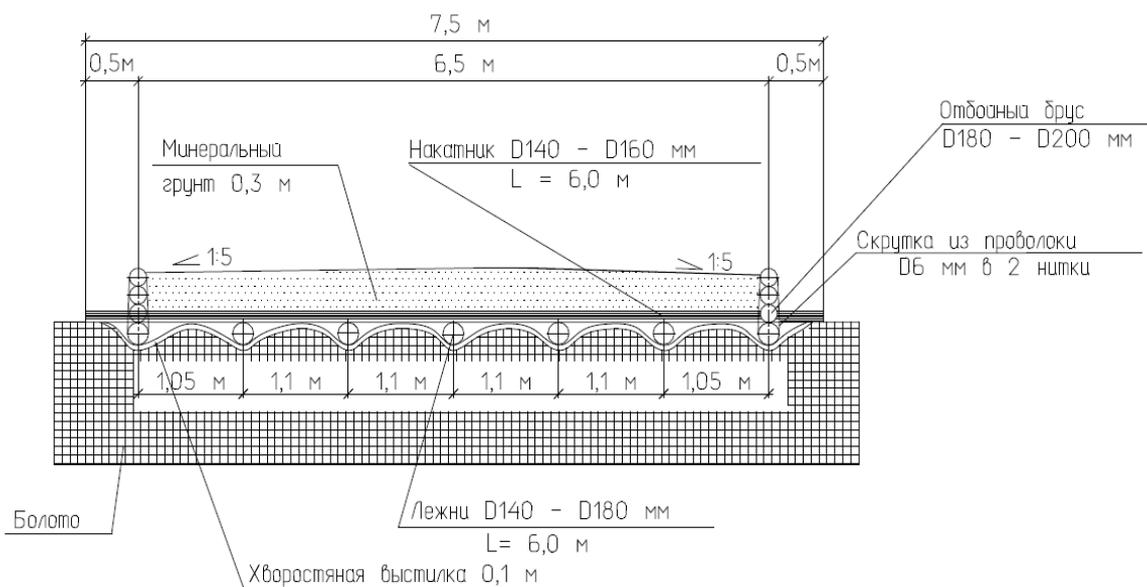
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Технология уплотнения снега должна уточняться в ППР (проекте производства работ) в каждом конкретном случае в зависимости от требуемой плотности снега в слоях и его состояния в момент обработки.

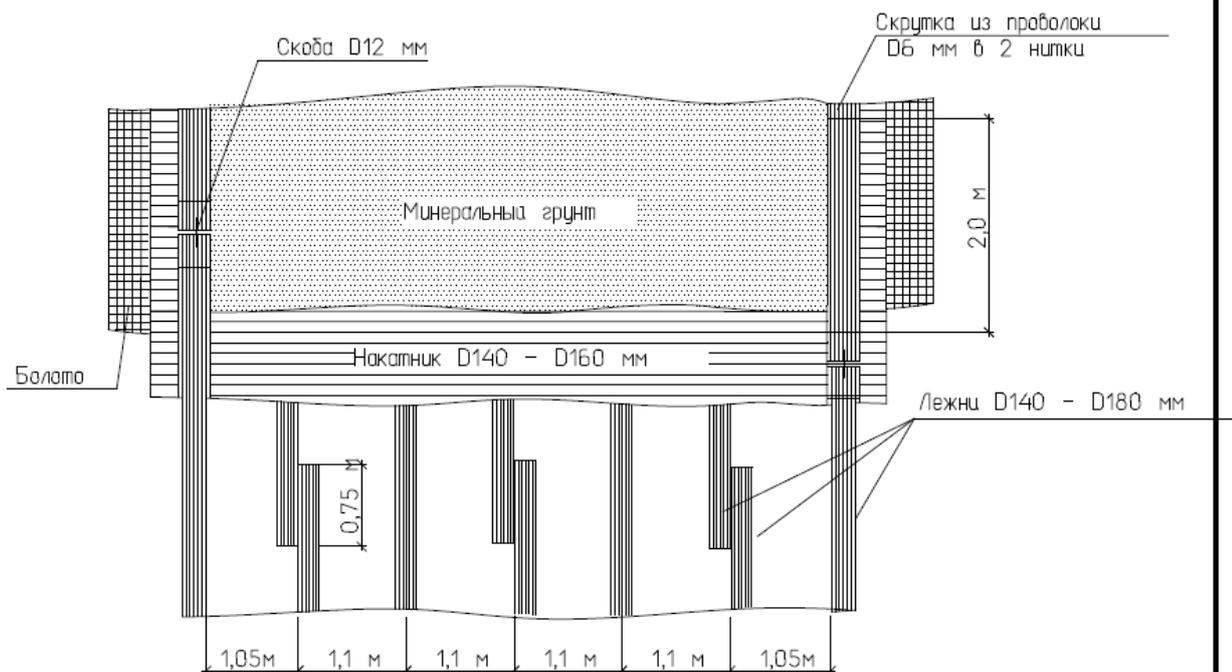
2.8.4. Устройство лежневого настила

На участках, проходящих в заболоченной местности, проектом предусмотрено устройство лежневой дороги шириной 6,5 м.

Лежневый настил устраивается на подготовленном основании из лесоматериала лиственных и хвойных пород самых низких сортов. Лежневый настил представляет собой конструкцию из продольных лежней, уложенных непосредственно на промороженный торф в пределах ширины проезжей части и поперечных лежней, уложенных вплотную на продольные лежни.



					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист 32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Устройство лежневого настила Рисунок 2

2.8.5. Транспортировка труб и трубных секций

Транспортные работы следует выполнять в соответствии с требованиями [10], РД 39-132-94, «Правил дорожного движения», [3].

Типы транспортных средств выбирают в зависимости от условий перевозок в соответствии с проектом производства работ. Расстояние от следа движения транспортного средства до бровки разработанной траншеи должно быть не менее 3 м.

Погрузку и разгрузку изолированных труб следует производить таким образом, чтобы не допустить их соударения, волочения по земле и по нижележащим трубам.

Для производства погрузочно-разгрузочных работ при помощи крановых механизмов необходимо применять широкие брезентовые или прорезиненные стропы с траверсами или оснащать грузоподъемные средства торцовыми захватами, траверсами, мягкими полотенцами.

Разгрузка допускается на спланированный грунт или на специальные стеллажи для хранения труб и их деталей.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

При складировании труб запрещается:

- укладывать в один штабель трубы разного диаметра;
- производить укладку труб верхнего ряда до закрепления труб нижнего ряда;
- складировать вместе изолированные и неизолированные трубы;
- укладывать трубы в наклонном положении с опиранием одной стороны труб на нижележащие.

Рельеф прохождения трассы «Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» волнистый, имеются склоны с крутизной более 15 градусов, поэтому предусмотрены проектные решения по срезке крутых склонов с последующей засыпкой.

Минимальная глубина заложения трубопровода до верхней образующей трубы принята 0,8 м.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно- Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

3. Земляные работы

Земляные работы должны производиться с операционным контролем всех технологических операций, с соблюдением требований [18], [19], а также требований ППР и технологических карт разработанных подрядной организацией.

Земляные работы при строительстве трубопровода следует выполнять в соответствии с требованиями:[3], [10], [20], [2], технологических карт, разработанных в ППР.

До начала работ должен быть оформлен акт передачи трасс трубопроводов и технической документации, в составе которых включены планы и профили строящихся трубопроводов.

Проектируемые трассы трубопроводов преимущественно проходят в общем коридоре с существующими трубопроводами, ЛЭП и автодорогами. Имеются пересечения с подземными коммуникациями, ЛЭП и автомобильными дорогами, водными преградами.

Перед разработкой траншеи необходимо:

- обозначить трассу трубопровода на местности;
- воспроизвести разбивку оси траншеи;
- очистить спланированный временный проезд;
- обозначить опознавательными знаками трубопроводы, проложенные параллельно строящемуся трубопроводу. Установить дополнительные знаки (вехи, столбы и пр.) в местах наибольшего сближения трубопроводов на всем протяжении;
- доставить на объект землеройную технику;

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Земляные работы</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Веревкин Е.А.					35	107
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. 3-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В..						

– на подводных переходах необходимо обследовать участки дна реки или водоема. Обнаруженные препятствия в виде топляков и отдельных валунов следует устранить отмывкой гидромониторами (грунтососами) с последующим подъемом плавучими грузоподъемными средствами при участии водолазов.

К началу работ по рытью траншеи должны быть получены:

- письменное разрешение на право производства земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций, выданное организацией, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций;
- проект производства земляных работ;
- наряд-задание машинистам землеройной техники.

Земляные работы необходимо вести в соблюдении совмещенного графика земляных работ и прокладки коммуникаций, разрабатываемого в ППР.

Рельеф прохождения трассы «Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» волнистый, имеются склоны с крутизной более 15 градусов, поэтому предусмотрены проектные решения по срезке крутых склонов с последующей засыпкой.

Срезка грунта с засыпкой ям по трассе трассы «Газопровод промышленный от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» предусмотрена на участках согласно проектной документации.

– При пересечении автомобильных дорог от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра – не менее 1,4 м.

– При переходе через водные преграды глубина заложения трубопровода должна быть на 0,5 м ниже прогнозируемого предельного профиля размыва русла, но не менее 1 м от естественных отметок дна водоема.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

– Пересечение подземных трубопроводов предусмотрено под нижней образующей на расстоянии не менее 0,35 м в свету и под углом не менее 60 °. Заглубление участка трубопровода, прокладываемого под автомобильными дорогами, принимается не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра.

– Разработка траншеи предусмотрена одноковшовым экскаватором, засыпка – бульдозером. При разработке траншеи на водных преградах и на болоте I, II типа предусмотрена разработка и засыпка траншеи экскаватором.

– Ширина траншеи понизу на прямолинейных участках и на углах поворотов равна 0,7 м – по величине режущей кромки ковша экскаватора.

– При производстве работ в охранной зоне существующих коммуникаций необходимо оформлять письменное разрешение на право производства земляных работ, которое выдается организацией, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. Должен быть составлен проект производства земляных работ, оформлен наряд-допуск (наряд-задание) производителям работ. Производство работ следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ. При производстве земляных работ в непосредственной близости к коммуникациям запрещается располагать грунт на коммуникациях.

– В случае обнаружения на месте производства работ подземных коммуникаций, не указанных в рабочей документации, необходимо поставить в известность заказчика и принять меры по защите обнаруженных коммуникаций и сооружений от повреждений.

– Пересечения проектируемых трубопроводов с существующими автодорогами выполнены под углом, близким к 90°. Перед протаскиванием в защитный футляр на участок трубопровода устанавливают футеровочный комплект с целью защиты изоляционного покрытия. Концы защитных футляров выводятся на расстояние не менее 25 м от бровки земляного полотна.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

– При пересечении автомобильных дорог от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра – не менее 1,4 м.

– При переходе через водные преграды глубина заложения трубопровода должна быть на 0,5 м ниже прогнозируемого предельного профиля размыва русла, но не менее 1 м от естественных отметок дна водоема.

– Пересечение подземных трубопроводов предусмотрено под нижней образующей на расстоянии не менее 0,35 м в свету и под углом не менее 60 °. Заглубление участка трубопровода, прокладываемого под автомобильными дорогами, принимается не менее 1,4 м от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра.

– Разработка траншеи предусмотрена одноковшовым экскаватором, засыпка – бульдозером. При разработке траншеи на водных преградах и на болоте I, II типа предусмотрена разработка и засыпка траншеи экскаватором.

– Ширина траншеи понизу на прямолинейных участках и на углах поворотов равна 0,7 м – по величине режущей кромки ковша экскаватора.

– При производстве работ в охранной зоне существующих коммуникаций необходимо оформлять письменное разрешение на право производства земляных работ, которое выдается организацией, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. Должен быть составлен проект производства земляных работ, оформлен наряд-допуск (наряд-задание) производителям работ. Производство работ следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ. При производстве земляных работ в непосредственной близости к коммуникациям запрещается располагать грунт на коммуникациях.

– В случае обнаружения на месте производства работ подземных коммуникаций, не указанных в рабочей документации, необходимо поставить в известность заказчика и принять меры по защите обнаруженных коммуникаций и сооружений от повреждений.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

– Пересечения проектируемых трубопроводов с существующими автодорогами выполнены под углом, близким к 90°. Перед протаскиванием в защитный футляр на участок трубопровода устанавливают футеровочный комплект с целью защиты изоляционного покрытия. Концы защитных футляров выводятся на расстояние не менее 25 м от бровки земляного полотна.

– Угол пересечения трубопровода с линиями электропередач высокого напряжения 35 кВ и ниже не нормируется, при пересечении ВЛ 110 кВ угол пересечения составляет не менее 60°.

Проектируемый «Газопровод промысловый от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» пересекает следующие сторонние коммуникации: ВЛ 110 кВ - ОАО «Северные электрические сети», нефтепровод диаметром 325 мм и ВЛ 6 кВ - ООО «Норд Имперяла», нефтепровод диаметром 219 мм – НП «ВТК», газопровод диаметром 325 мм, продуктопровод диаметром 273 мм, ВЛ 6 кВ – ОАО «Томскгазпром». Все пересечения проектируемых трубопроводов с существующими сторонними коммуникациями выполнено согласно выданных технических условий.

Пересечения с коммуникациями ОАО «Томскгазпром» выполняются в соответствии с требованиями технических условий на пересечение. Пересечения с данными трубопроводами выполнено под углом не менее 60°. Переход осуществлен под нижней образующей существующих трубопроводов с расстоянием в свету между проектируемыми трубопроводами и существующими трубопроводами не менее 350 мм. Для проведения работ в зоне существующих трубопроводов проектом предусмотрены постоянные переезды из ж.б. плит. В местах пересечения трубопровода ОАО «Томскгазпром» проектируемые трубопроводы заключены в защитные кожухи из стальной трубы диаметром 630x8 мм.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Пересечения с трубопроводом ОАО «ВТК» выполняются в соответствии с требованиями технических условий на пересечение. Пересечения с данным трубопроводом выполнено под углом не менее 60°. Переход осуществлен под нижней образующей существующего трубопровода с расстоянием в свету между проектируемыми газопроводами не менее 500 мм. Для проведения работ в зоне в месте пересечения проектируемых трубопроводов и вдоль трассового проезда существующего нефтесборного трубопровода проектом предусмотрен постоянный переезд из железобетонных плит. В местах пересечения существующего нефтепровода и вдоль трассового проезда ОАО «ВТК» проектируемые газопроводы заключен в изолированный защитный кожух из стальной трубы диаметром 426х6 мм.

Пересечения с трубопроводом ООО «Норд Империял» выполняются в соответствии с требованиями технических условий на пересечение. Пересечения с данным трубопроводом выполнено под углом не менее 60°. Переход осуществлен под нижней образующей существующего трубопровода с расстоянием в свету между проектируемыми газопроводами не менее 350 мм.

Перед протаскиванием в защитный футляр на проектируемый трубопровод устанавливают футеровочные комплекты с целью защиты изоляционного покрытия. Концы защитных футляров выводятся на расстояние 25 м от бровки земляного полотна. Пересечение подземных трубопроводов предусмотрено под нижней образующей на расстоянии не менее 0,35 м в свету и под углом не менее 60°.

3.1. Укладка трубопровода в траншею

Перед засыпкой трубопровода, уложенного в траншею, должно быть выполнено следующее:

- проверка правильного положения трубопровода и плотного прилегания его ко дну траншеи;

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

- проверка качества изоляционного покрытия, при необходимости его исправление;
- проведение работ по предохранению изоляционного покрытия от механических повреждений при засыпке: в случае смерзания грунта в отвале трубопровод необходимо присыпать мягким незамерзшим грунтом или мелкоразрыхленным мерзлым грунтом на высоту не менее 20 см;
- получение письменного разрешения от заказчика на засыпку уложенного трубопровода;
- выдача машинисту землеройной техники наряд-заказа на производство работ по засыпке.

Все работы по укладке трубопровода выполнять в соответствии с требованиями раздела 7 [10] и [11].

По мере выполнения земляных работ проводится контроль качества, в соответствии с требованиями [12] часть I, II.

Траншеи засыпаются с минимальным разрывом во времени после укладочных работ.

3.2. Засыпка уложенного трубопровода

Засыпка грунтом уложенного трубопровода в траншею производится после выполнения следующих работ:

- откачка воды из траншеи;
- проверка проектного положения трубопровода и плотного его прилегания к дну траншеи;
- проверка качества изоляционного покрытия и при необходимости ремонт изоляционного покрытия;
- получение письменного разрешения от заказчика на засыпку уложенного трубопровода.

Засыпку трубопровода после получения письменного разрешения заказчика следует выполнять бульдозерами.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

В местах пересечения проектируемого трубопровода с существующими подземными коммуникациями разработку грунта производят механизированным способом, с использованием гидравлических экскаваторов производят на расстоянии не ближе 0,5 м от боковой поверхности и над верхом трубы (с предварительным обнаружением их с точностью до 0,25 м) в соответствии с требованиями [21]. Оставшийся грунт дорабатывают вручную без применения ударных инструментов и с принятием мер, исключающих возможность повреждения этих трубопроводов. Производство работ следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ.

Для проезда механизмов через существующие коммуникации предусмотрены переезды шириной 6 м. Высота насыпи над трубой должна быть не менее 1,5 м.

Населенные пункты в пределах прохождения трасс проектируемых трубопроводов отсутствуют.

3.3. Контроль качества земляных работ

Контроль качества земляных работ осуществляется в соответствии с требованиями [13], [12] глава 3, [21], [10].

Земляные работы должны производиться с обеспечением качества и с обязательным операционным контролем, который заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ требованиям проекта и НТД. Операционный контроль выполняется производителем работ визуально, а также с использованием теодолита, нивелира, мерной ленты, металлического шупа, шаблонов.

При производстве земляных работ необходимо контролировать соответствие проектным данным отметок профиля траншей и отметок поверхности засыпки и постоянно следить за крутизной откосов во избежание обвалов.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Приемку законченных земляных работ осуществляет служба контроля качества.

По мере выполнения отдельных видов работ составляются документы на их приемку согласно [12].

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

4. Строительство газопровода

4.1. Сварочно – монтажные работы

Сварочно-монтажные работы, контроль качества сварных швов следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами:

[3, 10 15, 23, 18, 19, 12, 2, 24, 25].

Прежде чем приступить к сварке, необходимо организовать работу так, чтобы обеспечить пожарную безопасность. Места проведения огневых работ должны быть обеспечены необходимыми средствами пожаротушения.

На трассе стыки трубопроводов сваривают ручной электродуговой сваркой.

При сварке трубопроводов следует применять сварочные материалы, соответствующие действующим государственным стандартам и техническим условиям, прошедшие контроль качества перед их применением. Применение сварочных материалов без сертификата завода-изготовителя запрещается.

При сварке трубопровода в нитку сварные стыки должны быть привязаны к пикетам трассы и зафиксированы в исполнительной документации.

До начала развозки труб или трубных секций по трассе трубопровода необходимо иметь комплект раскладочных опор, количество которых должно обеспечивать заданный фронт работ для сварочно-монтажных бригад, а также комплект лежек для инвентарных монтажных опор или передвижных опорно-центровочных устройств.

При раскладке и сварке изолированных секций труб в плети, на трассе следует использовать мягкие подкладки.

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Строительство газопровода</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Веревкин А.В.					44	107
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. 3-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В.						

Монтаж трубопроводов следует выполнять только на инвентарных подкладках. Применение грунтовых и снежных призм для монтажа трубопровода не допускается.

При сварке используют металлические поддоны в целях защиты от пожара. Строительная колонна должна быть оснащена мусоросборниками для сбора строительных отходов и мусора по трассе.

Перед началом проведения работ следует обеспечить герметизацию всех мест возможного образования взрывоопасных концентраций газов, а также необходимо:

- произвести визуальный осмотр поверхности труб (трубы не должны иметь недопустимых дефектов, регламентированных техническими условиями на поставку труб);
- очистить внутреннюю полость труб от попавшего внутрь грунта, грязи, снега;
- выправить или обрезать деформированные концы и повреждения поверхности труб;
- очистить до чистого металла кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм. [26]

Подъем сваренной плети на высоту не более 500 мм допускается не ранее чем через 4 мин. после окончания сварки, чтобы избежать надрыва сварного шва.

При сооружении трубопроводов повороты в вертикальной и горизонтальной плоскостях, когда естественный изгиб труб невозможен, выполняют монтажом криволинейных вставок.

Монтажные сварные стыки трубопроводов и их участков всех категорий, выполненных дуговой сваркой, в соответствии с таблицей 34 СП 34-116-97 подлежат контролю радиографическими методами в объеме 100 %. Проектом предусмотрен дублирующий контроль стыков приварки арматуры и захлестов ультразвуковым методом. Результаты проверки стыков физическими методами необходимо оформить в виде заключений.

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

Свариваемые поверхности конструкции и рабочее место сварщика следует защищать от снега, ветра. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10 °С необходимо иметь вблизи рабочего места сварщика инвентарное помещение для обогрева, при температуре ниже минус 40 °С – оборудовать тепляк. При ветре свыше 10 м/с, а также при выпадении атмосферных осадков производить сварочные работы без инвентарных укрытий запрещается.

Ручную или механизированную дуговую сварку конструкций разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в таблице 36 [21].

При выполнении сварочных работ при отрицательной температуре окружающего воздуха до минус 30 °С необходимо:

- увеличивать сварочный ток на 1 % при понижении температуры воздуха на каждые 3 0С (от 0 °С);
- производить предварительный подогрев газовым пламенем стержней арматуры до 200-250 °С на длину 90-150 мм от стыка.

После окончания сварки необходимо обеспечить постепенное понижение температуры стыков и прилегающих к ним зон.

4.2. Зачистка кромок под сборку и сварку. Центровка и сборка стыка.

Кромки труб и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб очистить до металлического блеска на ширину не менее 10 мм. Сборку труб при дуговой сварке в непрерывную нить следует производить с применением внутренних центраторов. При сборке запрещается нагрев и ударная правка концов труб. При сборке расстояние между продольными швами смежных труб должно быть не менее 100 мм.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Выполнение сварочных работ не допускается при температуре воздуха ниже - 40 градусов. При ветре более 10 м/сек и выпадении осадков запрещается работа без инвентарных укрытий. При перерыве в работе концы свариваемого участка трубопровода необходимо закрыть инвентарными заглушками для предотвращения попадания внутрь трубы влаги, снега, грязи и т.п. Разность толщин стенок трубы не должна превышать 3,0 мм.

Смещение кромок труб при сборке не должно превышать 2 мм. Допускается локальное смещение кромок труб не более 3 мм. Общая длина таких смещений не должна превышать 1/6 периметра трубы.

Величина технологического зазора при сборке труб Ду 377х9 мм - 2,5 -3,5 мм - при сварке корневого слоя электродами с основным видом покрытия.

Освобождать жимки центратора разрешается после выполнения не менее - 3/4 периметра стыка корневого слоя, при сварке электродами с основным видом покрытия.

До полного завершения корневого слоя не разрешается смещать, сдвигать или перемещать свариваемый стык.

4.3. .Подогрев (или просушка) стыкуемых кромок труб.

При сварке электродами с основным видом покрытия подогрев кромок труб на 100 °С, требуется при температуре окружающего воздуха ниже - 35 °С

Просушка торцов труб до температуры 50 °С обязательна:

- при наличии влаги на кромках при любой температуре воздуха;
- температура предварительного подогрева при соединении 2-х труб из различных марок стали или различной толщины стенки, которые должны быть нагреты на различающиеся температуры, устанавливаются по максимальному значению. Замерять температуру следует контактными термометрами или термокарандашами;
- при температуре воздуха ниже +5 градусов;
- ширина зоны подогрева должна быть не менее 150 мм (по 75 мм от линии стыка).

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Сварка корневого слоя выполняется электродами с основным видом покрытия. Направление сварки - «на подъем», ток – постоянный, полярность - обратная. Процесс дуговой сварки следует начинать и заканчивать не ближе 100 мм. от продольного шва трубы.

Перемещать внутренний центратор разрешается только после того, как корневой слой шва сварен на 3/4 периметра стыка.

При вынужденных перерывах во время сварки корневого слоя шва необходимо поддерживать температуру торцов труб на уровне требуемой температуры предварительного подогрева. Если это условие не соблюдено, то стык должен быть вырезан и заварен вновь.

После завершения сварки корневого слоя шва необходимо с помощью шлифовальной машинки тщательно очистить его от шлака.

4.5. Ручная электродуговая сварка заполняющего и облицовочного слоя шва.

Сварка стыков труб электродами с покрытием основного вида производится методом на «подъем» с поперечными колебаниями на минимальной длине дуги для электродов диаметром 4,0 мм.

Не рекомендуется осуществлять сварку техникой резкого выброса сварочной дуги вверх до начала отекания расплавленного металла с последующим его "размазыванием" поперечными колебаниями.

Сварной шов облицовочного слоя должен перекрывать основной металл в каждую сторону на 3 мм и иметь усиление 1-3 мм.

При дуговой сварке с наружной стороны трубы, для предупреждения дефектов между слоями перед выполнением каждого последующего слоя, поверхность предыдущих слоев должна быть очищена от шлака и брызг направленного металла.

Незаконченными сварные соединения оставлять не разрешается.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

4.6. Контроль качества сварочных работ

Перед началом работ организацией-получателем в присутствии поставщика производится приемка, отбраковка и освидетельствование труб, деталей трубопроводов и запорной арматуры. Также выполняется входной контроль электродов. Приемка и отбраковка материалов выполняется визуальным контролем и инструментальным контролем с помощью рулетки, штангенциркуля, ультразвукового толщиномера, набора шаблонов. В случае необходимости отдельные трубы подвергаются ремонту в соответствии с требованиями ТУ 1383-023-05757848-2006. Проведение ремонта и заключение о пригодности труб к дальнейшему использованию оформляется актом установленной формы.

По результатам освидетельствования принимаемых материалов составляется акт.

Для обеспечения требуемого качества сварочных работ необходимо производить:

- проверку квалификации сварщиков согласно [27], [24].
- систематический операционный (технологический) контроль, осуществляемый в процессе сборки и сварки мастерами и производителями работ с целью проверки правильности и необходимой последовательности технологических операций по сборке и сварке в соответствии с требованиями [28] и действующих операционных технологических карт;
- визуальный контроль и обмер сварных соединений работниками службы контроля в объеме 100 % выполняемый с помощью линейки, штангенциркуля, универсального шаблона сварщика.

Неразрушающий контроль проводить совместно с представителем независимого технического надзора согласно [29].

Результаты контроля оформляются документально с составлением акта.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

При нанесении защитных покрытий необходимо проводить визуальный контроль качества изоляционных работ: очистки изолируемой поверхности, нанесения грунтовки, нанесения изоляционного покрытия.

Приборы и инструменты: штангенциркуль-глубиномер, адгезиметр, вискозиметр, секундомер, термометр, набор ареометров.

Результаты контроля оформляются документально по [12], ГОСТ Р 51164-98.

4.7. Изоляционно – укладочные работы

В соответствии с техническим условием заказчика в проекте принята изоляция внешней поверхности труб, выполненная в заводских условиях. Для защиты зоны подземных сварных соединений применены комплекты манжет термоусаживающиеся типа ТИАЛ-М в комплекте с замковой пластиной «ТИАЛ-ЗП» и эпоксидным праймером.

Монтаж термоусаживающей манжеты выполнять вручную звеном из двух человек в следующем порядке:

- подготовка поверхности для нанесения покрытия;
- подготовка праймера (приготовление праймера требуемой консистенции по инструкции завода изготовителя);
- нагрев поверхности стыка и нанесение праймера;
- установка манжеты на трубу и усадка манжеты.

Нагрев стальной поверхности производить с помощью газовой горелки, проверяя температуру поверхности контактным термометром.

Механическую обработку и очистку стальной поверхности выполнять шлифмашинкой. После окончания обработки труба должна иметь светло-серый цвет, без следа ржавчины и окалины, поверхность трубы не должна быть жирной и пыльной.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Обработка кромок заводского покрытия заключается в сглаживании острых кромок заводской изоляции, для чего рекомендуется скашивать кромки шлифмашинкой под углом не менее 30° к оси трубы. Заводскую изоляцию необходимо обработать шлифмашинкой на расстоянии 100 мм от кромки с обеих сторон от сварного шва. Необходимо протереть ветошью, смоченной в уайт-спирите или другом растворителе всю обработанную область трубы.

В результате проведенных работ по изоляции стыков:

- термоусаживающаяся манжета должна плотно охватывать изолируемую поверхность металла и заводского покрытия трубы и иметь поверхность без пузырей, гофр и складок без следов прожега манжеты;
- с обеих сторон от стыка, на заводском покрытии должен выступать адгезив (несколько миллиметров на всем диаметре трубы);
- манжета должна покрывать заводское покрытие не менее, чем на 50 мм с обеих сторон от стыка.

Для сохранности изоляционного покрытия трубопровода все технологические операции должны выполняться методами, исключаящими прямой контакт твердыми предметами: металлические части кранов, трубоукладчиков, монтажных приспособлений, трубовозов (плетевозов). Все перечисленное оборудование должно быть подготовлено к работе путем установки на него съемных защитных приспособлений в виде эластичных (резиновых) прокладок, обшивок из мягких материалов (дерево, войлок).

Изоляционные работы должны производиться с операционным контролем всех технологических операций, с соблюдением требований [18], [19] а также требований ППР и технологических карт разработанных подрядной организацией.

Защита трубопровода от коррозии посредством изоляции должна осуществляться с минимальными затратами при обеспечении требуемой надежности.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Поверхность труб перед нанесением изоляции должна быть очищена от грязи, ржавчины, окалины, наледи, а также обезжирена от копоти и масла, высушена.

Производство очистных работ во время снегопада, дождя, тумана, сильного ветра не допускается.

Температурные пределы и методы нанесения грунтовок и покрытий из полимерных лент, а также требования к нагреву изолируемого трубопровода и ленты при нанесении должны соответствовать требованиям технических условий на данный вид ленты.

В случае образования на поверхности трубопровода влаги (в виду росы или инея) грунтовку и изоляционные покрытия следует наносить только после предварительной просушки трубопровода сушильными устройствами, исключающими образование копоти и других загрязнений на трубопроводе.

Нахлест смежных витков полимерной ленты при однослойной намотке должен быть не менее 3 см. Для получения двухслойного покрытия наносимый виток должен перекрывать уложенный на 50 % его ширины плюс 3 см.

Проведения изоляционных работ в трассовых условиях необходимо проводить в следующей последовательности:

- подготовка изоляционных материалов;
- сушка и подогрев изолируемых поверхностей;
- очистка трубопровода;
- нанесение грунтовки и покрытия;
- контроль качества покрытия.

4.7.1. Изоляция трубопроводов в местах пересечения автодорог.

В соответствии с требованиями [30] и ГОСТ Р 51164-98 участки трубопроводов на переходах через дороги должны изолироваться двумя слоями ленты и двумя слоями обертки. Защитные кожухи для защиты от почвенной коррозии изолируются одним слоем пленки и одним слоем

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

обертки.

Надземные участки на узлах запорной арматуры, в местах выхода трубопроводов из земли покрываются двумя слоями краски по грунтовке. Далее участки трубопроводов, соединительные детали, должны быть покрыты теплоизоляционным материалом. Состав тепловой изоляции: маты прошивные, покровный слой поверх изоляции – стальной лист оцинкованный.

4.7.2. Укладка изолированного трубопровода в траншею.

При укладке изолированного трубопровода в траншею необходимо контролировать:

- сохранность изолированного покрытия;
- полное прилегание трубопровода по всей длине ко дну траншеи;
- глубину заложения трубопровода, которая должна соответствовать проектной;
- соответствие положения трубопровода в траншее - проектному;
- правильный выбор количества и расстановки кранов-трубоукладчиков и минимально необходимую для производства работ высоту подъема трубопровода над землей.

Прокладку трубопроводов на болотах производить преимущественно в зимнее время после замерзания верхнего торфяного покрова, при этом необходимо предусматривать мероприятия по ускорению промерзания грунта на полосе дороги для прохода изоляционно-укладочной колонны. Толщина промороженного слоя должна быть не менее 1,0 м. В этом случае строительные-монтажные работы производят по технологическим схемам строительства трубопровода как на устойчивых минеральных грунтах, с бровки траншеи. На болотах II типа укладка трубопровода предусмотрена с лежневого настила.

Соответствие выполненных работ рабочему проекту, должно быть оформлено актом приемки работ, подписанным представителями заказчика и

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

подрядчика [31]

4.7.3. Меры безопасности при выполнении изоляционных работ.

При выполнении изоляционных работ необходимо строго соблюдать требования безопасности изложенные в [32], [33], ССБТ «Строительство. Работы антикоррозионные».

К выполнению изоляционных работ допускаются рабочие, прошедшие:

- обучение и проверку по безопасным методам и приемам труда, а также получившие удостоверение на право производства работ;

- вводный инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии, и инструктаж непосредственно на рабочем месте. Повторный инструктаж всех рабочих производится не реже одного раза в три месяца. Рабочие колонны должны быть проинструктированы и обучены безопасным методам и приемам труда по всем видам работ, выполняемых бригадой.

При выполнении работ рабочие должны обеспечиваться соответствующими индивидуальными средствами защиты (масками, очками, перчатками, спецодеждой и спецобувью).

В местах хранения изоляционных материалов необходимо иметь комплект противопожарных средств (два огнетушителя, лопаты, ящик с сухим песком, багры и т.д.). Запрещается курить и разводить открытый огонь ближе 50 м от указанных мест.

Бочки с грунтовкой и растворителями, как заполненные, так и пустые, во время хранения и транспортировки должны быть герметически закрыты и вскрываться только на месте производства работ.

В случае сушки поверхности трубопровода применение открытого огня запрещается, сушку осуществлять специальными сушильными печами.

Расстояние от места работы изоляционной колонны до работающей впереди бригады монтажников по сварке трубопровода должно быть не менее 1000 м.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Для осмотра нижней поверхности трубопровода необходимо пользоваться зеркалом в металлической оправе с изогнутой рукояткой.

До начала работы следует проверить состояние канатов, блоков и тормозных устройств трубоукладчиков. При укладке трубопровода сигналы машинистам трубоукладчиков должны подаваться бригадиром, назначенным руководителем работ.

Грузозахватные приспособления должны иметь свидетельство об их испытании и иметь шестикратный запас прочности.

4.7.4. Контроль качества изоляционных работ

Методы, показатели и последовательность контроля качества изоляционных материалов и противокоррозионных покрытий трубопроводов приведены в [30], (приложение 6), [34], [35]. Материалы, применяемые для противокоррозионной защиты (включая импортные), должны иметь технические паспорта и сертификаты. При выполнении изоляционных работ проводится контроль качества применяемых материалов, операционный контроль качества изоляционных работ и контроль качества готового покрытия.

Заизолированные участки трубопровода подвергаются визуальному контролю, контролю на сплошность изоляционного покрытия, прилипаемость изоляционных материалов, контролю качества изоляции методом катодной поляризации.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

5. Очистка полости и испытание трубопровода

5.1. Очистка полости трубопровода

Очистку полости и испытание трубопровода проводят в соответствии с [3], [36].

Работы по испытанию трубопровода должны производиться с операционным контролем всех технологических операций, с соблюдением требований [18], [19], а также требований ППР и технологических карт разработанных подрядной организацией.

Полость трубопровода необходимо очищать от загрязнения, ржавчины, окалины, воды, случайно попавших внутрь трубопровода посторонних предметов.

Для проектируемого трубопровода в проектной документации применены трубы с заводским наружным двухслойным полиэтиленовым покрытием. В соответствии с требованиями [3], очистка полости трубопроводов в обязательном порядке должна включать мероприятия по защите полости труб от попадания снега, загрязнений и остатков строительных материалов на всех этапах строительства. .

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

При испытании трубопроводов на прочность и их проверке на герметичность места утечек необходимо определять следующими методами:

- визуальным;
- акустическим;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»			
Разраб.		Губин Е.А.			Очистка полости и испытание трубопровода	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Веревкин А.В.					56	107
Консульт.						НИ ТПУ гр. 3-2Б21		
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.						

- по падению давления на испытываемом участке;
- газоаналитическим.

5.2. Испытание трубопровода

Проверку на герметичность производят после испытания на прочность, снизив давление в трубопроводах до рабочего. Продолжительность выдержки должна составлять не менее 12 часов.

Трубопровод считают выдержавшими испытание на прочность и герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление остается неизменным, и утечки не обнаружены.

Зоны безопасности при пневматических и гидравлических испытаниях трубопроводов

При проведении пневматических испытаний проектируемого газопровода устанавливают зоны безопасности, представленные в таблице 5.1, при проведении гидравлических испытаний – в таблице 5.2.(в соответствии с [2]).

Таблица 5.1 – Зоны безопасности при пневматических испытаниях и очистке проектируемого газопровода

Диаметр трубопровода, мм	Радиус опасной зоны при очистке обеих сторон трубопровода, м	Радиус опасной зоны при очистке полости в направлении вылета ерша или поршня, м	Радиус опасной зоны при испытании в обеих сторонах трубопровода, м
до 500	60	800	150

Таблица 5.2 – Зоны безопасности при гидравлических испытаниях проектируемого газопровода

Диаметр трубопровода, мм	Радиус опасной зоны в обе стороны от оси трубопровода, м	Радиус опасной зоны в направлении возможного отрыва заглушки от торца трубопровода, м
до 500	75	800

Запрещается проведение испытаний трубопроводов в ночное время. До начала испытаний трубопроводов необходимо снять напряжение с воздушных линий электропередачи, находящихся в опасной зоне.

При испытании для измерения давления должны применяться проверенные опломбированные и имеющие паспорт дистанционные приборы или манометры класса точности не ниже I, с предельной шкалой на давление около $4/3$ от испытательного, устанавливаемые вне охранной зоны.

5.3. Гидравлические испытания

Переходы стальных трубопроводов через водные преграды – участки протяженностью 1000 м от границ горизонта высоких вод 10 % обеспеченности испытываются на первом этапе гидравлическим способом после укладки в проектное положение на гарантированное испытательное заводское давление трубы. Продолжительность выдержки на первом этапе должна составлять не менее 12 часов.

На втором этапе рассматриваемые участки испытываются пневматическим способом на гарантированное испытательное заводское давление трубы. Испытание проводят одновременно со всем трубопроводом.

5.4. Контроль чистоты полости, прочности и герметичности трубопровода

Чистота полости трубопровода должна обеспечиваться на всех этапах работы с трубой и контролироваться визуально. Способы, технология, режимы и параметры очистки полости, испытания и удаления воды устанавливаются [34].

Результаты контроля оформляются документально.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

6. Расчетная часть

6.1. Расчет толщины стенки трубопровода

Толщина стенки трубопроводов определяется по формуле [3]

$$t = \frac{\gamma_f \cdot \eta \cdot \rho_n \cdot d}{2 \cdot (R_1 + 0,6 \cdot \gamma_f \cdot \rho_n)},$$

где R_1 определяется для трубопроводов, транспортирующих продукты, не содержащие сероводород.

$$R_1 = \min \cdot \left\{ \frac{R_{ин} \cdot \gamma_c}{\gamma_m \cdot \gamma_n}; \frac{R_{уп} \cdot \gamma_c}{0,9 \cdot \gamma_n} \right\} = \frac{502 \cdot 0,75}{1,4 \cdot 1}; \frac{353 \cdot 0,75}{0,9 \cdot 1}; = 268,92 \text{ МПа}; 294,17 \text{ МПа}; \Rightarrow$$

$$R_1 = 268,92 \text{ Па}$$

где $R_{ин}=502$ МПа – нормативное временное сопротивление труб разрыву для труб из стали 13ХФА;

$R_{уп}=353$ МПа – нормативное сопротивление, равное минимальному значению предела текучести для стали 13ХФА;

$\gamma_n = 1$ – коэффициент надежности по назначению трубопровода, принимаемый по таблице 9 [3];

$\gamma_c = 0,75$ – коэффициент условий работы трубопровода, принимаемый по таблице 10 [3];

$\gamma_m = 1,40$ – коэффициент надежности по материалу, принимаемый по таблице 11 [3];

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Губин Е.А.			Расчетная часть	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Веревкин А.В.					59	107
Консульт.						НИ ТПУ гр. з-2Б21		
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.						

d – наружный диаметр трубопровода;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый согласно таблице 12 СП 34-116-97;

$\eta = 1$ – коэффициент несущей способности труб;

$\rho_n = 0,46 - 0,6 \text{ МПа}$ – рабочее давление в “Газопроводе промышленном от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»”;

Расчет толщины стенки “Газопровод промышленном от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»” диаметром 377 мм

$$t = \frac{\gamma_f \cdot \eta \cdot \rho_n \cdot d}{2 \cdot (R_1 + 0,6 \cdot \gamma_f \cdot \rho_n)} = \frac{1,1 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 377}{2 \cdot (268,92 + 0,6 \cdot 1,1 \cdot 0,6)} \approx 1 \text{ мм}$$

Для трубопровода “Газопровод промышленном от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»” диаметром 377 мм толщина стенки составляет 1 мм. По согласованию с заказчиком для строительства данного трубопровода приняты трубы диаметром 377х9 мм.

6.2. Расчет стальных трубопроводов на прочность и устойчивость

(при подземной прокладке)

Расчеты проведены в соответствии с [3].

Расчет на прочность и устойчивость выполнен на участке прокладки трубопровода в наиболее слабом грунте с наименьшим радиусом упругого изгиба оси трубопроводов.

Для трубопровода приняты:

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

— Газопровод промышленном от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская» - трубы диаметром 377x9 мм по ТУ 1317-233-0014701602-2002 из стали 13ХФА с заводским наружным двухслойным полиэтиленовым покрытием;

6.3. Проверка на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземных стальных трубопроводов

Проверка производится из условия

$$|\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}}| \leq \Psi_3 \cdot (m/0.9k_{\text{H}}) \cdot R_2^{\text{H}},$$

где $\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}}$ – максимальные суммарные продольные напряжения в трубопроводах от нормативных нагрузок и воздействий, МПа;

$\Psi_3 = 0,956$ – коэффициент, учитывающий двухосное напряженное состояние металла труб, при растягивающих продольных напряжениях ($\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} \geq 0$);

$m = \gamma_c = 0,75$ – коэффициент условий работы трубопроводов II категории;

$k_{\text{H}} = \gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по назначению для нефтесборного трубопровода;

$k_{\text{H}} = \gamma_n = 1,05$ – коэффициент надежности по назначению для водовода высоконапорного.

R_2^{H} – нормативное сопротивление, равное минимальному значению предела текучести стали (для стали марки 13ХФА – 353 МПа).

$$\sigma_{\text{пр}}^{\text{H}} = \mu \cdot \sigma_{\text{к.ц.}}^{\text{H}} - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \pm E \cdot D_{\text{H}} / 2\rho,$$

где $\sigma_{\text{к.ц.}}^{\text{H}}$ – кольцевые напряжения от нормативного (рабочего) давления, МПа;

ρ – радиус (минимальный) упругого изгиба оси трубопроводов, м;

D_{H} – наружный диаметр трубопроводов, м,

$$\sigma_{\text{к.ц.}}^{\text{H}} = p \cdot D_{\text{вн.}} / 2\delta_{\text{H}},$$

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

$$\Psi_3 = \sqrt{1 - 0,75 \times \left(\frac{\sigma_{к.ц}^H}{\frac{m}{0,9k_H} \times R_2^H} \right) - 0,5 \times \frac{\sigma_{к.ц}^H}{\frac{m}{0,9k_H} \times R_2^H}},$$

Результаты расчета сведены в таблицу Г.2.

Таблица Г.2 – Результаты проверки подземных трубопроводов на предотвращение недопустимых пластических деформаций

Трубопровод, мм	P, Мпа	ρ, м	D _{вн} , м	σ _{к.ц} ^H , Мпа	σ _{пр} ^H , Мпа	Ψ ₃	Ψ ₃ ·(m/0,9k _H)·R ₂ ^H
377x9	0,6	600	0,359	11,97	92,46	0,979	288,00

Условие по предотвращению недопустимых пластических деформаций подземных трубопроводов выполняется, т.к. |σ_{пр}^H| < (Ψ₃·(m/0,9k_H)·R₂^H).

Второе условие: σ_{к.ц}^H < (Ψ₃·(m/0,9k_H)·R₂^H) также выполняется.

6.4. Проверка общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы

Проверка производится согласно [3] из условия

$$S \leq \gamma_c \cdot N_{кр},$$

где S – эквивалентное продольное осевое усилие в сечении трубопроводов, Н;

N_{кр} – продольное критическое усилие. Н;

γ_c = 0,75 – коэффициент условий работы трубопроводов II категории;

γ_c = 0,90 – коэффициент условий работы трубопроводов III категории.

Продольное осевое усилие определяется по СНиП 2.05.06-85*

$$S = [(0,5 - \mu) \cdot \sigma_{кц} + \alpha \cdot E \cdot \Delta t] \cdot F,$$

где F – площадь поперечного сечения трубы, м²

$$F = \frac{\pi \cdot (D_n^2 - D_{вн}^2)}{4},$$

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Продольное критическое усилие. При котором наступает потеря устойчивости, согласно гл. 3 п. 4 «Типовые расчеты при сооружении трубопроводов» Бабин Л.А., Григоренко П.Н., Ярыгин Е.Н., определяется методами строительной механики.

Для прямолинейных участков подземного трубопровода в случае пластической связи трубы с грунтом продольное критическое усилие определяется из условия

$$N_{кр} = 4,09 \cdot \sqrt{\rho_o^2 \cdot q_{верт}^4 \cdot F^2 \cdot E^5 \cdot J^3},$$

где J – осевой момент инерции поперечного сечения трубы,

$$J = \frac{\pi \cdot (D_n^4 - D_{вн}^4)}{64},$$

F – площадь поперечного сечения трубы, м²;

$E = 2,1 \cdot 10^6$ кгс/см² = 206000 МПа – модуль упругости;

ρ_o – сопротивление грунта продольным перемещениям отрезка трубопровода единичной длины;

$q_{верт}$ – сопротивление грунта поперечным вертикальным перемещениям отрезка трубопровода единичной длины, обусловленное весом грунтовой засыпки и собственным весом трубопроводов, отнесенное к единице длины, МН/м.

$$\rho_o = \pi \cdot D_n \cdot \tau_{нр},$$

где $\tau_{нр}$ – предельные касательные напряжения по контакту трубопроводов с грунтом

$$\tau_{нр} = \rho_{ср} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{ср} + C_{ср},$$

где $\rho_{ср}$ – среднее удельное давление на единицу поверхности контакта трубопроводов с грунтом;

$\varphi_{ср}$ – угол внутреннего трения грунта для торфа – 0°;

$\varphi_{ср}$ – угол внутреннего трения грунта для суглинка – 23°;

$C_{ср}$ – сцепление грунта для торфа – 7,7 кПа.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

c_{zp} – сцепление грунта для суглинка – 0,003 кПа.

$$\rho_{zp} = \frac{2 \cdot n_{zp} \cdot \gamma_{zp} \cdot D_n \cdot \left[\left(h_o + \frac{D_n}{2} \right) + \left(h_o + \frac{D_n}{2} \right) \cdot \operatorname{tg}^2 \cdot \left(45^\circ - \frac{\varphi_{zp}}{2} \right) + q_{mp} \right]}{\pi \cdot D_n},$$

где γ_{zp} – удельный вес грунта, Н/м³;

$n_{zp} = 0,8$ – коэффициент надежности по нагрузке от веса грунта;

h_o – высота слоя засыпки до верхней образующей трубопроводов:

— трубопровод “Газопровод промышленом от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»” – 1,1 м;

— трубопровод “Газопровод внешнего транспорта от ГКС Шингинского месторождения до точки врезки в газопровод «Казанское НГМ – Северо Останинское НМ-Мыльжинское ГКМ»” – 2,6 м;

— конденсатопровод – 1,1 м.

q_{mp} – нагрузка от собственного веса заизолированных трубопроводов с перекачиваемым продуктом, Н/м.

$$q_{mp} = q_m + q_{из} + q_{np},$$

где q_m – нагрузка от собственного веса металла трубы, Н/м

$$q_m = n_{св} \cdot \gamma_m \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_n^2 - D_{вн}^2),$$

где $n_{св} = 0,95$ – коэффициент надежности по нагрузкам от действия собственного веса;

$\gamma_m = 78500$ Н/м³ – удельный вес металла трубы;

D_n – наружный диаметр трубы, м;

$D_{вн}$ – внутренний диаметр трубы, м;

$q_{из}$ – нагрузка от собственного веса изоляции, Н/м.

$$q_{из} = n_{св} \cdot \pi / 4 \cdot \left((D_n + \delta)^2 - D_n^2 \right) \cdot \rho_{из} \cdot g,$$

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

где $\rho_{un} = 1123$ – плотность изоляционного покрытия, кг/м³;

$g = 9,8$ – ускорение свободного падения, м/с²;

q_{np} – нагрузка от веса продукта, Н/м.

$$q_{np} = n_{np} \cdot \gamma_{np} \cdot \frac{\pi \cdot D_{вн}^2}{4},$$

где $n_{np} = 0,95$ – коэффициент надежности по нагрузке от веса продукта;

γ_{np} – удельный вес транспортируемого продукта, Н/м³;

ρ_{np} – плотность продукта, кг/м³.

Результаты расчета сведены в таблицу Г.3.

Таблица Г.3 – Результаты проверки общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы в случае пластической связи трубы с грунтом

Трубопровод, мм	P, Мпа	F, м ²	S, МН	J, м ⁴	N _{кр} , МН	$\gamma_c \cdot N_{кр}$, МН
377x9	0,6	0,0104	1,185	0,00017615	2,58	1,627

Условие $S \leq \gamma_c \cdot N_{кр}$ выполняется, следовательно, общая устойчивость трубопроводов в заданных условиях обеспечивается.

Продольное критическое усилие для прямолинейных участков подземных трубопроводов в случае упругой связи труб с грунтом определяется по формуле:

$$N_{кр} = 2 \cdot \sqrt{k_o \cdot D_n \cdot E \cdot J},$$

где $k_o = 0,5$ МН/м³ – коэффициент нормального сопротивления грунта (коэффициент постели грунта при сжатии),

Результаты расчета сведены в таблицу Г.4.

Таблица Г.4 – Результаты проверки общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы в случае упругой связи трубы с грунтом

Трубопровод, мм	P, Мпа	F, м ²	S, МН	J, м ⁴	N _{кр} , МН	$\gamma_c \cdot N_{кр}$, МН
377x9	0,6	0,0104	1,185	0,00017615	6,4	4,8

Условие $S \leq \gamma_c \cdot N_{кр}$ выполняется, следовательно, общая устойчивость трубопроводов в заданных условиях обеспечивается.

Продольное критическое усилие упруго-изогнутых участков трубопроводов определено согласно гл. 3 п. 4 «Типовые расчеты при сооружении трубопроводов» Бабин Л.А., Григоренко П.Н., Ярыгин Е.Н. по формуле:

$$N_{кр} = \beta \cdot \sqrt{q_{верт}^2 \cdot E \cdot J},$$

где β – коэффициент, который находится номограмме (рисунок 22 «Типовые расчеты при сооружении трубопроводов» Бабин Л.А., Григоренко П.Н., Ярыгин Е.Н) в зависимости от параметров θ и Z:

$$\theta = \frac{1}{\rho \cdot \sqrt[3]{q_{верт} / E \cdot J}},$$

$$Z = \frac{\sqrt{P_0 \cdot F / q_{верт} \cdot J}}{\sqrt[3]{q_{верт} / E \cdot J}},$$

Результаты расчета сведены в таблицу Г.5.

Таблица Г.5 – Результаты проверки общей устойчивости трубопроводов в продольном направлении в плоскости наименьшей жесткости системы в случае пластической связи трубы с грунтом

Трубопровод, мм	P, МПа	θ	Z	β	S, МН	N _{кр} , МН	$\gamma_c \cdot N_{кр}$, МН
377x9	0,6	0,038	243,2	22,8	1,185	1,64	1,23

Условие $S \leq \gamma_c \cdot N_{кр}$ выполняется, следовательно, общая устойчивость упруго-изогнутых участков трубопроводов в заданных условиях обеспечивается.

6.5. Расчет защиты трубопровода средствами ЭХЗ

В соответствии с п.10.3 ВСН 2.38-85* необходимость защиты промышленного трубопровода определяется по показателю В.

$$B = T - \frac{\Delta\delta}{V}$$

где: Т - фактический срок службы трубопровода, в соответствии с таблицей 1.1 РД 39-132-94 лет;

$\Delta\delta$ – допустимое уменьшение толщины стенки ($\Delta\delta = \delta_{\text{заводс.}} - \delta_{\text{отбрак.}}$), мм;

$\delta_{\text{заводс.}}$ – заводская толщина стенки, мм;

$\delta_{\text{отбрак.}}$ – отбраковочная толщина стенки, мм (в соответствии с РД 39-132-94);

$V_{\text{кор}}$ – скорость коррозии, мм/год: скорость коррозии на трубопроводе будет определяться на образцах свидетелях в процессе эксплуатации, поэтому для расчета принята усредненная общая скорость коррозии по ранее применяемым трубам – 0,19 мм/год.

Исходные данные для выполнения расчета срока службы трубопровода и результаты расчета сведены в таблицу Е.1.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Таблица Е.1 – Расчетный срок службы трубопроводов

Участок трубопровода	Диаметр и толщина стенки трубы, мм	Отбраковочная толщина стенки, мм	Допустимое уменьшение толщины стенки, мм	Расчетный срок службы трубопровода, лет
Газопровод промышленным от ДНС с УПСВ Западно-Лугинецкого месторождения до точки врезки в ранее запроектированный газопровод от ДНС с УПСВ Шингинского месторождения до ГТЭС-24 МВт «Шингинская»	377х9	3,5	5,5	29,9

В результате проведенных расчетов:

- расчетный срок службы для проектируемых газопроводов составляет 29,9 года и 31,6 года, что на 19,9 года и на 21,6 года выше фактического срока службы трубопровода равного 10 лет для условий Западной Сибири в соответствии с таблицей 1.1 [2];
- расчетный срок службы конденсатопровода составляет 31,6 года, что на 21,6 года выше фактического срока службы трубопровода равного 10 лет для условий Западной Сибири в соответствии с таблицей 1.1 [2].

В соответствии с Федеральным законом [13], [34] допускается не применять электрохимзащиту при обеспечении безопасной эксплуатации и исключения экологического ущерба. Согласно [38] если при катодной поляризации трубопровода возникает вредное влияние на соседние металлические сооружения, то допускает не применять электрохимическую защиту. Эксплуатация трубопровода без электрохимзащиты в аналогичных условиях Западной Сибири показала, что коррозия внешней поверхности трубопровода составляет небольшой процент в общей коррозии трубопроводов. Электрохимическую защиту вновь строящихся трубопроводов необходимо проектировать с учетом действующей электрохимической защиты эксплуатируемых соседних трубопроводов. Так как система промышленных трубопроводов Шингинского и Западно-Лугинецкого месторождений не имеет электрохимзащиты, то устройство её на отдельно взятом трубопроводе вызовет усиленную коррозию на незащищенных трубопроводах и в соответствии с ГОСТ 9.602-2005 допускается не применять электрохимическую защиту.

Расчетным путем необходимость электрохимической защиты промышленных трубопроводов определяется в соответствии с п. 10.3 ВСН 51-3-85, ВСН 51-2.38-85:

$$B = T - (\Delta\delta / V_{кор.}),$$

где:

T – фактический срок службы трубопровода, принимается согласно таблице 1.1 [2];

B – показатель необходимости электрохимической защиты, при $B \geq 0$ защита обязательна;

$\Delta\delta$ – допустимое уменьшение толщины стенки ($\Delta\delta = \delta_{заводс.} - \delta_{отбрак.}$);

$\delta_{заводс.}$ – заводская толщина стенки, мм;

$\delta_{отбрак.}$ – отбраковочная толщина стенки, мм (согласно [2]);

$V_{кор}$ – скорость коррозии, мм/год;

Показатель необходимости электрохимической защиты, -19,9В

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

На основании проведенных расчетов необходимость электрохимической защиты отсутствует. Проектной документацией принято не предусматривать электрохимическую защиту на проектируемых трубопроводах.

Проектной документацией предусматривается выполнение электрохимической защиты от коррозии проектируемых трубопроводов на пересечениях с существующими трубопроводами ОАО «Томскгазпром» и НП «ВТК».

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Для строительства промышленного газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» предназначенного для транспортировки попутного нефтяного газа необходимо рассчитать стоимость строительства газопровода.

7.1. Назначение проектируемого газопровода

«Газпромнефть-Восток» планирует к реализации комплексный проект, направленный на повышение энергоэффективности месторождений, разрабатываемых предприятием в Томской области, и увеличение показателя утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ).

Одним из этапов этого проекта является строительство промышленного газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» протяженностью 35 км, для транспортировки попутного нефтяного газа, который будет использоваться в качестве топлива для газотурбинной электростанции. Утилизация 70 млн м³ попутного нефтяного газа Западно-Лугинецкого, Нижнелугинецкого и Шингинского месторождений, что позволит Компании «Газпромнефть-Восток» качественно повысить уровень полезного использования попутного газа, это в свою очередь дает возможность компании полностью решить проблему энергоснабжения промыслов, при этом не нужно покупать электроэнергию из вне.

ГТЭС будет полностью обеспечивать потребности Шингинского месторождения, а если понадобится, то и сторонних потребителей.

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Веревкин А.В.					71	107
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. з-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В.						

7.2. Расчет времени на проведение мероприятия по строительству трубопровода

Определим нормы времени для строительства трубопровода. Время на проведение мероприятия включает себя следующие этапы: подготовительные работы, земляные работы, сварочно-монтажные работы, обратная засыпка траншеи.

Согласно справочнику «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е14» [28] время на выполнение мероприятия представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Время на выполнение мероприятия

Операция	Общее время, ч
Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами	389
Сварочные работы	7957,5
Изоляционные работы	1061
Обратная засыпка траншеи с трамбование	389
Итого:	9796,5

Общее время на мероприятие по ремонту трубопровода будет равно 9796,5 ч.

7.3. Затраты на амортизационные отчисления

Затраты определяются, исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов и нематериальных активов и утвержденных в установленном порядке норм амортизации, учитывая ускоренную амортизацию активной части. Нормы амортизации для машин оборудования выбираем согласно единым нормам амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов приказ Минфина России от 07.07.2016 г.

Таблица 7.2

Расчет амортизационных отчислений.

Объект	Стоимость без НДС руб.	Норма амортизации %	Норма амортизации в год, руб.	Норма амортизации в час, руб.	Кол-во	Время работы, час.	Сумма амортизации, руб.
Оборудование АДД-2Х2501В (Б)	350000	10	35000	4	4	9796,5	39186
КамАЗ 43118 вахтовка	3625000	14,3	518375	59	4	9796,5	577994
Трубоукладчик Четра ТГ222	6000000	14,3	858000	98	4	9796,5	960057
Бульдозер Четра Т11	3500000	14,3	500500	57	4	9796,5	558401
Экскаватор Komatsu PC220-8	5000000	14,3	715000	82	4	9796,5	803313
Итого	5348890						

Расчет показывает, что минимальные затраты на амортизационные отчисления при выполнении ремонтных работ составляют 5348890 руб.

7.4. Затраты на материалы

Стоимость материалов на проведение мероприятия по ремонту трубопровода приведена в таблице

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

**Необходимые материалы и оборудование для ремонта без остановки
перекачки нефти**

Наименование		Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.
1.	Труба 377х9-13ХФА-K52 ТУ 1317-233-00147016-02	шт.	3181	168646000
2.	Отводы 45град. с радиусом кривизны R=5Ду на Ру менее или 10 МПа (100 кгс/см2),	шт.	50	750000
3.	Кран шаровый подземной установки, под приварку DN 350 мм, PN 16 кгс/см2, с удлинителем штока 5,7 м, с редуктором. Класс герметичности затвора «А» ГОСТ Р 54808-2011	шт.	5	1878950
4.	Кран шаровый подземной установки, под приварку DN 100 мм, PN 16 кгс/см2, с удлинителем штока 5,9 м, с редуктором. Класс герметичности затвора «А» ГОСТ Р 54808-201	шт.	15	1500000
Итого:				172 774 950

Из расчетов статьи о расходах на материалы следует, что минимальные затраты на материалы при выполнении работ по строительству трубопровода составят 172774950 руб.

7.5. Расчет заработной платы бригады

К расходам на оплату труда относятся:

- суммы, начисленные по тарифным ставкам, должностным окладам, сдельным расценкам или в процентах от выручки от реализации продукции (работ, услуг) в соответствии с принятыми на предприятии (организации) формами и системами оплаты труда;
- надбавки по районным коэффициентам, за работу в районах крайнего Севера и др.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Таблица 7.4

Расчет заработной платы

Профессия	Разряд	Количество	Тарифная ставка, руб./час	Время на проведение мероприятия, ч.	Тарифный фонд ЗП, руб.	Сев. и рай. коэф. 50%+60%	Заработная плата с учетом надбавок, руб.
Мастер УАВР	7	4	250	9796,5	2449125	2693900	20572100
Монтажник т/т	5	8	180	9796,5	1763370	1939707	29624616
Электрогазосварщик	6	8	200	9796,5	1959300	2155230	32916240
Механизатор		8	110	9796,5	1077615	1185376,5	18103932
Водитель		4	105	9796,5	1028632,5	1131495,75	8640513
Итого		32			8278042,5	8087363,25	109857401

По данным расчетов по заработной плате можно сделать вывод о том, что минимальные затраты на оплату труда при выполнении работ по ремонту трубопровода составят 109857401 руб.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

7.6 Затраты на страховые взносы

Затраты на страховые взносы в пенсионный фонд, фонд социального страхования, фонд обязательного медицинского страхования и обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве при ремонте трубопровода представлены соответственно в таблице 7.5.

Таблица 7.5

Расчет страховых взносов при ремонте трубопровода

Показатель	Мастер УАВР	Монтажник т/т	Электро газосварщик	Водитель	Механизатор
Количество работников	4	8	8	4	8
ЗП, руб.	20572100	29624616	32916240	8640513	18103932
ФСС (2,9%)	596590,9	859113,864	954570,96	250574,877	525014,028
ФОМС (5,1%)	1049177,1	1510855,416	1678728,24	440666,163	923300,532
ПФР (22%)	33264	6517415,52	7241572,8	1900912,86	3982865,04
Страхов-ие от несчаст. случаев (тариф 1,2%)	246865,2	355495,392	394994,88	103686,156	217247,184
Всего, руб.	1925897,2	101896,7	10269866,88	2695840,056	5648426,784
Общая сумма, руб.	20641927,62				

7.7 Затраты на проведение мероприятия

На основании вышеперечисленных расчетов затрат определяется общая сумма затрат на проведение организационно-технического мероприятия с остановкой перекачки нефти и без неё (Таблица 16).

Затраты на проведение организационно- технического мероприятия

Состав затрат	Сумма затрат на строительство газопровода
Амортизационные отчисления	5348890
Затраты на материалы	172 774 950
Оплата труда	109857401
Страховые взносы	20641927,62
Накладные расходы	287978241
Всего затрат:	308623168,62

Из таблицы видно, что строительство промышленного газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкое м/р – ГТЭС Шингинского м/р» обойдется компании 308 623 168,62 млн. руб.

8. Социальная ответственность

8.1. Анализ выявленных вредных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»

Промышленная безопасность в процессе производства работ по строительству газопровода «ВКС Западно- Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р» обеспечивается соблюдением общих правил охраны труда, правил пожарной безопасности и правил работы в охранных зонах действующих коммуникаций.

Для обеспечения техники безопасности и соблюдения промышленной санитарии при производстве строительного-монтажных работ весь персонал, связанный с работами, должен пройти дополнительный инструктаж по безопасным методам ведения работ.

На строительных площадках следует обозначить опасные зоны, соответствующие требованиям [38], [18], в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Размеры указанных опасных зон устанавливаются согласно приложению [18] приложение Г.

Перед началом выполнения строительного-монтажных работ генподрядчик и администрация организации, эксплуатирующей объект, должны оформить акт-допуск, [13], [18] приложение В.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»		
Разраб.		Губин Е.А.					
Руковод.		Веровкин А.В.			Лит.	Лист	Листов
Консульт.						78	109
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.			Социальная ответственность НИ ТПУ гр. 3-2Б21		

На выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск в соответствии [13], [18] приложение Д.

8.1.1. Климатические условия района строительства газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»

Климат района работ по строительству газопровода «ВКС Западно-Лугинецкое м/р – ГТЭС Шингинского м/р», ярко выраженный континентальный, влажный. Благодаря положению внутри континента, особенностям циркуляции и характеру рельефа рассматриваемая территория характеризуется суровой продолжительной зимой с сильными ветрами и метелями, устойчивым снежным покровом и коротким, жарким летом. Переходные сезоны короткие, с резкими колебаниями температур в течение месяца и даже суток.

Согласно климатическому районированию для строительства, [1], и район строительства расположен в зоне I В, по степени влажности относится к нормальной зоне.

Климатические условия района строительства представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Климатические условия района строительства

Наименование показателя	Значение
Абсолютная min температура воздуха, °С	минус 51
Абсолютная max температура воздуха, °С	37
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С	минус 41
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98, °С	минус 44
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	минус 46
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °С	минус 47

Наименование показателя	Значение
Нормативное значение ветрового давления для I района по СНиП 2.01.07-85*, кПа	0,23
Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м ² горизонтальной поверхности земли для IV района по СНиП 2.01.07-85*, кПа	2,4
Сейсмичность района по СНиП II-7-81*, баллов	5
Нормативная толщина стенки гололеда II гололедный район согласно ПУЭ издание 7, раздел 2, мм	15
Высота снежного покрова, см	51

Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зимний период на защищённых участках составляет 51 см, максимум – 86 см.

8.1.2. Работа в условиях отрицательных температур

Отклонение показателей микроклимата на месторождении непосредственно связаны с погодными условиями: температура воздуха, осадки, влажность климата, микроклимат при добыче нефти на открытом воздухе должно соответствовать нормам приведенным в документе [39], [40].

Для работающих необходимо создать такие условия, при которых неблагоприятное воздействие сурового климата на организм сводилось бы к минимуму. При метеоусловиях, близких к предельным, но не достигающих этих пределов, рекомендуется устанавливать через каждые 50 минут десятиминутные перерывы для обогрева (время перерыва засчитывается в счет рабочего времени). Во всех случаях общего охлаждения и замерзания человека, какой степени оно не было, следует срочно вызывать врача.

Для предупреждения обморожений необходимо производить индивидуальные и массовые профилактические мероприятия. Массовая профилактика осуществляется санитарно-разъяснительной работой, своевременным обеспечением работающих на открытом воздухе теплой одеждой и обувью, устройством помещений для обогрева, утеплением транспорта, обеспечением регулярного приема горячей пищи, устройством помещений для сушки одежды и обуви в период отдыха и т.д. Индивидуальная профилактика сводится к содержанию в исправном состоянии одежды и обуви. [39].

Помещения для обогрева располагаются на расстоянии не более 150 м от места работы.

Санитарно-бытовые помещения, входящие в комплекс городка строителей, необходимо оборудовать согласно «Гигиеническим требованиям к устройству и оборудованию санитарно-бытовых помещений для строительных рабочих».

8.1.3. Повышенный уровень шума

Источниками шума в полевых условиях являются звуки, вызванные в результате производственной деятельности объектов (при ведении сварочных работ источниками шума являются механизмы пневмоприводов, вентиляторы, источники питания), используемого транспорта. Действие шума на человека определяется влиянием на слуховой аппарат и другие органы и системы организма, в том числе и нервную систему.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Таблица 1. Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени	тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	50	50	-	-	-

Применяемые мероприятия по снижению шума.

Средства коллективной защиты разрабатываются [41];

- звукоизолирующие ограждения;
- звукоизолирующие кожухи,
- акустические экраны.

Средства индивидуальной защиты:

- Ушные вкладыши;
- Противошумный шлем;
- Шумозащитный костюм;
- Наушники.

Вывод: при выполнении указанных мероприятий условия труда по шумовому фактору соответствуют допустимому (кл. 2), согласно [41].

8.1.4. Работа с ручными механизированными инструментами, профилактика вибрационной патологии

При производстве строительно-монтажных работ с использованием ручных механизированных инструментов следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- [42] «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ»
- [43] "О внесении изменений и дополнений в Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения";
- Постановление Правительства РФ от 24 июля 2000 г. N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании"Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании".

Гигиенические требования (нормируемые показатели и допустимые величины) к ручным инструментам

- Запрещается использование в производстве ручных инструментов, находящихся в неисправном состоянии, технические характеристики которых не соответствуют требованиям [42] (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 4 июля 1996 г. N 12);

. При использовании ручных инструментов, генерирующих вибрацию, превышающую ПДУ (но не более, чем на 12 дБ при оценке по скорректированному уровню) работы следует проводить с применением режимов труда в соответствии с разделом 4 [42] (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 4 июля 1996 г. N 12);. Предельно допустимые значения локальной вибрации и предельно допустимые уровни звукового давления при использовании ручных инструментов (таблица 7.1)

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Таблица 7.1 - Предельно допустимые значения локальной вибрации

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Допустимые значения			
	В величинах виброускорения		В величинах виброскорости	
	м/с	дБ	м/с x 10 ⁻²	дБ
8	1,4	73	2,8	115
16	1,4	73	1,4	109
31,5	2,7	79	1,4	109
63	5,4	85	1,4	109
135	10,7	91	1,4	109
250	21,3	97	1,4	109
500	42,5	103	1,4	109
1000	85,0	109	1,4	109
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	2,0	76	2,0	112

При работах с ручными инструментами, сопровождающихся одновременным воздействием вибрации рабочих мест (относящихся к категории транспортных, транспортно-технологических или технологических), предельно допустимые уровни вибрации на рабочих местах следует принимать в соответствии с действующими санитарными нормами [42] (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 4 июля 1996 г. N 12);

Гигиенические требования к применению средств индивидуальной защиты

Работающие виброопасных профессий должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений, утвержденными в установленном порядке.

8.2. Анализ выявленных опасных факторов при строительстве газопровода «ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»

8.2.1. Движущиеся машины и механизмы.

Погрузо-разгрузочные работы выполнять в соответствии с ПОТ Р М-007-98.

.Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузо-разгрузочных работ, должны соответствовать характеру перемещаемого груза.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы, и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие – соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот». [18].

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

В местах производства погрузо-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам. Во время погрузки запрещается находиться людям на раме автомобиля или на прицепе.

Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещаются.

Строповка грузов должна выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов. Складирование труб производится в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами. [18] стр4 (8.2.20.)

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

При перемещении баллонов со сжатым газом необходимо принимать меры от толчков и ударов, вентили баллонов закрывать предохранительными колпаками.

8.2.2. Требования охраны труда при работе грузоподъемных кранов

При производстве работ грузоподъемными кранами или подъемниками, исходя из требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" и других правил безопасности, в ППР должны быть заложены решения по выполнению следующих требований охраны труда и промышленной безопасности:

- краны должны соответствовать условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету;
- расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и габаритом любого объекта должно быть не менее 1 м;
- установка и работа крана на расстоянии ближе 30 м от крайнего провода линии электропередачи разрешается только при наличии наряда-допуска, оформленного в установленном порядке приказами владельца крана и производителя работ;
- при работе в охранных зонах воздушных линий электропередач расстояние от подъемной или выдвижной части крана в любом ее положении до находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи должно быть не менее 2 м;
- минимальное расстояние приближения от основания откоса выемки глубиной до 3 м до ближайшей опоры крана должно быть: при песчаном – 4 м, при супесчаном – 3,6 м, при суглинистом грунте - 3,25 м, при глинистом грунте – 1,75 м.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых действуют опасные производственные факторы. При организации стройплощадки и организации

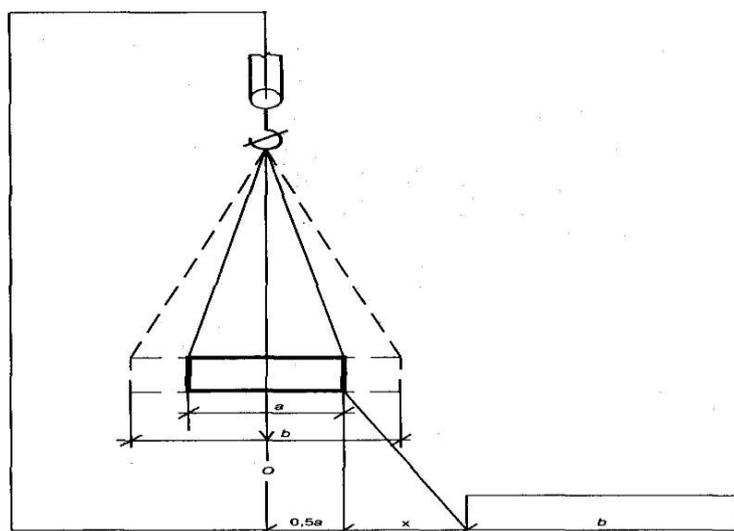
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

рабочих мест необходимо, чтобы места временного или постоянного нахождения работников располагались за пределами опасных зон [18].

Граница возможной зоны обслуживания крана определяется проекцией крюка крана на землю в крайних положениях стрелы крана при максимальном вылете груза и свободном повороте стрелы на 360° .

Граница опасной зоны определяется проекцией наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением минимального расстояния отлета груза и максимального габарита перемещаемого груза, согласно [18] и [44].

Граница опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, принимается от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого груза и минимального отлета груза при его падении.



O — граница зоны обслуживания краном; a — наименьший габарит перемещаемого груза;

b — наибольший габарит перемещаемого груза; x — минимальное расстояние отлета груза согласно таблице Г.1 приложения Г [4]

Рисунок 18.1 — Определение границы опасной зоны перемещаемого краном груза

Границы опасных зон представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2. – Размеры опасных зон и зон развала

Наименование перемещаемого краном груза	Габаритные размеры, м		Минимальное расстояние отлета груза (х) согласно таблице Г.1 приложения Г СНиП 12-03, м	Границы опасной зоны перемещаемого краном груза, м
	наименьший габарит перемещаемого груза (а), м	наибольший габарит перемещаемого груза (в), м		
Проектируемая труба	0,377	10	4	14,2
Ограждение	2,2	3,0	4	8,1

8.2.3. Поражение электрическим током.

Так как работа с электроинструментом, существует вероятность поражения током человека. Проходя через тело человека, электрический ток воздействует на организм следующим образом:

- биологическое воздействие. Выражается в раздражении и возбуждении живых клеток организма, что приводит к непроизвольным судорожным сокращениям мышц, нарушению нервной системы, органов дыхания и кровообращения;
- электролитическое воздействие. Проявляется в разложении плазмы крови и др. органических жидкостей, что может привести к нарушению их физико-химического состава;
- термическое воздействие. Сопровождается ожогами участков тела и перегревом отдельных внутренних органов, вызывая в них различные функциональные расстройства.

Согласно [45] «Средства защиты работающих. Классификация», существуют следующие средства защиты от поражения электрическим током:

- оградительные устройства;
- устройства автоматического контроля и сигнализации;
- изолирующие устройства и покрытия;
- устройства защитного заземления;
- устройства автоматического отключения;
- устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения;
- устройства дистанционного управления;
- предохранительные устройства;
- знаки безопасности.

8.2.4. Пожаровзрывобезопасность.

Организационно-технические противопожарные мероприятия должны выполняться согласно требованиям: Федеральный закон от 22 июля 2008 года [46], [47].

Ответственность за организацию и обеспечение противопожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ возлагается на руководителя подрядной организации.

Ответственность за обеспечение противопожарной безопасности, обеспечение безопасных условий производства строительно-монтажных работ (соблюдение безопасной эксплуатации действующих трубопроводов) возлагается на руководителя эксплуатирующей организации.

Ответственность за соблюдение правил противопожарной безопасности на каждом рабочем месте возлагается на непосредственных исполнителей работ.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Правила применения на территории объекта открытого огня, проезда транспорта, проведения временных пожароопасных работ и допустимость курения устанавливаются общими объектными инструкциями о мерах

пожарной безопасности.

Приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определены и обозначены места для курения;
- определены места хранения и допустимое количество единовременно находящихся в помещениях материалов;
- установлен порядок уборки горючих отходов, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентированы порядок проведения временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Руководитель работ совместно с работником пожарной охраны должен определить места установки противопожарного оборудования и обеспечить необходимым противопожарным инвентарем, примерный перечень которого приведен ниже. Подробный перечень определяется ППР.

Пожаротушение проектируемых сооружений предусматривается от передвижной пожарной техники, первичными средствами пожаротушения, силами пожарных частей, ДПД и нештатных аварийных формирований.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

8.3. Экологическая безопасность

8.3.1. Воздействие проектируемых объектов на атмосферный воздух и характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в период строительства

Воздействие проектируемых объектов на атмосферный воздух в период строительных работ будет носить локальный характер.

В период строительных работ воздействие на приземный слой будет связано с неорганизованными и организованными выбросами загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу. Выбросы загрязняющих веществ являются неизбежными. Источниками выбросов являются:

- автотранспорт при перевозке строительных материалов;
- строительные машины и механизмы;
- окрасочные работы;
- сварочные работы и резка металлов;
- дизель-генераторы;
- пересыпка пылящих материалов;
- топливозаправщик при заправке техники;
- бензопилы;
- битумный котел.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу передвижные, характеризуются постоянным изменением их местоположения, количеством одновременно работающих источников, а также различным режимом и временем их работы.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

8.3.2. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении сварочных работ и резке металлов

Список литературы: Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей), С.-Пб., 1997 г.

Максимально разовые выбросы M , г/с, рассчитываются по формуле

$$M = \frac{g \cdot B_{\max}}{3600 \cdot S},$$

где g - удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке, г/кг;

B_{\max} - максимальный расход сварочных материалов за день, кг;

S - время работы сварочного оборудования, ч/сутки.

Валовые выбросы G , т/год, рассчитываются по формуле

$$G = g \cdot B / 1000000,$$

где B - расход сварочных материалов, кг/год.

Согласно Методическому пособию по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, для расчета выбросов при сварочных работах используется расход электродов, который принимается по данным сметной документации, за минусом образующихся отходов при сварке (огарки и шлак).

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке (на единицу массы расходуемых сварочных материалов) представлены в таблице Г.4.

Таблица Г.4 - Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке
(на единицу массы расходуемых сварочных материалов), GIS

Используемый материал и его марка	Железа оксид	Марганец и его соединения	Пыль неорганическая: 20-70 %	Фтористый водород	Диоксид азота	кислород углерода	Фториды
УОНИИ-13/45 (Э42А)	10,69	0,92	1,40	0,75	1,50	3,30	3,30
УОНИИ-13/55 (Э50А, Э55)	14,90	1,09	1,00	0,93	2,70	3,30	-
ОММ-5 (Э42)	26,27	1,83	1,90	-	-	-	-
АНО-3 (Э46)	15,42	1,58	-	-	-	-	-

Расход сварочных материалов, используемых в периоды строительства проектируемых объектов, представлен в таблицах Г.5.

Таблица Г.5 – Расход сварочных материалов в период строительства проектируемых объектов

Марка электродов	Расход электродов по данным сметной документации, кг	Количество отходов (огарки и шлак), кг	Расход электродов, принимаемый для расчета, кг, В	Время работы, ч/сутки, S
Парабельский район				
Э42	654,4	170,1	484,3	4
Э42А	1429,8	343,2	1086,6	6
Э46	786,5	188,8	597,7	4
Э50А	5775,0	1270,5	4504,5	6
Каргасокский район				
Э42	257,3	66,9	190,4	4
Э42А	412,8	99,1	313,7	4
Э46	322,4	77,4	245,0	4
Э50А	890,2	195,8	694,4	4

Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид, $KNO_2 = 0,8$;

Коэффициент трансформации оксидов азота в оксид, $KNO = 0,13$;

Работы проводятся на открытом воздухе;

Максимальная продолжительность работы в течении 20 минут, в минутах, $TN = 20$;

Вид сварки: ручная дуговая сварка сталей штучными электродами;

Расход сварочных материалов за вычетом огарков электродов, кг/год, B ;

Время работы сварочного оборудования, ч/сутки, $_S_$;

Максимальный расход сварочных материалов за вычетом огарков электродов, кг/день, $BMAX$;

Удельное выделение загрязняющих веществ, г/кг расходуемого материала, GIS ;

С учетом поправочных коэффициентов, $GIST = KNOT * GIS$;

Валовый выброс ЗВ, т/год, $M = GIST * B / 10^6$;

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с, $G = GIST * BMAX / 3600 / _S_ * TN / 20$.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при резке и исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ представлены в таблицах Г.6, Г.7.

Таблица Г.6 - Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при резке

Используемый материал и его марка	Железа оксид	Марганец и его соединения	Диоксид азота	Оксид углерода
GM , г/м				
Сталь 10 мм	4,44	0,06	2,2	2,18
GT , г/ч				
Сталь 10 мм	129,1	1,9	64,1	63,4

Таблица Г.7 – Исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ при резке металлов

Чистое время резки металла в день, ч, S	Число дней работы участка в год, DR	Времы работы участка в году, ч, T
Парабельский район		
8	156	1248,4
Каргасокский район		
8	156	62,7

Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид, $KNO_2 = 0,8$;

Коэффициент трансформации оксидов азота в оксид, $KNO = 0,13$;

Работы проводятся на открытом воздухе;

Максимальная продолжительность работы в течении 20 минут, в минутах, $TN=20$;

Вид резки: газовая;

Разрезаемый материал: сталь углеродистая;

Толщина материала, мм, $L = 10$;

Чистое время газовой резки металла в день, ч, S ;

Число дней работы участка в году, DR;

Время работы участка в году, ч, $T = DR * S$;

Удельное выделение сварочного аэрозоля, г/ч, GT;

Удельное выделение с учетом поправочных коэффициентов, г/ч, $GTS = KNO_2 * KNO * GT$;

Валовый выброс ЗВ, т/год, $M = GTS * T / 10^6$;

Максимальный разовый выброс ЗВ, г/с, $G = GTS / 3600 * TN / 20$.

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферу при проведении сварочных работ и резке металлов в период строительства проектируемых объектов, представлены в таблице Г.8.

Таблица Г.8 - Количество выбросов загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферу при проведении сварочных работ и резке металлов в период строительства

од ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовые выбросы, г/с	Валовые выбросы, т/период
Парабельский район			
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	0,009920	0,052331
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,000691	0,002022
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,014240	0,075034
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,002315	0,012192
0337	Углерод оксид	0,037700	0,153450
0342	Фтористые газообразные соединения	0,002635	0,005005
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,002493	0,001434
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % двуокиси кремния	0,001436	0,002776
од ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовые выбросы, г/с	Валовые выбросы, т/период
Каргасокский район			
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	0,007170	0,017447
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,000412	0,000547
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,014240	0,027616
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,002315	0,004485
0337	Углерод оксид	0,025100	0,045210
0342	Фтористые газообразные соединения	0,001757	0,000881
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,001247	0,000414
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % двуокиси кремния	0,000756	0,000598

8.3.3. Решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ

Меры, предусмотренные проектной документацией, направлены на предупреждение разгерметизации оборудования и трубопроводов, и заключаются в следующем:

- технологические системы полностью герметизированы и исключают при нормальной эксплуатации выбросы в атмосферу и на почву;
- материальное исполнение оборудования и трубопроводов соответствует климатическим условиям эксплуатации;
- производится автоматический контроль за давлением газа в оборудовании с сигнализацией отклонений от нормы в операторную;
- используемое электрооборудование, устройства освещения, сигнализации и связи, средства КИПиА приняты во взрывозащищенном исполнении, установлены с учетом классов зон взрывоопасности по ПУЭ, вид взрывозащиты соответствует категории и группе взрывоопасных смесей;
- толщины стенок трубопроводов выбраны с учетом прибавки на коррозии;
- трубопроводы выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости с наружной заводской изоляцией усиленного типа;
- надземная прокладка трубопроводов обеспечивает хорошие условия для наблюдения за трубопроводами и своевременного обнаружения аварий и их устранения;
- предусмотрена антикоррозийная защита наружной поверхности емкостей;
- материальное исполнение трубопроводов, арматуры соответствует климатическим условиям эксплуатации;
- класс герметичности запорной арматуры в системах с взрывопожароопасными средами - «А»;

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

– предусмотрена антикоррозийная защита внутренней и наружной поверхности оборудования и трубопроводов;

– оборудование и арматура, фланцевые соединения, тип прокладок и крепежных изделий выбраны с учетом максимально-возможного давления в системе;

– оборудование, арматура, трубопроводы после окончания монтажных и сварочных работ, контроля качества сварных соединений, а также после установки и окончательного закрепления всех опор и оформления документов, подтверждающих качество выполненных работ, подвергаются наружному осмотру, испытанию на прочность и плотность.

8.3.4. Решения, направленные на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ

Для предупреждения развития аварий на газопроводе «ВКС Западно-Лугинецкон м/р – ГТЭС Шингинского м/р» предусмотрен автоматический контроль, индикация и сигнализация предельных значений параметров, влияющих на безопасное ведение технологического процесса:

Главным признаком образования утечек является снижение давления в системе.

При снижении давления, влекущего за собой нестабильность показаний, принятие решений остается за оператором, который производит следующие действия:

– дает распоряжение о повторном замере режима через 15 минут от предыдущего;

– в случае дальнейшего снижения давления и подтверждения от оперативного персонала данных о неизменности подачи газа принимает решение о вероятности образования утечки продукта;

– извещает ЦИТС, руководство.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

После обнаружения аварийного участка должны выполняться работы по локализации и ликвидации разлива, затем приступают к производству аварийно-восстановительных работ

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

9. Мероприятия по рекультивации

Нарушенные земли, испрашиваемые в краткосрочную аренду (после окончания строительства) и в долгосрочную аренду (после окончания срока эксплуатации проектируемых объектов), в соответствии с требованиями нормативных документов подлежат рекультивации.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Выбор направления рекультивации определяется в соответствии с требованиями [48]. Для рекультивации нарушенных земель после завершения строительных работ выбрано природоохранное направление, после завершения нормативного срока действия договора аренды на их размещение выбрано природоохранное и лесохозяйственное направления.

Цель проводимых работ по рекультивации земель – подготовка земель к дальнейшему использованию в лесном хозяйстве, защита земель от эрозии и заболачивания.

Работы по рекультивации земель краткосрочной аренды осуществляются строго в границах краткосрочно нарушаемых земель. Краткосрочно нарушаемые земли (на период строительства) подлежат рекультивации в течение первого года по окончании строительных работ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»		
Разраб.		Губин Е.А.					
Руковод.		Веревкин А.В.			Лит.	Лист	Листов
Консульт.						100	109
И.о.Зав.Каф		Бурков П.В.			НИ ТПУ гр. 3-2Б21		

Работы по рекультивации выполняются строительной организацией. По окончании рекультивации земельные участки, которые были предоставлены в краткосрочное пользование, возвращаются прежним землевладельцам (землепользователям) в состоянии, пригодном для дальнейшего их использования по назначению.

Рекультивация нарушенных земель проводится после ликвидации объектов по окончании нормативного срока эксплуатации объектов на всей площади долгосрочного отвода. Ликвидация объекта в данной проектной документации не рассматривается, эти работы проводятся по проектной документации, разработанной и согласованной в установленном законом порядке на момент прекращения деятельности рассматриваемого объекта нефтедобычи.

Рекультивация нарушенных земель согласно [49], будет осуществляться в два последовательных этапа: технический и биологический.

Технический этап рекультивации земель 1 очереди проводится на краткосрочно нарушаемых землях, 2 очереди - на долгосрочно испрашиваемых землях по окончании нормативного срока эксплуатации.

Биологический этап рекультивации земель 1 очереди осуществляется на участках краткосрочно нарушаемых земель за исключением дорог и площадок, отсыпанных песком, минерализованных полос, заболоченной территории и площади, на которой произведены работы по восстановлению (рекультивации) земель после проведения буровых работ.

Биологическая рекультивация 2 очереди проводится на участках долгосрочно нарушаемых земель по окончании нормативного срока эксплуатации.

9.1. Технический этап рекультивации

Технический этап рекультивации включает работы, направленные на подготовку земель для последующего целевого использования. Работы

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

технического этапа рекультивации проводятся в течение всего срока строительства.

Из состава работ технического этапа рекультивации на площади, необходимой для размещения проектируемых объектов, согласно [49] закладываются следующие виды работ:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем;
- засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- планировка территории.

9.2. Биологический этап рекультивации

Биологический этап рекультивации включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель.

Начальным этапом биологического этапа рекультивации является внесение следующих минеральных удобрений:

- азотные;
- фосфатные;
- калийные.

Для посева используются семена трав местного происхождения, наиболее приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям.

Посев трав выполняется после окончания строительных работ в осенний период, в сентябре (предснежный), при невозможности – весной. Посев следует проводить в безветренную погоду. Посев трав предусмотрен на всей площади, подлежащей биологической рекультивации.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно- Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

10. Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов

По завершении работ, предусмотренных проектно-сметной документацией, осуществляют завершающую оценку соответствия законченного строительством объекта в форме приемки и ввода его в эксплуатацию.

Для обеспечения высокого качества строительно-монтажных работ необходимо внедрить эффективную систему обеспечения, управления и контроля качества на всех стадиях: организационно-технические мероприятия, закупка, строительство и ввод в эксплуатацию построенного трубопровода, как в организации заказчика проекта, так и в организации генерального подрядчика и субподрядных организациях.

Построенные трубопроводы должны иметь сертификат соответствия качества противокоррозионной защиты.

По окончании строительства и монтажа устройств электрохимической защиты следует провести пусконаладочные работы в соответствии с требованиями [50].

Приемка участков трассы трубопроводов осуществляется в соответствии с требованиями: [35, 10, 31, 51, 52, 53].

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Веровкин А.В.					103	109
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. з-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В.						

Исполнитель работ предъявляет к приемке объект после завершения всех предусмотренных проектом и договором подряда работ, при этом должны соблюдаться следующие условия:

- соответствие объекта и смонтированного оборудования проекту;
- соответствие выполнения строительно-монтажных работ требованиям [10];
- подготовленность объекта к эксплуатации (включая выполнение мероприятий по обеспечению условий труда в соответствии с требованиями охране труда и производственной санитарии, защите природной среды).

Приемочные комиссии назначаются приказом организации заказчика и создаются не позднее чем в пятидневный срок после получения письменного извещения генерального подрядчика о готовности объекта и оборудования к сдаче.

В состав приемочной комиссии включаются: представители заказчика, генерального подрядчика, генерального проектировщика, представители органов государственного надзора Российской Федерации.

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

11. Заключение

В процессе выполнения работы было проведено проектирование промышленного газопровода для транспортировки попутного нефтяного газа с западно-Лугинецкого месторождения до газотурбинной электростанции Шингинского месторождения. Проведена оценка топографических, геологических, природно-климатических, гидрогеологических условий прокладки газопровода. Разработка технологии проведения монтажных работ. Произведен расчет толщины стенки трубопровода, расчет на прочность и устойчивость, проверку на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземных стальных трубопроводов. Расчет минимальных затрат на проведение мероприятий по строительству газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ГТЭС Шингинского м/р»

Строительство трубопровода позволит увеличить уровень полезного использования попутного нефтяного газа и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду на Западно-Лугинецком и Нижнелугинецком месторождениях.

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Губин Е.А.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Веревкин А.В.</i>				105	109
<i>Консульт.</i>					НИ ТПУ гр. 3-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		<i>Бурков П.В.</i>					
					Заключение		

Список используемой литературы

1. СНиП 23-01-99* Строительная климатология
2. РД 39-132-94 Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов
3. СП 34-116-97 Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов.
4. ФЗ №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 2 июля 2013 года)
5. ФЗ №184 «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 декабря 2013 года.
6. ПБ 03-517-02 «Общие правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов»
7. Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
9. Федерального Закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ
10. СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы»
11. ВСН 004-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Технология и организация»
12. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ»
13. № 384-ФЗ от 30.12.2009
14. СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве
15. СНиП 12-01-2004 "Организация строительства"

					<i>Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Губин Е.А.			<i>Список используемых источников</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Веревкин А.В.					106	109
<i>Консульт.</i>						НИ ТПУ гр. з-2Б21		
<i>И.о.Зав.Каф</i>		Бурков П.В.						

16. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства
17. СНиП 2.05.07-91 Промышленный транспорт
18. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»
19. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»
20. ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация»
21. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты
22. СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы
23. ВСН 006-89 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Сварка»;
24. ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»;
25. ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные. Требования безопасности».
26. СНиП 42-01-02 Газораспределительные системы
27. РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»
28. РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
29. ПБ 03-372-00 «Правила аттестации и основные требования к лабораториям неразрушающего контроля»
30. ВСН 008-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция»
31. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ. Часть II. Формы документации и правила ее оформления в процессе сдачи и приемки»

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

32. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»

33. ГОСТ 12.3.016-87 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности»

34. ВСН 011-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание».

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

35. СНиП 12-01-2004 « Организация строительства»

36. ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»

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

38. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия»

39. МР 2.2.7.2129-06 «Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях»

40. МР 2.2.8.0017-10 «Режимы труда и отдыха работающих в нагревающем микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года

41. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

42. СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ»

43. Закон РФ от 2 июня 1993 г. N 5076-I "О внесении изменений и дополнений в Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108

44. СП 12-136-2002. «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»

45. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

46. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

47. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

48. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».

49. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»

50. ВСН 009-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Средства и установки электрохимзащиты»

51. РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения»,

52. РД-11-03-2006 "Порядок формирования и ведения дел при осуществлении

государственного строительного надзора"

53. РД-11-04-2006 "Порядок проведения проверок при осуществлении государственного строительного надзора и выдачи заключений о соответствии построенных, реконструированных, отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации"

					Строительство газопровода «ДНС ВКС Западно-Лугинецкого м/р – ВКС Шингинского м/р»	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		109