

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

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)
 Направление подготовки (специальность) 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
 Профиль «Надежность газонефтепроводов и хранилищ»
 Отделение нефтегазового дела

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири »

УДК 621.644-026.16(252.6)(571.1)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ72	Закорюкин Г.Е.		20.05.2019

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Медведев В.В.	д.ф.-м.н., доцент		20.05.2019

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк В.Б.	к.э.н., доцент		20.05.2019

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Черемискина М. С.	-		20.05.2019

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ОНД ИШПР	Шадрина А.В.	д.т.н., доцент		20.05.2019

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

21.03.01 Нефтегазовое дело

Планируемые результаты обучения

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<i>В соответствии с общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями</i>		
P1	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области гуманитарных и естественных наук и использование их в профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8) (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
P2	Уметь анализировать экологические последствия профессиональной деятельности в совокупности с правовыми, социальными и культурными аспектами и обеспечивать соблюдение безопасных условий труда	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-9) ПК-4, ПК-5, ПК-13, ПК15
P3	Уметь самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-9) (АВЕТ-3i), ПК1, ПК-23, ОПК-6, ПК-23
P4	Грамотно решать профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВО (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
<i>в области производственно-технологической деятельности</i>		
P5	Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать оборудование нефтегазовых объектов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК15)
P6	внедрять в практическую деятельность инновационные подходы для достижения конкретных результатов	Требования ФГОС ВО (ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-12)
<i>в области организационно-управленческой деятельности</i>		
P7	Эффективно работать индивидуально и в коллективе по междисциплинарной тематике, организовывать работу первичных производственных подразделений, обеспечивать корпоративные интересы и соблюдать корпоративную	Требования ФГОС ВО (ОК-5, ОК-6, ПК-16, ПК18) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d)

	этику	
P8	Осуществлять маркетинговые исследования и участвовать в создании проектов, повышающих эффективность использования ресурсов	Требования ФГОС ВО (ПК-5, ПК-14, ПК17, ПК19, ПК-22)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и получать необходимые данные для экспериментально-исследовательской деятельности в нефтегазовой отрасли	Требования ФГОС ВО (ПК-21, ПК-23, ПК-24, ПК25, ПК-26)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов с использованием современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВО (ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26,) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		
P11	Способность применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей и технологической документации объектов бурения нефтяных и газовых скважин, добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов	Требования ФГОС ВО (ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Анализ основных нормативных документов, технической литературы и установление направлений обеспечения стабилизации проектного положения подводных переходов трубопроводов исходя из условий их проектирования, сооружения и эксплуатации.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Рисунки, таблицы</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Романюк В.Б., доцент, к. э.н.
«Социальная ответственность»	Черемискина М. С., ассистент

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

1. Теоретическая глава
2. Аналитическая глава
3. Методическая глава
5. Социальная ответственность
6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
7 Список использованной литературы

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>07.03.2019 г</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Медведев В.В.	д.ф.-м.н., доцент		07.03.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ72	Закорюкин Глеб Евгеньевич		07.03.2019

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2БМ72	Закорюкин Глеб Евгеньевич

Инженерная школа	Природных ресурсов	Отделение	Нефтегазового дела
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело» профиль <u>«Надежность газонефте- проводов и хранилищ»</u>

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</i></p>	<p>Объект исследования – нефтегазосборный трубопровод. Условия – открытая территория. При строительстве трубопровода с применением закрепляющих грунтовых перемычек выполняются следующие виды работ: земляные работы на переходах, сварочно – монтажные работы, изоляционные работы, балластировка трубопровода, укладка трубопроводов протаскиванием по дну подводной траншеи. Основными вредными проявлениями являются метеоусловия, загазованность и запыленность воздушной среды. Опасными проявлениями являются механические, термические, электрические воздействия, а также пожаровзрывоопасность.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><i>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</i></p>	<p>МР 2.2.7.2129-06 «Режим труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях»</p> <p>РД 09-364-00 «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных взрывопожароопасных объектах»</p> <p>РД 39–132– 94: «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>нефтепромысловых трубопроводов»</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»</p> <p>ГОСТ 12.1.010-76 «Взрывобезопасность. Общие требования»</p> <p>ФЗ от 28.12.13 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», ст.147 ТК РФ и ст.117 ТК РФ</p> <p>ФЗ от 28.12.2013 № 421-ФЗ «О рабочем времени», ст.94 ТК РФ</p>
<p>2. Производственная безопасность:</p> <p><i>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</i></p> <p><i>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</i></p>	<p>Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отклонение показателей климата; - превышение уровней шума; - тяжесть и напряженность физического труда; - повышенный уровень вибрации. <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электрический ток; - электрическая дуга и металлические искры при сварке; - пожаровзрывоопасность.
<p>3. Экологическая безопасность:</p>	<p>Обслуживание трубопровода сопровождается воздействием на:</p> <ul style="list-style-type: none"> — атмосферу (выбросы углекислого газа, предельных углеводородов и др., сжигание остатков нестабилизированного конденсата); — гидросферу (сбросы в сточные воды отходов); — литосферу (захоронения отходов, разлив нефти). — селитебную зону (при несоблюдении дистанции охранной зоны)..

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>Перечень возможных ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> — стихийного характера (лесные пожары, наводнения, ураганные ветры); — социального характера (террористический акт); — техногенного характера (производственная авария). <p>Разработать превентивные меры по предупреждению ЧС и по повышению устойчивости трубопровода к ЧС.</p> <p>Разработать перечень действий в случае ЧС техногенного характера и мер по ликвидации её последствий.</p>
--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.02.2019г
-------------------------------------------------------------	-------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Черемискина М. С.	-		16.02.2019г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ72	Закорюкин Глеб Евгеньевич		16.02.2019г

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСО-
СБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2БМ72	Закорюкин Глеб Евгеньевич

Инженерная школа	Природных ресурсов	Отделение	Нефтегазового дела
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	21.04.01 «Нефтегазовое дело» профиль <u>«Надежность газонефте- проводов и хранилищ»</u>

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость материально-технических, финансовых и человеческих ресурсов для проведения балластировки трубопроводов утяжелителями типа УТК и с применением геотекстильных материалов
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Сборники сметных норм, сборники отраслевых норм, отраслевые регламенты, инструкции.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Нормативно-правовые акты различной юридической силы.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Оценка перспективности реализации проекта по балластировке трубопроводов утяжелителями типа УТК и с применением геотекстильных материалов.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Планирование видов и объемов работ, формирование кадрового состава, расчет основных статей расходов
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Выводы о ресурсоэффективности использования балластировки утяжелителями типа УТК и с применением геотекстильных материалов

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Диаграмма общих затрат на мероприятие

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	16.04.2019г
-------------------------------------------------------------	-------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	К. Э. Н.		16.04.2019г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ72	Закорюкин Глеб Евгеньевич		16.04.2019г

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	11
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЛАВА	13
1.1. Конструкции и способы балластировки и закрепления газопроводов	13
1.2 Области применения конструкций и способов балластировки газопроводов	22
2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЛАВА	26
2.1. Описание объекта исследования	26
3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ГЛАВА	43
4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	44
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	60
6. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ	61
7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	62

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Придание устойчивого положения трубопроводу называется балластировкой. В современное время проблема балластировки трубопроводов является достаточно актуальной. Особенно придание устойчивого положения трубопроводам необходимо в водонасыщенных грунтах и подводных трубопроводах. Железобетонные изделия для утяжеления трубопровода – так называемые утяжелители и пригрузы - широко применяются на территории крайнего севера Западной Сибири – и на болотистых землях, и на насыщенных влагой почвах, и на вечной мерзлоте, где из-за открытия новых месторождений оказываются очень востребованными инновационные методы балластировки трубопроводов. Плохая балластировка или ее отсутствие может привести к всплыванию труб и утяжелителей. Это особенно часто случается в период паводков. Всплытие труб может закончиться повреждением утяжелителя и изоляционного покрытия трубопровода (в том числе и в местах крепления пригрузов). В соответствии с новейшими требованиями, балластируемый трубопровод должен

вместе с утяжелителями перемещаться без их смещений. При этом изоляционное покрытие не должно оставаться целым

Цель исследования. Цель данной диссертационной работы – исследование устойчивости газопровода на обводненных участках трассы.

Задачи исследования. Основными задачами диссертационной работы являются:

- 1) исследование способов обеспечения устойчивости газопроводов на обводненных участках трассы;
- 2) определение зависимости величин продольных критических усилий, эквивалентного продольного сжимающего усилия и шага расстановки пригрузов от различных параметров;
- 3) анализ проведенных исследований.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является газопровод. Предметом исследования служит устойчивость газопровода на обводненных участках трассы.

					<i>«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Закорюкин Г.Е.</i>			<i>Введение</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Медведев В.В.</i>					15	6
<i>Консульт.</i>		<i>Медведев В.В.</i>						
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Шадрина А.В.</i>						
						НИ ТПУ гр. 2БМ72		

Теоретическая основа. Теоретическая основа диссертационного исследования включает методологические положения, содержащиеся в нормативных документах, методических указаниях в сфере проектирования и эксплуатации газо-нефтепроводов.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что графики, полученные в результате исследования, позволяют выявить зависимость устойчивости газопровода на обводненных участках от различных параметров. Основные результаты диссертационного исследования применялись и использовались во время прохождения автора преддипломной практики.

Научная новизна диссертации. В результате аппроксимации графиков, полученных при исследовании газопроводов на обводненных участках трассы, были выявлены формулы зависимости величин продольных критических усилий, эквивалентного продольного сжимающего усилия и шага расстановки пригрузов от различных параметров.

Структура и объем работ. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, основных выводов, списка использованных источников, содержит 57 страниц текста, 13 таблиц, 24 рисунка.

					<i>Введение</i>	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ГЛАВА

1.1. Конструкции и способы балластировки и закрепления газопроводов В зависимости от условий прокладки газопровода на участках трассы, характеристик грунтов, строительного сезона, схем прокладки и уровня грунтовых вод, применяются следующие способы и конструкции балластировки и закрепления трубопроводов [1]:

- при укладке газопроводов методами сплава или протаскивания
- сборные кольцевые железобетонные утяжелители;
- при укладке газопроводов с бермы траншеи, на переходах через глубокие болота - железобетонные утяжелители охватывающего типа, а на переходах через болота с мощностью торфа не превышающей глубины траншеи, на заболоченных и обводненных территориях, включая участки перспективного обводнения
 - железобетонные утяжелители различных конструкций, анкерные устройства, заполняемые грунтом полимерконтейнеры, а также грунты засыпки, в том числе с использованием полотнищ из нетканого синтетического материала.

Утяжелители железобетонные сборные кольцевые типа УТК. Состоят из 2 охватывающих трубу полуколец, соединенных посредством гаек и стальных шпилек. (рисунок. 1).

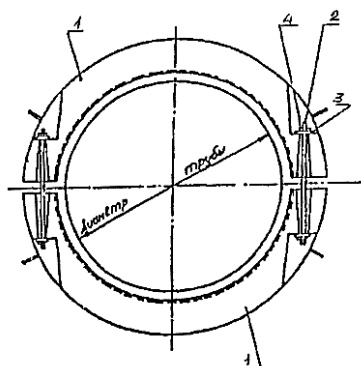


Рисунок. 1. Железобетонный утяжелитель типа 2 – УТК:

1 – утяжелитель 2-УТК; 2 – шпилька МС; 3 - шайба МС; 4 – гайка М20

					«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Закорюкин Г.Е.			Теоретическая глава	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Медведев В.В.					15	6
Консульт.		Медведев В.В.				НИ ТПУ гр. 2БМ72		
Рук-ль ООП		Шадрина А.В.						

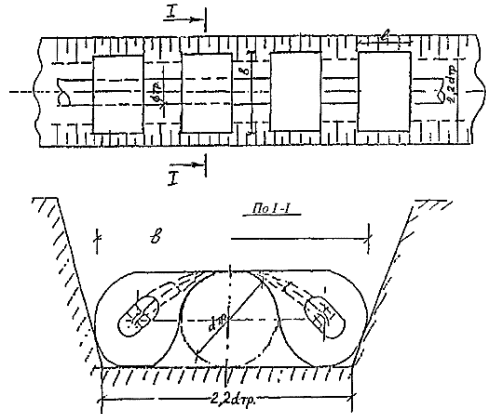


Рисунок. 4. Контейнерный утяжелитель типа КГ на газопроводе
Железобетонные утяжелители охватывающего типа УБО.

Утяжелители типа УБО (рисунок. 5) состоят из двух железобетонных блоков, двух металлических, защищенных изоляционным покрытием или мягких, изготовленных из долговечного синтетического материала соединительных поясов.

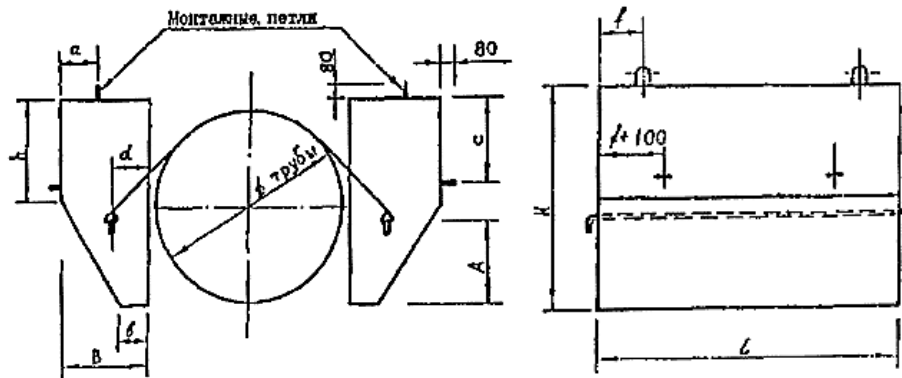


Рисунок. 5. Железобетонный утяжелитель охватывающего типа УБО
Железобетонные утяжелители охватывающего типа УБО-М.

Особенность утяжелителя УБО-М это наличие в каждом из железобетонных блоков глухого паза, в котором размещен стержень для навески соединительных поясов. Отсутствие за пределами блока крюков для навески соединительных поясов повышает надежность конструкции.

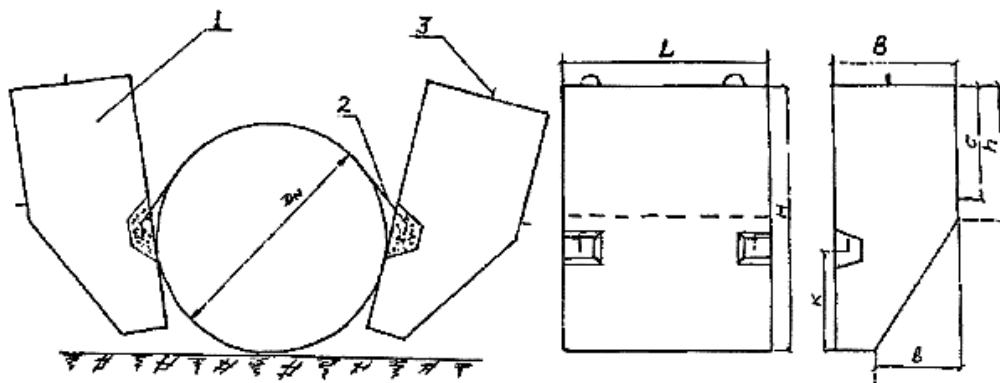


Рисунок. 6. Общий вид утяжелителя УБО-М:

1 - ж/б блок утяжелителя; 2 - соединительный пояс; 3 - монтажная петля

Железобетонные утяжелители клиновидного типа 1-УБКМ. Железобетонные утяжелители клиновидного типа 1-УБКМ (рисунок. 7) изготавливают по ТУ 102-426-86.

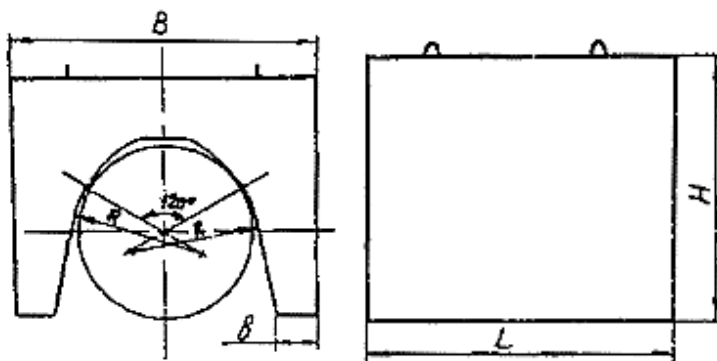


Рисунок. 7. Железобетонный утяжелитель типа 1-УБКМ

Железобетонные утяжелители типа УБГ.

Утяжелитель типа УБГ представляет собой корытообразную, заполняемую минеральным грунтом, емкость и состоит из трех шарнирно-соединенных между собой прямоугольных плит, боковые из которых имеют сквозные отверстия или анкерующие элементы.

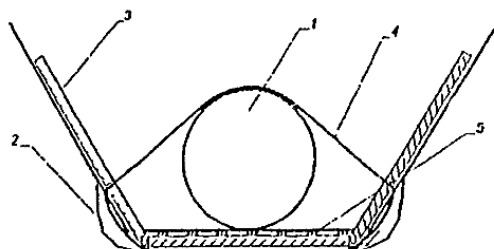


Рис. 8. Железобетонный утяжелитель типа УБГ:

1 - газопровод; 2 - прямок в траншее для установки утяжелителя; 3 - шарнирно-соединенные плиты; 4 - силовой соединительный пояс; 5 - дно траншеи

				Теоретическая глава		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
					16	

Железобетонные утяжелители типа УБТ.

Заполняемый минеральным грунтом утяжелитель УБТ, состоящий из двух трехсекционных блоков, каждый состоит из продольной стенки и двух, опирающихся на трубопровод, поперечно размещенных диафрагм, шарнирно-соединенных с продольной стенкой.

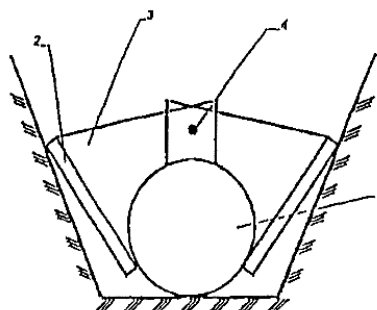


Рисунок. 9. Железобетонный утяжелитель типа УБТ:

1 - газопровод; 2 - продольная плита; 3 - поперечные диафрагмы; 4 - узел крепления поперечных диафрагм после установки блоков утяжелителя на газопровод

Винтовые анкерные устройства типа ВАУ-1. Винтовые анкерные устройства типа ВАУ-1 (рис. 10) изготавливают по ТУ 102-164-89. ВАУ-1 состоит из 2 винтовых лопастей, силовой пояс и 2 анкерных тяг с наконечниками.

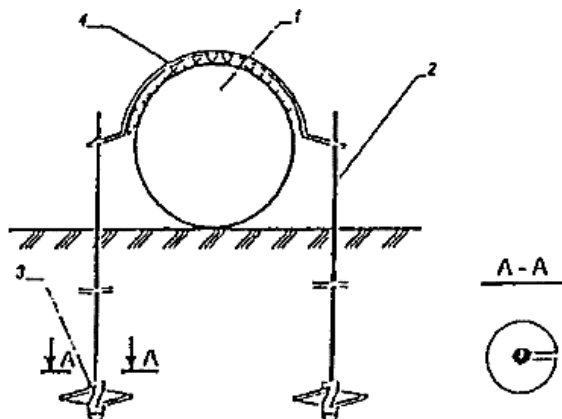


Рисунок. 10. Винтовое анкерное устройство ВАУ-1:

1 - газопровод; 2 - тяга анкера с наконечником; 3 - винтовая лопасть; 4 - силовой соединительный пояс

Винтовые анкерные устройства ВАУ-М. Винтовые анкерные устройства ВАУ-М (рис. 11) с измененной режущей кромкой заходной части винтовой лопасти, обеспечивают сокращение величины крутящего момента при их завинчивании в грунт.

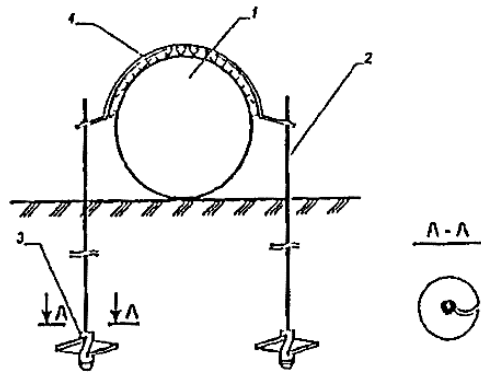


Рисунок. 11. Винтовое анкерное устройство ВАУ-М:

- 1 - газопровод; 2 - тяга анкера с наконечником; 3 - винтовая лопасть; 4 - силовой соединительный пояс

Вмораживаемые анкерные устройства дискового типа. Анкерное устройство дискового типа (рисунок. 12) состоит из двух тяг с круглыми дисками, размещенными на определенном расстоянии друг от друга, силового пояса и двух ограничителей усилий. Ограничители усилий в анкерном устройстве применяются в случае закрепления газопроводов, прокладываемых в пучинистых грунтах.

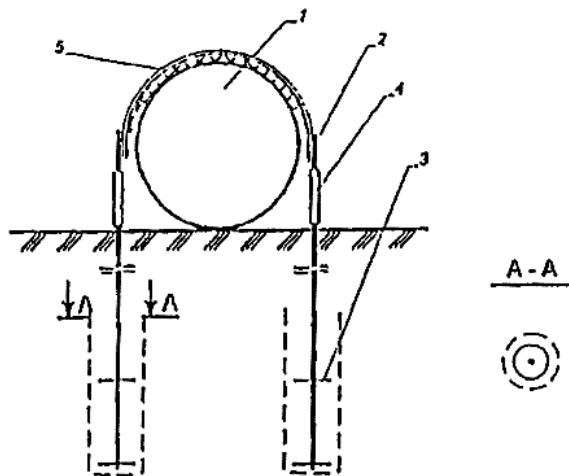


Рис. 12. Дисковое вмораживаемое анкерное устройство ДАУ-02К:

- 1 - газопровод; 2 - тяга; 3 - диск; 4 - ограничитель усилий; 5 - силовой соединительный пояс

Винтовые вмораживаемые анкерные устройства ВАУ-В. Анкерное устройство состоит из двух или четырех приваренных к втулкам винтовых лопастей, двух тяг с наконечниками и силового соединительного пояса. Кроме того, составные элементы - два ограничителя усилий и две втулки, которые одеваются на тяги поверх нижних винтовых лопастей.

						Теоретическая глава	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			16

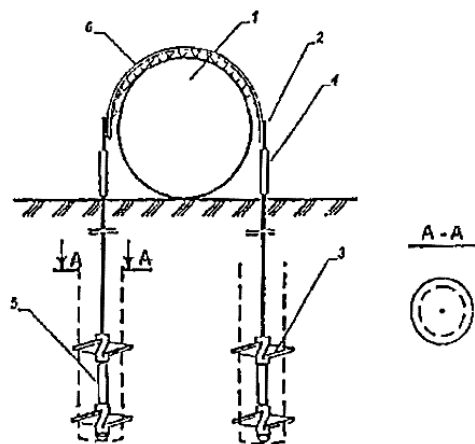


Рис. 13. Винтовое вмораживаемое анкерное устройство ВАУ-В:

1 - газопровод; 2 - тяга с наконечником; 3 - винтовая лопасть на втулке; 4 - втулка (разделительная); 5 - ограничитель усилий; 6 - силовой соединительный пояс.

Дополнительно используются футеровочные маты для защиты изоляционного покрытия трубопровода от действия железобетонных утяжелителей, металлических поясов и анкерных устройств.

Минеральные грунты и полотенца.

Для балластировки трубопроводов минеральными грунтами с полотнищами из НСМ (нетканого синтетического материала) в зависимости от категории местности и характера грунтов применяются различные конструктивные схемы:

- Схема 1 (рисунок. 14), в которой НСМ укладывают в траншею на уложенный в проектное положение газопровод. При этом, концы полотнищ размещают на берме траншеи, закрепляя их металлическими штырями, после чего траншея засыпается грунтом.

- Схема 2 (рисунок. 15), в которой НСМ укладывается в траншею на уложенный в проектное положение газопровод и после частичной ее засыпки замыкается над газопроводом, образуя над ним замкнутый контур.

- Схема 3 (рисунок. 16) представляет собой комбинированный способ балластировки газопроводов с использованием железобетонных утяжелителей охватывающего типа или анкерных устройств.

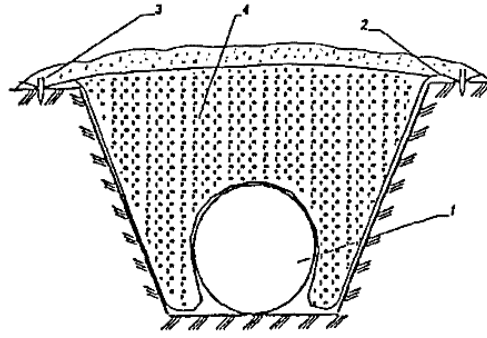


Рисунок. 14. Способ баллаستировки газопроводов минеральным грунтом засыпки с использованием полотнищ из НСМ (для песчаных грунтов) - схема 1:
1 - газопровод; 2 - полотнище из НСМ; 3- металлический штырь; 4 - грунт засыпки

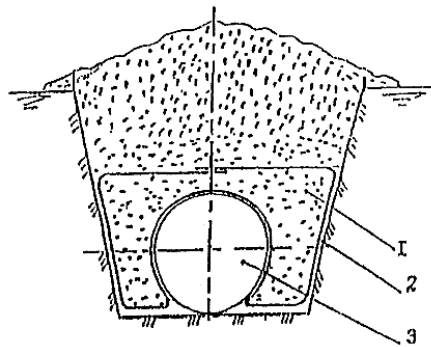


Рисунок. 15. Способ балластировки газопроводов минеральным грунтом засыпки с использованием полотнищ из НСМ (для суглинистых грунтов и сельхозугодий) - схема 2: 1 - грунт засыпки; 2 - полотнище из НСМ; 3 - газопровод

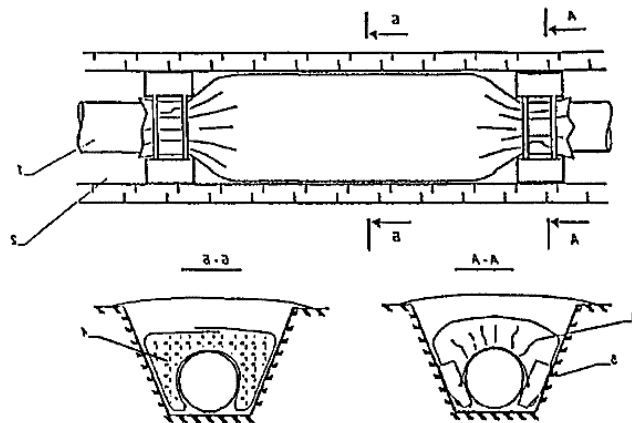


Рисунок. 16. Комбинированный способ балластировки газопроводов с использованием минеральных грунтов засыпки в сочетании с НСМ, утяжелителями различных конструкций или анкерными устройствами - схема 3:
1 - газопровод; 2 - траншея; 3 полотнище из НСМ; 4 - грунт засыпки; 5 - утяжелитель типа УБО

Полимерконтейнеры ПКР-Ф. Формируются в траншее над уложенным газопроводом. Полимерконтейнер после заполнения грунтом выглядит как утяжелитель седловидного типа.

Полимерконтейнеры ПКУ. Представляют емкость в виде П - образного утяжелителя, стенки которого выполнены из нетканого синтетического материала, который пропитат твердеющей полимерной смолой, придающей полости ПКУ необходимую прочность и жесткость. Верхний силовой пояс сохраняет форму емкости при ее засыпке грунтом. ПКУ изготавливают в двух модификациях: с жесткими и гибкими (ПКУм) карманами. Модификацией ПКУ является также полимерконтейнер СПУ* (складывающийся).

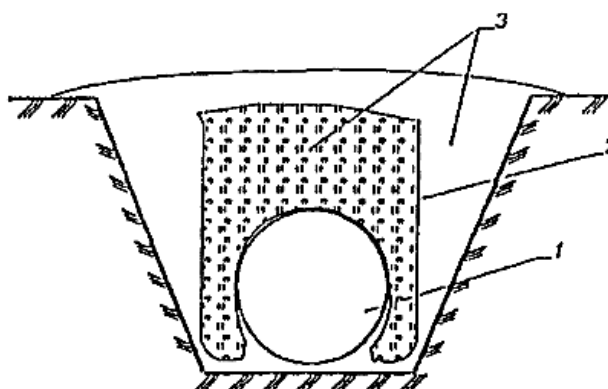


Рис. 17. Заполняемый грунтом полимерконтейнер ПКР-Ф:
1 - газопровод; 2 - полимерконтейнер; 3 - грунт засыпки

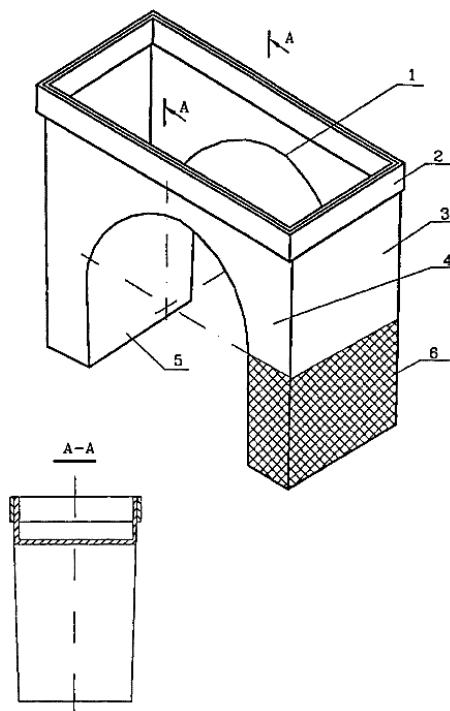


Рис. 18. Полимерконтейнер ПКУ

1.2 Области применения конструкций и способов балластировки газопроводов

Выбор конструкции или способа балластировки (закрепления) газопровода проводится проектной организацией с учетом следующих основных факторов:

- категории местности,
- характера и типа грунтов,
- уровня грунтовых вод,
- рельефа местности,
- схем прокладки, наличии углов поворотов, кривых искусственного гнутья,
- методов и сезонов производства строительного-монтажных работ,
- условий эксплуатации,
- технико-экономической целесообразности их применения.

ПКБУ следует применять для балластировки газопроводов, прокладываемых на обводненных участках трассы. При заполнении контейнеров минеральным грунтом из отвала или привозным минеральным грунтом эти устройства возможно применять и на болотах с мощностью торфяной залежи не более глубины траншеи.

Балластировку газопроводов утяжелителями контейнерного типа (КГ) следует проводить на участках прогнозируемого обводнения и на обводненных (заболоченных) территориях. На газопроводах диаметрами до 1020 мм возможно использование КГ на болотах с мощностью торфяной залежи не более глубины траншеи.

Железобетонные утяжелители типа УБО и УБО-М (охватывающего типа) следует применять для балластировки газопроводов на всех категориях местности, а также углах поворота и участках выхода трубопровода на дневную поверхность.

Опирающиеся на газопровод железобетонные утяжелители клиновидного типа 1-УБКМ целесообразно использовать для балластировки газопроводов с заводской изоляцией на обводненных и заболоченных территориях, в вечномерзлых грунтах, а также на болотах с мощностью торфяной залежи, не превышающей глубины траншеи.

Железобетонные утяжелители типа УБГ и УБТ следует применять для балластировки газопроводов в обводненной и заболоченной местности, в вечномерзлых грунтах, а также на переходах через болота с мощностью торфяной залежи,

					<i>Теоретическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

не превышающей глубины траншеи (при условии заполнения их минеральным грунтом).

Закрепление газопроводов винтовыми анкерными устройствами ВАУ-1 и ВАУ-М может осуществляться в условиях обводненной и заболоченной местности, а также на переходах через болота с мощностью торфяной залежи, не превышающей глубины траншеи. При этом, подстилающие болота грунты должны обеспечивать надежную работу анкеров.

Закрепление газопроводов при помощи вмораживаемых анкерных устройств типа ДАУ и ВАУ - В рекомендуется применять на участках вечной мерзлоты (преимущественно в низкотемпературных, твердомерзлых песчаных и глинистых, устойчивых в реологическом отношении грунтах), включая болота с мощностью торфа не более глубины траншеи, при условии, что несущие элементы вмораживаемых анкеров должны находиться в вечномерзлом грунте в течение всего срока их эксплуатации.

Длина части вмораживаемого анкера, взаимодействующая с вечномерзлым грунтом в процессе эксплуатации газопровода должна быть не менее двух метров (СНиП 2.02.04-87).

Конструкция ограничителя усилий должна обеспечивать работоспособность анкера в течение всего периода эксплуатации газопровода на переходах через болота и в течение 3 - 7 лет на участках, сложенных минеральными грунтами.

Балластировку газопроводов минеральными грунтами в сочетании с полотнищами из НСМ следует осуществлять:

- по схеме 1, в обводненной местности и участках перспективного обводнения, сложенных суглинистыми грунтами;
- по схеме 2, в тех же условиях при наличии песчаных грунтов, включая вечномерзлых;
- по схеме 3, на переходах через болота с мощностью торфяной залежи, не превышающей глубины траншеи.

Балластировка газопроводов минеральными грунтами в сочетании с полотнищами из НСМ допускается на уклонах микрорельефа более 3° при условии выполнения противоэрозионных мероприятий, в том числе установки противоэрозионных ловушек для грунта (рис. 19).

Заполняемые минеральными грунтами полимерконтейнеры ПКР-Ф, ПКУ и СПУ следует применять для балластировки газопроводов, прокладываемых в условиях обводненной и заболоченной местности, на участках прогнозируемого

					<i>Теоретическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

обводнения, а также на переходах через болота с мощностью торфа не более глубины траншеи и в песчаных вечномерзлых грунтах.

Балластировка и закрепление газопроводов, прокладываемых на переходах через глубокие болота и малые водные преграды должны осуществляться с помощью железобетонных утяжелителей типа УТК (при сплаве или протаскивании трубопровода), или утяжелителей охватывающего типа УБО-М (при укладке трубопровода с бермы траншеи).

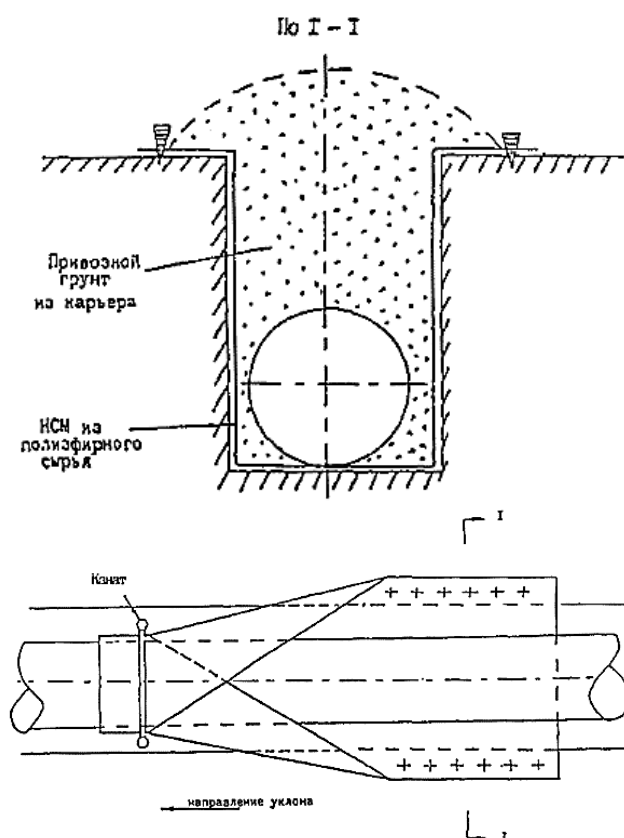


Рис. 19. Противозерозионная "ловушка" для грунта

При укладке газопроводов на заболоченных, размываемых поймах рек методами сплава или протаскивания необходимо использовать утяжелители типа УТК.

При укладке газопроводов с бермы траншеи на заболоченных (при мощности залежи более глубины траншеи) неразмываемых поймах рек допускается применение для их балластировки утяжелителей типа УБО-М.

На неразмываемых поймах рек, сложенных минеральными или торфяными грунтами, мощность которых не превышает глубину траншеи, устойчивость положения газопроводов обеспечивается с помощью заполненных грунтом полимерконтейнерных устройств типа ПКБУ, КГ, ПКР-Ф, ПКУ и СПУ, минеральными грун-

						Теоретическая глава	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			16

тами с использованием НСМ, железобетонных утяжелителей типа УБО, УБО-М, УБГ и УБТ, а также анкерных устройств типа ВАУ-1 и ВАУ-М или минеральными грунтами засыпки (при прокладке газопроводов диаметрами не более 529 мм).

При значительных продольных перемещениях газопровода, возникающих в процессе его эксплуатации, проектной организацией должно быть предусмотрено выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающих сохранность изоляционного покрытия газопровода и балластирующих конструкций.

					<i>Теоретическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЛАВА

2.1. Описание объекта исследования

Объект исследования «Газопровод Ду700 Северо – Уренгойского НГКМ» расположен в Надымском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, на площади Западного купола Северо-Уренгойского месторождения.

Административный центр – г. Надым.

В географическом отношении – это тундровая зона сплошной мерзлоты южной части Тазовского полуострова с холмисто – бугристым рельефом, осложненным эрозийной деятельностью мелких и крупных рек, временных водотоков и озер.

В физико-географическом отношении район работ приурочен к северной части Западно-Сибирской аккумулятивной равнины, пересекаемой долиной р. Хадуттэ (левый приток р. Пур).

Абсолютные отметки рельефа колеблются от 21 м до 33 метров.

Населенные пункты в границах проектирования отсутствуют. Ближайшими населенными пунктами от участка проектирования являются: г. Новый Уренгой, расположенный южнее на расстоянии до 180 км, п. Ямбург, расположенный северо-западнее на расстоянии до 90 км.

Начало трассы находится в точке врезки в существующий газопровод с северной стороны площадки УКПГ «Нортгаз», конец трассы находится в районе северо-западного угла площадки УКПГ–15.

Общее направление трассы восточное, протяженность – 8,34 км.

Трасса проходит по открытой тундровой местности, пересекая на своем протяжении шесть автодорог, две ВЛ, коридоры труб разного назначения и диаметра, ручей (временный водоток) и реку Емояха.

Колебание отметок рельефа по оси трассы около 8,6 м: максимальная отметка 32,97 м, минимальная – 21,05 м (р. Емояха).

Исследуемый газопровод Ду700 Северо – Уренгойского НГКМ в зависимости от рабочего давления (до 7 МПа) и назначения, на основании СП 34-116-97 [4] (глав 2 и 4), отнесен к III классу, III категории, с учетом прокладки в многолетнемерзлых грунтах - ко II категории.

					<i>«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Закорюкин Г.Е.</i>			<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Медведев В.В.</i>					15	6
<i>Консульт.</i>		<i>Медведев В.В.</i>						
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Бурков П.В.</i>						
						НИ ТПУ гр. 2БМ72		

Категории отдельных участков трубопровода приняты в соответствии с РД 39-132-94 [5] приложения 20.

Проектные характеристики параметров исследуемого трубопровода:

- диаметр и толщина стенки – 720x10 мм;
- внутреннее давление – до 7 МПа;
- температура газа – от плюс 18 до плюс 20 °С;
- марка стали – 10Г2ФБЮ, К60;
- изоляция – заводская весьма усиленного типа по ГОСТ 9.602-2005 [6];
- протяженность – 8,34 км.

Продольный профиль исследуемого газопровода представлен на рис. 20.

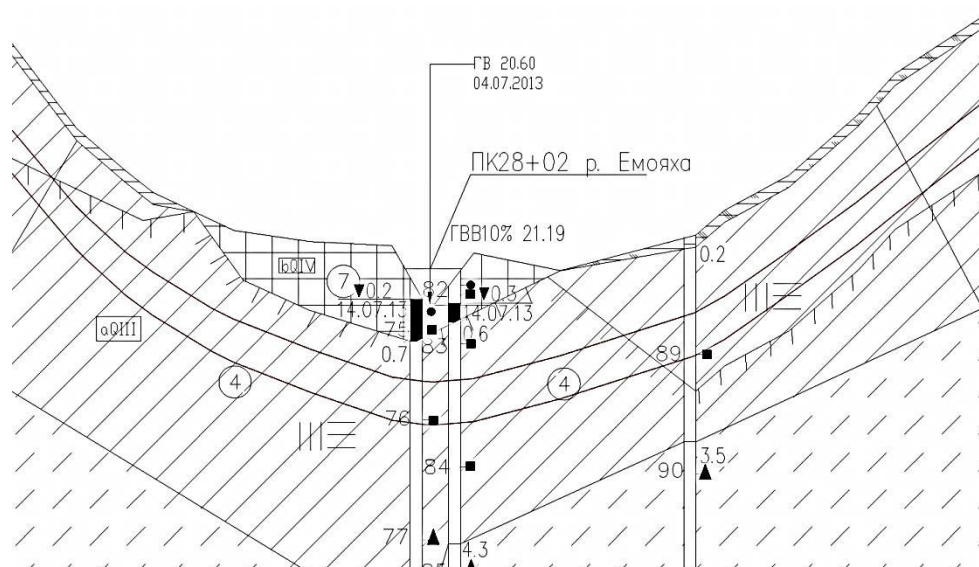


Рис. 20. Продольный профиль исследуемого газопровода

Газопровод в связи с небольшими перепадами давления по длине принят с постоянной толщиной стенки по всей протяженности трубопровода.

Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопровода, по нагрузке, по грунту и другим параметрам приняты согласно требованиям СП 34-116-97 [4]:

- коэффициент надежности по материалу – 1,47;
- коэффициент условий работы трубопровода – 0,7;
- коэффициент надежности по назначению – 1,0;
- коэффициент надежности по нагрузке от давления в газопроводе – 1,1.

Климат района континентальный, характеризуется суровой зимой и коротким прохладным летом. Переходные сезоны (весна и осень) очень короткие характеризуются частой и резкой сменой погоды. Средняя годовая температура воздуха для района составляет минус 9.3 °С. Абсолютный минимум температуры - минус

					Аналитическая глава	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
					16	

60 °С (февраль), максимум - плюс 32 °С (июнь). Наиболее теплый месяц – июль, среднемесячная температура - плюс 13.4 °С. Годовое количество осадков составляет в среднем 565 мм. Устойчивый снежный покров образуется в конце первой декады октября, число дней со снежным покровом - 239. Мощность снежного покрова достигает 42 см (средняя), максимальная - 57 см, минимальная - 37 см. Расчетная температура холодной пятидневки - минус 45 °С, средняя температура отопительного периода - минус 13 °С, а его продолжительность - 299 дней.

Господствующими направлениями в течение года являются ветры южные и юго – западные. Средняя годовая скорость ветра составляет 6,2 м/сек.

Продолжительность безморозного периода - 84 дня, устойчивых морозов - 206 дней. Дата первого заморозка осенью – 8 октября, последнего весной - 15 июня. Дата наступления средних суточных температур выше и ниже 0 °С: 31 мая и 1 октября соответственно.

Рассматриваемый район относится к зоне избыточного увлажнения. Годовое количество осадков составляет в среднем 394 мм, из них с ноября по март выпадает 109 мм, а с апреля по октябрь – 285 мм. Максимум осадков наблюдается в июле и в августе – 62 мм, минимум в июне – 46 мм. Среднее количество дней с осадками - 180.

Зона проектирования относится к I району, 1 Г подрайону климатического районирования для строительства согласно СП 131.13330.2012 [7] (актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»).

В геоморфологическом отношении район строительства расположен в пределах области четвертичных озерно-аллювиальных равнин и террас. В пределах области четвертичных озерно-аллювиальных равнин и террас выделяется вторая надпойменная терраса, плоская со слабо выраженными формами речной эрозии и аккумуляции, относительные высоты изменяются от 15 до 35 м. Абсолютные отметки по трассе лупинга изменяются от 21,14 до 33,19 м.

Терраса осложнена поймами рек, озерами, буграми пучения, частично заболочена, переработана денудацией. Рельеф террасы полого-увалистый. Все элементы рельефа осложнены мелкими термокарстовыми формами (мочажинами, западинами и ложбинами стока).

Территория проектирования расположена в тундре. Тип рельефа холмистый.

Суходольные участки отмечаются в виде грив, островов, а также в виде узких полос вдоль водотоков (дренированные борта долин)

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Остальная территория представляет собой болотные массивы, имеющие разнообразные микроландшафты с невыдержанной мощностью торфяной залежи от 0,5 до 6,5 м.

К болотным массивам приурочиваются участки грунтов в многолетнемерзлом (ММГ) состоянии.

Специфическая особенность распространения ММГ – их преимущественно массивно-островной характер в пределах пойм и низких террас, островной и редкоостровной – в пределах высоких геоморфологических уровней.

Характерная черта криологических условий – небольшие участки, морфологически выраженные в виде плоскобугристого торфяника (незакономерное чередование мерзлых бугров разнообразной формы и размеров с тальми мочажинами).

В геологическом строении района работ до глубины 15,0 м принимают участие верхнечетвертичные аллювиальные отложения второй надпойменной террасы каргинского горизонта (aQ3IIIkr), современные аллювиальные отложения пойм водотоков (aQIV), современные биогенные (bQIV) отложения.

Современные аллювиальные отложения пойм водотоков сложены большей частью глинистыми грунтами (суглинками, супесями, глинами) с линзами песков. Современные озерно-болотные отложения представлены торфами среднеразложившимися нормальнотольными.

В пределах Пур-Надымской инженерно-геологической области широко развиты участки с несливающейся мерзлотой, на которых кровля многолетнемерзлых пород залегает непосредственно с дневной поверхности. Мощность многолетнемерзлой толщи обычно достигает 20-100 м. Криогенное строение глинистых многолетнемерзлых пород характеризуется развитием льдистых, слабольшдистых толщ со слоистой криогенной текстурой, песчаных пород с массивной текстурой, которые указывают на их сингенетическое происхождение. Осадки при их протаивании будут значительны (до 20-40 см/м и более). Большой льдистостью характеризуются торфяные породы, особенно в пределах крупнобугристых торфяников. Их влажность составляет 300-500 % и более. Осадки при протаивании могут достигать 70-80 см/м.

Современные болотные отложения (bQIV) представлены торфами коричневыми, слабо, средне и сильноразложившимися. Тип торфа низинный осоковый, верховой сфагновый и переходный сфагновый. Мощность торфа изменяется от 0,3 до 5,2 м и в единичных случаях более.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Большое участие в геологическом строении принимают верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения казанцевской свиты (IaQIII). Комплексы континентальных озерно-аллювиальных отложений приурочены к плоским водораздельным пространствам и их склонам. Отложения казанцевской свиты отличаются большой изменчивостью петрографического и литологического состава в разрезе и плане.

Геолого-литологический разрез исследуемых трасс до глубины 10,0-12,0 м сложен аллювиальными верхнечетвертичными отложениями, представленными: мхом до глубины 0,2 м; торфом среднеразложившимся, нормальнозольным, залегающим до глубины 0,4-1,3 м; ниже залегают многолетнемерзлые грунты-суглинки, супеси.

Гидрогеологические условия территории во многом обусловлены существующими мерзлотными условиями.

В связи с этим здесь можно выделить следующие основные типы подземных вод I-го гидрогеологического этажа:

- надмерзлотные воды;
- воды таликовых зон.

Надмерзлотные грунтовые воды приурочены к слою сезонного оттаивания на участках развития ММГ и залегают на отметках, близких к поверхности земли. Эти воды залегают на глубине 0,0-2,0 м от дневной поверхности, непосредственно над кровлей мерзлой толщи. Надмерзлотные грунтовые воды возникают в теплый период года (июнь) и существуют до полного промерзания слоя сезонного оттаивания (декабрь-январь). Эти воды характеризуются временным существованием, малой водообильностью и загрязненностью органическими примесями. Водовмещающими грунтами являются торфы, пески, супеси и суглинки. Водоупором является кровля ММГ. В летний период горизонт безнапорный и лишь в начале промерзания приобретает временный напор. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка осуществляется в ближайшие водосборы (реки, озёра, понижения рельефа).

Воды таликовых зон имеют более постоянный режим. Они приурочены к суходолам, заболоченным участкам, талым болотам, акваториям озёр. Водовмещающими грунтами являются все литологические типы грунтов. Эти воды безнапорные, разгружаются в водотоки, понижения рельефа и овражно-балочную сеть. Уровень грунтовых вод (УГВ) составляет от 0,0-0,5 м в торфах, песках до 6,0 м и в

единичных случаях более. Наиболее высокие УГВ приурочены к болотам, наиболее низкие – к суходолам на возвышенных формах рельефа.

Надмерзлотные грунтовые воды, воды таликовых зон, поверхностные воды озёр, рек и ручьев гидравлически тесно связаны между собой, характеризуются близким составом, минерализацией и свойствами.

На территории рассматриваемой площадки, как и на всей территории Западно-Сибирской низменности, воды, заключенные в поверхностных отложениях, отделены от вод коренных пород региональными водоупорными горизонтами. Поэтому питание их происходит главным образом за счет атмосферных осадков и отчасти, в периоды высоких паводков, за счет подпитывания паводковыми водами, разгрузка – в местную гидрографическую сеть.

В гидрогеологическом отношении инженерные сооружения находятся во взаимодействии с водами первого гидрогеологического комплекса – надмерзлотными водами сезонноталого слоя (далее - СТС) и водами несквозных таликов.

При освоении и эксплуатации месторождения возможно загрязнение подземных вод. Транзит загрязняющих веществ будет осуществляться по рекам.

Река Емояха и ручьи без названия, пересекаемые трассой газопровода, относятся к водосбору Тазовской губы.

Территория района проектирования согласно СП. 14.13330.2011 (карты ОСР-97-С 1 %; ОСР-97-В 5 % и ОСР-97-А 10 %) интенсивность сейсмических воздействий может составить пять баллов.

Для района работ характерно сплошное (площадное и вертикальное) распространение ММГ мощностью до 150 – 200 м.

Под руслами рек и акваториями озер распространены несквозные талики глубиной до 5-15 м и более.

Район проектирования располагается в Центральной зоне Игарко-Нумтинской подзоны Пуровской области и характеризуется массивно-островным распространением многолетнемерзлых грунтов (ММГ) различного типа. Район работ приурочен к северной части зоны несплошного распространения ММГ различного типа. По трассе газопровода ММГ имеют широкое распространение, что объясняется широким распространением торфов на рассматриваемой местности. Талые породы распространены в поймах рек. Мощность ММГ колеблется от 10 до 200 метров и более. Температура грунтов изменяется от 0 до минус 3 °С.

На большей части рассматриваемого участка толща ММГ имеет преимущественно двухслойное строение. Нижний слой составляют мерзлые реликтовые

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

толщи, кровля которых погружена на глубину 60-100 метров, мощность его колеблется в пределах 30-150 метров. Мощность ММГ верхнего слоя преимущественно равна 10-70 метрам. Два эти слоя разделены межмерзлотным таликом, мощность которого колеблется от нескольких метров до 25-30 метров.

Процесс заболачивания широко развит в пределах описываемого района практически на всех геоморфологических уровнях. Этому способствуют климатические, геоморфологические и геокриологические условия: преобладание осадков над испарением, слабая дренированность водораздельных поверхностей, существование регионального водоупора. Широко развито как локальное, так и площадное заболачивание. Первое развито на низких торфяниках на поверхности озерно-аллювиальной равнины. К площадному типу заболачивания относятся болота приозерных котловин и стариц. Глубина болот и заболоченных понижений составляет от 0,2-0,8 до 1,5 м.

Термоэрозионные процессы возникают при нарушении напочвенного покрова на склоновых поверхностях. В результате этих процессов формируется сеть мелких ложбин стока с глубиной вреза до 0,5-1,0 м, по которым осуществляется сток поверхностных и грунтовых вод. Скорость эрозии незначительна.

Как показывает практика, при освоении месторождений происходит резкое усиление термоэрозионных процессов и нередко они принимают опасный характер.

Поэтому настоятельно рекомендуется при строительстве соблюдать комплекс противоэрозионных мероприятий (строить в холодное время года (с ноября по май), удалять сооружения на 80-100 м от склонов, сохранять напочвенный покров).

Процессы термокарста в пределах исследуемой территории связаны, главным образом, с оттаиванием в верхних горизонтах мерзлых пород льда, что приводит к образованию просадочных и провальных форм рельефа. Наибольшее распространение термокарстовые процессы получили на тундровых озерно-болотных равнинах, сложенных сильнольдистыми грунтами. Во всех случаях эти процессы имеют вялотекущий режим.

Инженерное значение этого процесса весьма велико, так как при строительных работах процесс может активизироваться и привести к значительным осадкам грунтов.

Эоловые процессы возникают при возведении насыпей. Насыпи (площадки, дороги, обваловки трубопроводов) подвергаются интенсивному развеванию (до

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

0,3 м/год по высоте). Для предотвращения эоловых процессов откосы насыпей необходимо армировать специальной сеткой и укреплять посевом трав.

В естественных условиях все перечисленные процессы особой опасности не представляют.

Сезонное промерзание и протаивание является тепловым мерзлотным процессом. Слой сезонного промерзания и протаивания, представляя собой верхнюю часть слоя годовых колебаний температур, отличается тем, что в нем совершается наибольшая часть годовых теплооборотов пород всего слоя, годовых колебаний температур и наиболее интенсивно протекают физические, физико-химические и физико-геологические процессы.

На период полевых работ (июль 2013г.) мерзлые суглинки на трассе лупингов оттаяли на 0,4-0,9 м, мерзлые супеси оттаяли с поверхности до 1,4 м.

Многokrратно повторяющийся процесс сезонного промерзания и протаивания горных пород приводит к их выветриванию, образованию дисперсных грунтов. Пределом механического разрушения пород является образование первичных пылеватых частиц, имеющих размеры от 0,050 до 0,005 мм.

В процессе хозяйственного освоения территории обычно резко изменяется характер растительного покрова, что отражается на формировании температурного режима почв и глубин сезонного промерзания и протаивания.

В естественных условиях рыхлые грунты в поверхностном слое зимой промерзают и пучатся, летом протаивают и усаживаются, причем величины пучения и усадки пропорциональны глубине промерзания и протаивания. Эти пучения и усадки, в связи с возрастанием сил смерзания при повышении температуры, приводят к своеобразным процессам выпучивания (вымораживания) из породы на поверхность достаточно крупных твердых тел (валунов, галек и пр.), находящихся в слое сезонного промерзания-протаивания.

В результате таких нарушений, как разрушение почвенно-растительного покрова, изменением распределения и избыточном накоплением влаги на овражных водосбросах, изменением площадей водосбросов, изменением температуры поверхностных вод, созданием линейных коллекторов стока воды и изменением коэффициентов стока воды с водосброса - устойчивость к эрозии тундровых почвогрунтов сильно снижается. Возможно образование следующих процессов: овражная эрозия и оползни-оплывины.

Увлажнение почвы у поверхности мерзлых толщ на склонах может уменьшить прочность сцепления почвенного слоя с мерзлой толщей и вызвать оползни больших по протяженности участков слоя летнего протаивания.

Таким образом, прогнозные оценки степени развития пучения грунта сезонноталого слоя, тепловых просадок, сплывов и термоэрозии при различных видах строительства, производимых с нарушением поверхностных покровов, показывают, что при деградиационном изменении состояния верхних горизонтов мерзлых толщ, неизбежно произойдет опасная, взаимодополняющая друг друга активизация криогенных процессов.

Коррозионная агрессивность грунтов (согласно ГОСТ 9.602-2005 табл. 2) по отношению к свинцовой оболочке кабеля высокая по содержанию органического вещества; по отношению к алюминиевой оболочке кабеля (согласно ГОСТ 9.602-2005 табл. 4) средняя по содержанию хлор-иона и иона железа; по отношению к бетонным конструкциям (согласно ГОСТ 10178-85, СНиП 23-02-2003) неагрессивная.

Грунтовые воды на трассе газопровода на момент изысканий (июль 2013 г.) вскрыты на глубине 0,0-0,5 м.

Колебания уровня грунтовых вод в весенне-летний период составляет 0,5 – 1,5 м, положение уровня зависит от количества выпадающих осадков и степени интенсивности таяния снегового покрова.

По химическому составу вода пресная, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевая-магниевая.

Распространение сульфатных вод связано с загрязнением грунтовых вод промышленными стоками. Эти воды отличаются повышенной минерализацией.

Трасса газопровода проходит по многолетнемерзлым грунтам (ММГ), по небольшим участкам заболоченной местности, пересекает водные преграды (р. Емояха и ручей без названия).

Проектной документацией предусмотрена подземная прокладка на всем протяжении трассы газопровода.

Прокладка участков переходов газопровода-лупинга через автодороги и подземные трубопроводные коммуникации предусматривается в защитных футлярах из стальных труб.

На подводных переходах принята подземная прокладка (открытым способом с разработкой траншеи) проектируемого трубопровода.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Для предотвращения разрушения береговых урезов после завершения строительства подводных переходов проектом предусмотрено крепление береговых урезов и приурезной части переходов геотехнической решеткой с засыпкой ячеек щебнем.

Проектируемый трубопровод Ду700 имеет положительную плавучесть. Поэтому на переходах через водные преграды и на обводненных участках для обеспечения устойчивости на проектных отметках предусмотрена балластировка за счет применения утяжелителей железобетонных сборных кольцевых типа УТК-700.

Диагностика технического состояния трубопровода проектной документацией принята с учетом требований РД 39-132-94, п. 7.5.3, СП 34-116-97 п.6.3.

Вид и объем диагностических обследований определяет инженерно-техническая служба эксплуатирующей организации в зависимости от аварийности и металлографического исследования аварийных образцов.

При диагностическом обследовании газопровода-лупинга выясняется:

- состояние внутренней поверхности трубопровода;
- изменение структуры и свойств металла элементов трубопровода;
- качество наружного изоляционного покрытия;
- участки с коррозионными разрушениями;
- осуществляется контроль сварных соединений.

В процессе эксплуатации трубопровода рекомендуется вести постоянное наблюдение и контроль эффективности защиты трубопровода от коррозии.

Опасные участки на трассе газопровода-лупинга отсутствуют, так как в районе строительства гор и территорий, подверженных воздействию опасных геологических процессов, нет.

Для исключения возможности повреждения трубопровода установлены охранные зоны. В охранных зонах трубопроводов запрещается производить всякого рода действия, могущие нарушить нормальную эксплуатацию трубопроводов либо привести к их повреждению. По РД 39-132-94 п.7.4.1 охранный зона газопровода-лупинга составляет по 50 м в обе стороны от оси трубопровода с каждой стороны.

Зона безопасности при испытаниях для трубопроводов по РД 39-132-94 составляет:

- для гидравлического испытания газопроводов: 75 м в обе стороны от оси трубопровода, 600м в направлении отрыва заглушки от торца трубопровода;

- для пневматического испытания газопроводов: по 100 м в обе стороны от оси трубопровода, 900 м в направлении отрыва заглушки от торца трубопровода.

Для решения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в эксплуатирующей организации должно быть создано функциональное звено, а в структурных подразделениях – объектовые звенья единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В этих целях на всех уровнях должны быть разработаны соответствующие оперативные и организационно-распорядительные документы:

документы оперативного планирования;

планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

планы ликвидации аварийных ситуаций опасных производственных объектов;

паспорта безопасности опасных объектов;

планы повышения защищённости критически важных объектов;

планы по предупреждению и ликвидации разливов метанола на объектах эксплуатирующей организации.

В целях предупреждения аварий и чрезвычайных ситуаций, снижения их последствий в эксплуатирующей организации должны постоянно выполняться мероприятия, направленные на повышение устойчивости функционирования производственных объектов структурных подразделений, которые должны включать следующие организационные мероприятия:

- прогнозирование возможной обстановки на потенциально опасных объектах структурных подразделений в результате возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций;

- контроль выполнения рекомендаций комиссии по ЧС, служб главных специалистов, органов государственного и ведомственного экологического и технологического надзора по вопросам предупреждения аварий и чрезвычайных ситуаций, обеспечения условий сбора, временного хранения, размещения отходов;

- выполнение рекомендаций научно-исследовательских и проектных институтов по вопросам строительства и безопасной эксплуатации объектов использования, обезвреживания и размещения отходов;

- проведение профилактических мероприятий по контролю за состоянием газопромыслового, природоохранного, оборудования по использованию и обезвреживанию отходов;

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

- совершенствование структуры и работы Центральной инженерно-технологической службы (ЦИТС), при её наличии, дежурно-диспетчерских служб (или аналогичных им служб), их взаимодействия по вопросам обмена информацией, принятию своевременных мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- проведение с ЦИТС, дежурно-диспетчерскими службами (или аналогичными службами) регулярных тренировок по оповещению, управлению силами и средствами при проведении аварийных и аварийно-восстановительных работ.

Особое значение приобретает повышенная готовность эксплуатационных предприятий к действиям по локализации и ликвидации аварий. Оперативная локализация позволяет значительно снизить последствия аварий. Персонал должен иметь возможность оперативно действовать при проведении плановых обходов.

Основные технические решения по линейной части трубопровода приняты исходя из инженерно-геологических и климатических условий района строительства на основании задания на разработку проекта, с учетом результатов гидравлического и теплотехнического расчетов трубопровода.

Для уменьшения площади полосы отвода прокладка трубопровода осуществляется в общем коридоре коммуникаций.

Основным способом прокладки трубопровода принят подземный - параллельно рельефу местности.

Строительство осуществляется круглогодично.

Строительство трубопроводов зимой необходимо выполнять с устройством временного зимнего вдольтрассового проезда шириной 8 м. При устройстве вдольтрассового проезда должны выполняться:

- снятие снега со строительной полосы с его перемещением до 10 м;
- планировка территории проезда строительной техники с устройством насыпи;
- послойное уплотнение грунта в теле насыпи.

Согласно СП 34-116-97 глубина заложения до верхней образующей трубы принимается:

- на болотах, в том числе на участках ММГ – не менее 0,8 м;
- на минеральных грунтах, в том числе на участках ММГ – не менее 0,8 м.

Данная глубина заложения обеспечивает устойчивые режимы перекачки в течение всего года и достаточна с точки зрения механической прочности и устойчивости трубопровода.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Разработка траншеи производится одноковшовым экскаватором, обратная засыпка траншеи на болотах производится одноковшовым экскаватором, на мерзлых и суходольных участках – бульдозером.

Исключение составляют переходы через водные преграды, пересечения с подземными инженерными коммуникациями и автомобильными дорогами, где глубина заложения трубопроводов принимается в зависимости от способа прокладки, конструктивного решения, инженерно-геологических условий перехода и согласований заинтересованных организаций.

На участках болот I, II типа, глубиной более нормативной глубины прокладки, трубопровод прокладывается непосредственно в торфяном основании. На участках болот I, II типа, глубиной менее нормативной, трубопровод прокладывается с заглублением в грунт на глубину не менее нормативной. Строительно-монтажные работы на болотах осуществляются в зимнее время с вдоль трассового проезда или способом промораживания на всю глубину торфяного слоя.

Укладка их осуществляется либо с вдольтрассового проезда, либо с применением специальной болотоходной техники. Разработка и засыпка траншей ведется одноковшовым экскаватором на болотоходном ходу или со сланей (с вдоль трассового проезда).

Участки болот III типа и озера на проектируемой трассе отсутствуют.

При устройстве траншеи в ММГ, в том числе и в летний период при наличии промерзания грунта на всю глубину разработки, целесообразно использовать предварительное рыхление грунтов тракторными рыхлителями.

Разработка траншей осуществляется одноковшовыми экскаваторами. Засыпка траншеи выполняется как одноковшовым экскаватором, так и бульдозером.

В соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 засыпка трубопроводов выполняется в две стадии. Первоначально осуществляется засыпка размельченным попутным грунтом на высоту не менее 0,2 м над верхом трубы с подбивкой пазух и равномерным послойным его уплотнением с обеих сторон трубы. На второй стадии выполняется засыпка верхней зоны траншеи местным грунтом, не содержащим твердых включений размером свыше диаметра трубы, с уплотнением. Перед засыпкой предусмотреть дробление попутного грунта. Включения крупных комьев мерзлого грунта не должны превышать 30 % по объему. При засыпке траншеи над трубопроводом отсыпается грунтовый валик с учетом осадки грунтов при оттаивании высотой не менее 0,5 м.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Земляные работы при строительстве трубопровода выполняются в соответствии с требованиями СНиП III-42-80*, СП 86.13330.2012, СП 45.13330.2012, СП 34-112-97, СП 104-34-96. Укладку труб, изолированных в заводских условиях, производить раздельным способом в соответствии с ВСН 005-88 и СП 34-112-97.

Повороты линейной части трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях достигаются укладкой сваренных плетей труб в спрофилированную траншею по кривым с радиусом в пределах упругой деформации, монтажом криволинейных участков из гнутых отводов или с применением крутоизогнутых отводов, выполненных в соответствии с требованиями СНиП III-42-80* главы 4, СП 34-116-97 главы 3 и РД 39-132-94.

Основным критерием выбора способа прокладки трубопровода в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ) является обеспечение минимального нарушения условий температурного и влажностного режимов грунтовых оснований, обеспечивающих прочность и устойчивость трубопровода. При выборе способа прокладки на мерзлых грунтах учитывались следующие факторы:

- просадочность (пучинистость) грунтов;
- характер распространения просадочных (пучинистых) грунтов в полосе трассы трубопроводов;
- криогенное строение грунтового основания;
- температура грунта;
- глубина деятельного слоя;
- характер изменения температуры транспортируемого продукта по длине трубопроводов и во времени.

Техническими решениями по способу прокладки решены как технологические требования, так и экологические.

Технологические требования состоят в обеспечении прочности трубопроводов.

Экологические требования состоят в минимальном воздействии на чувствительные ММГ в месте строительства.

Руководствуясь требованиями СП 34-116-97, СНиП 2.05.06-85*, результатами теплотехнических расчетов глубина заложения до верхней образующей трубы проектируемого трубопровода составляет не менее 0,8 м.

Расчет напряжений в трубопроводе на таких участках трассы в соответствии с СНиП 2.05.06-85* п.8.27 выполнен с учетом продольных и поперечных переме-

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

щений трубопровода, а также условия предотвращения недопустимых пластических деформаций (СНиП 2.05.06-85* п.8.26).

Рекомендации по прокладке газопровода выполнены для летнего режима эксплуатации как наиболее сложного в условиях зоны ММГ.

По результатам расчётов, произведённым на основании материалов инженерно-геологических изысканий по трассе газопровода-лупинга, гидравлического и температурного расчёта газопровода-лупинга на период эксплуатации, был сделан вывод о том, что дополнительных мероприятий по уменьшению влияния просадки основания в результате оттаивания ММГ на прочность трубопровода газопровода-лупинга не требуются.

Расчеты ореолов оттаивания, осадки и напряженно - деформированного состояния трубопровода выполнены для усредненных геологических разрезов по СТП 0147323.020-88 «Проектирование нефтепромысловых трубопроводов, прокладываемых в условиях распространения ММГ. Гипротюменнефтегаз».

Трасса газопровода-лупинга пересекает ручей (временный водоток) и реку Емояха. Водотоки, пересекаемые трассой газопровода, имеют небольшие размеры. Вследствие равнинности рельефа и близкого залегания к земной поверхности вечной мерзлоты водотоки имеют мелкие долины, неглубокие, извилистые русла и низкие берега.

Временный водоток является ложбиной стока. Долина неясновыраженная, склоны, постепенно повышаясь, сливаются с окружающей местностью; русло слабоизвилистое незначительно врезанное.

При выборе решений по уменьшению техногенного воздействия на берега и русловые участки рек трубопровода учитывались инженерно-геологические и гидрологические особенности участка строительства, тепловое взаимодействие трубопровода с вечномерзлыми и талыми грунтами, климатические особенности и существующие методы защиты откосов и регулирования русел рек.

На участках подводных переходов принята подземная прокладка (открытым способом с разработкой траншеи) проектируемого трубопровода.

В соответствии с требованиями СП 34-116-97 п.7.5 и ВСН 010-88 все переходы запроектированы подводными в одну нитку, с заглублением в дно не менее 0,5 м от линии предельного прогнозируемого размыва, но не менее 1,0 м от дна до верха трубы по радиусам упругого изгиба.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

При строительстве трубопровода через водные преграды водотоки подвергаются воздействию строительной техники при разработке подводных и береговых траншей.

Наиболее характерными последствиями при строительстве подводных переходов являются:

- нарушение берегов водных преград, частичное нарушение рельефа;
- повреждение русла рек;
- загрязнение местности отходами строительного производства;
- взмучивание и нарушение мест корма рыб в водоемах.

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

Для уменьшения воздействия на водотоки при строительстве трубопровода в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- пересечения водотоков выполнено в плане под углом близким к 90°;
- выполаживание песчаных береговых склонов и откосов береговых траншей при устройстве обратной засыпки из местного и привозного грунта;
- выполнение строительно-монтажных работ осуществляется в зимний период для уменьшения воздействия строительных машин на растительный береговой покров.

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

- засыпка береговых траншей с превышением над естественным уровнем поверхности земли для восстановления рельефа после естественного уплотнения грунта;
- на крутых урезах срезки грунта восстанавливаются частично и производится укрепление срезки на ширину раскрытия траншеи плюс по 5 м в обе стороны геотехнической решеткой с засыпкой ячеек щебнем.

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

После восстановления береговых урезов проектом предусмотрено крепление приурезной части переходов геотехнической решеткой с засыпкой ячеек щебнем.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Пересечения проектируемого трубопровода с существующими трубопроводами и коридорами коммуникаций выполнено в соответствии с требованиями СП 34-116-97. Прокладка проектируемого газопровода-лупинга под подземными коммуникациями принята в защитном футляре. Расстояние в свету между пересекаемыми трубопроводами, коммуникациями и защитным футляром проектируемого трубопровода принимается не менее 350 мм, угол пересечения не менее 60°.

При пересечении трубопровода с подземными коммуникациями производство строительно-монтажных работ допускается при наличии разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации и в присутствии ее представителя.

На период проведения строительно-монтажных работ над существующими трубопроводами (коридорами коммуникаций) предусматриваются временные переезды.

Расстояния при сближении и параллельном следовании от крайнего неотклоненного провода до любой части газопровода-лупинга приняты в соответствии с таблицей 2.5.40 ПУЭ:

- для ВЛ до 20 кВ - не менее 10 м.

В соответствии с «Правилами охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 вольт» размеры охранных зон электрических сетей по обе стороны от крайних проводов при неотклоненном их положении составляют для ВЛ до 20 кВ – 10 м. Строительно-монтажные работы в охранных зонах электрических сетей производить с письменного согласия организаций, в ведении которых находятся эти сети.

Согласно ПУЭ п.2.5.287 угол пересечения с ВЛ-35 кВ и ниже при подземной прокладке проектируемых трубопроводов не нормируется.

					<i>Аналитическая глава</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

3. МЕТОДИЧЕСКАЯ ГЛАВА

«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Закорюкин Г.Е.			Методическая глава	Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Медведев В.В.						
Консульт.		Медведев В.В.						
Рук-ль ООП		Шадрина А.В.						
						НИ ТПУ гр. 2БМ72		

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Целью выполнения данного раздела магистерской работы является выявление и анализ перечисленных опасностей в рабочей зоне. Место проведения работ – промысловый трубопровод. Условия – открытая территория.

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия, и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Строительная организация, выполняющая прокладку линейной части трубопровода, несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды, а также за соблюдение государственного законодательства по охране природы.

4.1 Производственная безопасность

В данном пункте проанализированы вредные и опасные факторы, которые могут возникать при строительстве или эксплуатации нефтегазосборного трубопровода.

Идентификация потенциальных факторов приведена в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды необходимо представлены в таблице 1.

					<i>«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Закорюкин Г.Е.</i>			<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		<i>Медведев В.В.</i>					15	6
<i>Консульт.</i>		<i>Медведев В.В.</i>				НИ ТПУ гр. 2БМ72		
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Шадрина А.В.</i>						

Таблица 1 - Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	разработка	изготовление	эксплуатация	
Вредные				
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	MP 2.2.7.2129-06 Режимы труда и отдыха, работающих в холодное время на открытой территории или в не отапливаемых помещениях [1]
2. Превышение уровня шума и вибрации	+	+	+	СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32- 2002 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [2]
3.Отсутствие или недостаток естественного света	-	-	+	СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение [3]
4.Тяжесть напряженности физического труда	+	+	+	Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [4]
5.Повышенный уровень вибрации	-	-	+	СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы [5] ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования [6]
Опасные				
1. Электрический ток	+	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов [7]
2. Электрическая дуга и металлические искры при	-	+	+	ГОСТ 12.4.254-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз и лица при сварке и

сварке;				аналогичных процессах. Общие технические условия [8]
3. Пожаровзрыво- опасность.	-	+	+	ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрыво- опасность веществ и материалов. Номенкла- тура показателей и методы их определения [9]

4.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование ме- роприятий по их устранению (техника безопасности)

4.1.1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Источником формирования данного вредного производственного фактора при строительстве и капитальном ремонте газопроводов является метеорологи-
ческие условия производственной среды, которые складываются из температуры
воздуха, его влажности и скорости движения. Метеорологические условия оказы-
вают большое влияние на здоровье, самочувствие и работоспособность человека.

На территории характерна продолжительная зима, длящаяся до 7 месяцев
(октябрь-апрель). Температура воздуха может падать в отдельные дни до минус
50 °С – минус 60 °С. Короткий весенний сезон, примерно один месяц – май. В це-
лом засушливое лето – три месяца (июнь - август).

Кратковременная и холодная осень (сентябрь). Нормирование параметров
на открытых площадках не производится, но определяются конкретные мероприя-
тия по снижению неблагоприятного воздействия их на организм рабочего. Рабо-
тающие на открытой территории в зимний и летний периоды года в каждом из
климатических регионов должны быть обеспечены спецодеждой: [34]

- костюм от защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрыти-
ем;
- комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых мате-
риалов;
- костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных за-
грязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой
или костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой или костюм из
огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных волокон;
- костюм противоэнцефалитный;
- футболка;
- ботинки кожаные с жестким подноском или сапоги кожаные с жестким

	ПОДНОСКОМ,				<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

- сапоги резиновые с жестким подноском или сапоги болотные с жестким подноском;
- нарукавники из полимерных материалов;
- перчатки с полимерным покрытием;
- перчатки резиновые или из полимерных материалов;
- каска защитная;
- подшлемник под каску;
- очки защитные;
- маска или полумаска со сменными фильтрами.

На наружных работах зимой дополнительно: – костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с масловодоотталкивающей пропиткой на утепляющей прокладке или костюм из смешанных тканей с огнезащитной пропиткой на утепляющей прокладке;

- жилет утепленный;
- жилет меховой;
- белье нательное утепленное;
- ботинки кожаные утепленные с жестким подноском или сапоги кожаные утепленные с жестким подноском;
- валенки с резиновым низом;
- перчатки с полимерным покрытием, нефтеморозостойкие;
- перчатки шерстяные (вкладыши).

Превышение уровней шума

Источниками шума и вибрации при строительстве нефтегазосборного трубопровода могут стать плавсредства (плавкран, теплоходбуксир, землесос), а также машины для проведения подготовительных земляных работ (бульдозеры, экскаваторы). Шумовые характеристики машин или предельные значения шумовых характеристик должны быть указаны в паспорте на них, руководстве (инструкции) по эксплуатации или другой сопроводительной документации.

Длительное воздействие шума, уровень которого превышает допустимые значения, может привести к заболеванию человека шумовой болезнью – нейросенсорная тугоухость.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности представлены в таблице 2.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Таблица 2 – Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности

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	-	-	-

Для предотвращения негативного воздействия шума применяются следующие средства индивидуальной защиты: противозумные наушники (в том числе с креплением на защитной каске); противозумные вкладыши; противозумные шлемы.

Тяжесть и напряженность физического труда

Источниками формирования данного вредного фактора могут быть:

- величина внешней механической работы, выполняемой за смену;
- масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- количество стереотипных рабочих движений в смену;
- величина суммарного усилия, прилагаемого за смену для удержания груза;
- удобство рабочей позы;
- количество вынужденных наклонов в смену и километров, которые вынужден проходить человек при выполнении работы.

В связи с большим количеством выполняемых механических работ выполняемой за смену, строительство подводного перехода сопровождается тяжелым и напряженным физическим трудом.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Тяжелый и напряженный физический труд может повлиять на общее самочувствие рабочего и привести к развитию различных заболеваний. Тяжесть и напряженность физического труда нормируется согласно Р 2.2.2006-05.

Проводимые мероприятия по улучшению условий труда:

- внедрение профилактических мероприятий, способствующих снижению монотонности работы;
- разработка рациональных режимов труда и отдыха; - механизация и автоматизация производственных процессов.

Повышенный уровень вибрации

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

Вибробезопасные условия труда должны быть обеспечены:

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

4.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)

4.2.1 Электрический ток

Источником поражения электрическим током при строительстве и капитальном ремонте нефтегазосборного трубопровода могут являться плохо изолированные токопроводящие части электрододержателя, провода электросварки и других электрических оборудования или приборов. Известно, что поражение человека электрическим током возможно лишь при замыкании электрической цепи через тело человека, т.е. при прикосновении человека к сети не менее чем в двух точках.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое воздействие.

Для предотвращения опасных ситуаций для жизни человека проводятся мероприятия по электробезопасности, которые включают в себя:

- все токоведущие части электрических устройств изолированы;
- по способу защиты человека от поражения электрическим током изделия средств автоматического управления соответствуют классам 1 и 2 и классу 3;
- все потребители электроэнергии имеют заземление или зануление;
- все части устройств, находящиеся под напряжением размещены в корпусах, обеспечивающих защиту обслуживающего персонала;
- устройства снабжены световыми индикаторами включения питающей сети.

4.1.2.2. Электрическая дуга и металлические искры при сварке

При строительстве нефтегазосборного трубопровода основными источниками опасности при сварке, осуществляемой электрической дугой, являются: пламя дуги, искры раскаленного металла, недоиспользованные электроды; электрические дуги и искры, короткие замыкания и другие неисправности в электрооборудовании.

Электрическая дуга, искры, брызги металла, образующиеся в процессе сварки, представляют собой серьезную опасность открытым участкам кожи, глазам.

ГОСТ 12.1.038-82 устанавливает предельно допустимые напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Для переменного тока 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц — соответственно 2 В и 0,4 мА; для постоянного тока 8В и 1,0 мА (эти данные приведены для продолжительности воздействия не более 10 мин в сутки) [26].

Для защиты следует использовать сварочные маски, термостойкие рукавицы и краги сварщика, а также рекомендуется применять ограждающие защитные экраны.

4.2.3. Пожаровзрывобезопасность

Пожарная безопасность при строительстве и эксплуатации нефтегазосборного трубопровода обеспечивается:

- системой предотвращения пожара;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

- системой противопожарной защиты;
- организационно-техническими мероприятиями.

Предотвращение пожара достигается предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается одним из следующих способов или их комбинаций:

- применение огнестойких и негорючих строительных конструкций, отделочных и теплоизоляционных веществ и материалов;
- изоляцией транспортируемого природного газа;
- контроль за утечками газа (периодические проверки и техническое обслуживание газопровода);
- максимальной автоматизацией технологического процесса по транспортировке газа;
- установкой пожароопасного оборудования (запорная арматура) на открытых площадках и легкодоступных местах;
- применением устройств защиты технологического оборудования (запорная арматура) от повреждений и аварий, установкой отключающих устройств.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается:

- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности согласно существующим нормам;
- поддержанием температуры нагрева поверхности оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимой, составляющей 80 % наименьшей температуры самовоспламенения газа;
- выполнением действующих строительных норм, правил и стандартов.

Система противопожарной защиты предусмотрена:

- устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара (устройством аварийного отключения подачи газа);
- организацией с помощью технических средств, своевременного оповещения и эвакуации людей.

Организационно-технические мероприятия предусматривают:

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

– организацию технического обслуживания средств противопожарной защиты;

– обучение обслуживающего персонала линейной части газопровода мерам пожарной безопасности.

4.2 Экологическая безопасность.

4. 2.1 Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду

При возникновении аварийной ситуации и локализации и ликвидации аварийного разлива нефти на напорном нефтепроводе происходит негативное воздействие на почвенно-растительный покров и рельеф местности [60]. Тип воздействия – механическое разрушение. Источниками воздействия являются: разрыв поверхности земли; земляные работы при разработке котлованов; создание временных отвалов грунта, при разработке котлована; передвижение техники; загрязнение отходами производства. С разрушением почвенного покрова, а вместе с этим и ландшафта, нарушается круговорот веществ и энергии, изменяется газовый состав атмосферы, ухудшаются санитарно-гигиенические условия. Поэтому при разрушении почвенного покрова природной среде и человеку наносится экологический ущерб, причем в большей степени, чем экономический [60].

4.2 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

4.2.1 Атмосфера

Обслуживание нефтегазосборного трубопровода на приземный слой атмосферы будет связано с неорганизованными и организованными выбросами загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу. Выбросы являются неизбежными [60]. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются:

- автотранспорт при перевозке строительных материалов, рабочих, питания;
- машины и механизмы;
- работы при резке трубы;
- сварочные работы;
- изоляционные работы.

При проведении ремонтных плановых или неплановых работ на нефтегазосборном трубопроводе:

1) При выполнении сварочных работ при замене катушки в атмосферу выделяется сварочный аэрозоль, в состав которого ходят: железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая.

2) При осуществлении изоляционных работ выделяются: бензол, толуол, ксилол, этилбензол, углеводороды.

3) При резке трубы выделяется железа оксид, марганец и его соединения, диоксид азота, оксид углерода.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

4.2.2 Литосфера

При производстве работ по капитальному ремонту трубопровода почвенно-растительный покров является одним из объектов воздействия. Уничтожение растительного покрова является предпосылкой к развитию эрозионных процессов. По результатам отчета о выполненных инженерных изысканиях мощность плодородного слоя почвы на участке производства работ составляет 0,5 - 0,4м.

Работы, связанные с нарушением плодородного слоя почвы, будут происходить в результате непосредственного механического воздействия на территорию:

- при разработке траншеи на участке ремонта трубопровода;
- при проезде строительной техники.

При выполнении земляных работ и передвижении строительной техники произойдет нарушение рельефа и уплотнение грунта. Нарушения рельефа при разработке траншеи на участке ремонта носят временный характер. Комплекс мероприятий по технической рекультивации на землях, отведенных для производства работ, должен быть направлен на сохранение плодородного слоя почвы, предотвращение развития деградационных процессов в нарушенных почвах и создание условий для их быстрого восстановления.

Техническая рекультивация предусматривает выполнение следующих видов работ:

- снятие плодородного слоя почвы мощностью 0,45 см бульдозером, с перемещением во временный отвал;
- складирование снятого плодородного слоя почвы во временный отвал, находящийся в пределах полосы отвода земель;
- засыпка и послойная трамбовка или выравнивание рытвин, возникших в процессе производства работ;
- уборка бытового и строительного мусора, удаление со строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка траншеи трубопровода грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- возвращение и равномерное распределение плодородного слоя почвы на площади снятия, при этом мощность слоя восстановления равна мощности снятого плодородного слоя;

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

– окончательная планировка строительной полосы после окончания работ для восстановления естественного стока.

Для восстановления плодородного слоя почвы должен быть проведен комплекс мероприятий по биологической рекультивации. Все работы по рекультивации земель необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».

4.2.3 Гидросфера

При проведении ремонтных работ в воду может попасть бытовой и строительный мусор, хозяйственно-бытовые и фекальные стоки, также возможно попадание нефтепродуктов в водные объекты.

При проведении работ по капитальному ремонту нефтегазосборного трубопровода необходимо обеспечить следующие мероприятия по охране водных ресурсов:

– организация системы водопотребления и водоотведения, контроль за рациональным использованием водных ресурсов и недопущением использования их не по назначению;

– организация транспортной схемы;

– устройство площадок для заправки техники, исключающих попадание нефтепродуктов на прилегающую территорию и в водный объект;

– вынос площадок базирования и заправки техники за пределы водоохранной и рыбоохранной зон водного объекта;

– размещение туалетных кабинок для обеспечения санитарногигиенических нужд работающих на строительном участке;

– исключение сброса в водный объект хозяйственно-бытовых и фекальных стоков путем их вывоза на утилизацию по договору;

– организованный сбор и вывоз на утилизацию бытового и строительного мусора;

– исключение неорганизованных съездов к водному объекту.

4.3 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

Для снижения воздействия на поверхность земли необходимо выполнить следующие мероприятия: рекультивация нарушенных земель; для исключения разлива горюче-смазочных материалов (ГСМ) заправка техники должна осуществляться только на временной площадке с твердым покрытием; для исключения загрязнения территории отходами производства должно быть предусмотрено своевременная уборка мусора; запрещение использования неисправных пожаро-

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

опасных транспортных и строительно-монтажных средств и т.д.; При выполнении вышеуказанных мероприятий воздействие на земельные угодья и растительность будет минимальным.

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

4.3.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

При обслуживании нефтегазосборного трубопровода могут произойти различные чрезвычайные ситуации: взрыв или возгорание паров нефти и нефтепродуктов, разрушение нефтепровода, вылет герметизаторов.

4.3.2 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка действия в случае возникновения ЧС

Инженерно-технический персонал и рабочие, занятые в обслуживании напорных нефтепроводов, проходят обучение по своей специальности и правилам техники безопасности. Проверку знаний оформляют соответствующими документами согласно действующим отраслевым положениям о порядке проверки знаний норм, инструкций и правил, по охране труда.

Вновь поступающие на работу допускаются к выполнению своих обязанностей после прохождения ими вводного инструктажа по технике безопасности и охране труда непосредственно на рабочем месте.

При производстве ремонтных работ на напорных нефтепроводах нужно строго соблюдать правила техники безопасности, руководствуясь нормативными документами. Все производственные инструкции предусматривают разделы по технике безопасности, которые составлены в соответствии с требованиями действующих правил для каждого конкретного условия с учетом специфики проводимых работ.

С данными инструкциями знакомят технический и рабочих персонал, с выдачей на руки инструкций по профессиям. Для предупреждения появления ЧС огневые работы на трубопроводе следует производить в соответствии с требованиями п.8 РД 39-00147105-015- 98.

Для каждого из участков трассы необходима разработка планов ликвидации возможных аварий, определяющие порядок и обязанности действия персонала аварийных служб и ответственных должностных лиц. Эти планы позволяют более организованно и оперативно принять экстренные меры по восстановлению трубопровода, защите окружающей среды, обеспечению безопасности близко распо-

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

женных объектов народного хозяйства и тем самым значительно уменьшить последствия и сократить ущерб возможных аварий.

Планы ликвидации возможных аварий разрабатываются и рассматриваются специальной комиссией, включающую старшего диспетчера, начальника отдела эксплуатации, главного энергетика, главного механика, инженера по технике безопасности, начальника пожарной части, начальника аварийно-восстановительной службы, подписываются членами комиссии и утверждаются главным инженером.

Планы ликвидации возможных аварий должны разрабатываться в соответствии с наличием кадров и фактическим состоянием аварийной техники, линейной части трубопровода, подъездных путей.

В случае изменения фактического состояния подъездных путей, аварийной техники, наличия кадров и т.д. в план в течение месяца должны быть внесены соответствующие дополнения и изменения.

Планы ликвидации возможных аварий должны находиться у диспетчера управления, главного инженера управления, начальника аварийно-восстановительной службы.

К плану, находящемуся у диспетчера, прилагается оперативный журнал аварий. План ликвидации возможных аварий необходимо тщательно изучить всем инженерно-техническими работникам и членам бригады аварийной службы.

4.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.4.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

Эксплуатация и ремонт основных сооружений, устройств и оборудования напорных нефтепроводов должны производиться в соответствии с действующими нормативными документами.

Запорная арматура должна быть снабжена ограждёнными площадками обслуживания, надписями в виде номеров в соответствии с технологической схемой, а также указателями направления вращения на закрытие и положений «закрыто» и «открыто».

Все подземные контактные соединения установки электрохимической защиты должны иметь надёжную и долговечную изоляцию. Запрещается выполнение работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением, независимо от его величины. Катодные станции и дренажные установки должны иметь ограждения, предупредительные надписи, плакаты, порядковые номера и закрываться на за-

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

мок. Перед выходом на трассу линейный обходчик должен проверить исправность средств связи, взять с собой укомплектованную медицинскую аптечку, запас продуктов питания на одни сутки, термос с горячим чаем. Линейный обходчик должен одеть спецодежду и спецобувь в соответствии с погодными и местными условиями.

При нарушении целостности и герметичности трубопровода и запорной арматуры, выхода нефтепродукта на поверхность земли, следует: прекратить обход трассы, выйти на пункт связи или сообщить по радиации на ЛПДС об аварии, вернуться на место выхода нефтепродукта, выставить знаки безопасности и охранять участок до прибытия аварийной бригады.

Ликвидация аварий осуществляется в соответствии с инструкцией по ликвидации аварий и повреждений по организации и производству аварийно-восстановительных работ на нефтепродуктопроводах.

Перед началом земляных работ на нефтепродуктопроводе необходимо уточнить глубину его заложения.

Во избежание повреждения трубопровода ковшом экскаватора, не приспособленным для полного вскрытия, необходимо разрабатывать грунт на расстоянии 0,15-0,20 м до верхней и боковых образующих трубы.

Если при вскрытии нефтепродуктопровода или в процессе ремонтных работ появилась (обнаружена) течь нефтепродукта, необходимо прекратить работы, заглушить двигатели экскаватора и работающих вблизи места выхода нефтепродукта механизмов, персоналу уйти из опасной зоны, доложить о случившемся руководителю работ, диспетчеру, вызвать аварийную бригаду, привести в готовность средства пожаротушения. Место разлива нефтепродукта должно быть ограждено сигнальными флажками и указателями: «С огнем не приближаться», «Не курить», «Опасно, нефтепродукт», а в ночное время - обозначено сигнальными фонарями.

Должны быть приняты срочные меры по локализации и предотвращению растекания нефтепродукта путем рытья котлованов, траншей, сооружения обвалований и плотин.

Ремонт следует проводить в светлое время суток. На время длительных остановок и в конце смены ремонтируемый участок нефтепродуктопровода должен опираться на лежки.

4.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Особое внимание уделяется обеспечению безопасности персонала и населения в случае возникновения ЧС. Персонал, который не принимает участие в

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

ликвидации разлива нефти, произошедшего в зоне чрезвычайной ситуации, связанной с нефтью, должен быть незамедлительно удален (эвакуирован) в безопасные места. Работы по ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с аварийными разливами нефти, должны всегда проводиться в соответствии с процедурами по технике безопасности, охране труда и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Тем не менее, в условиях чрезвычайной ситуации могут возникнуть новые опасности, такие, как токсичные пары, выделяющиеся разлитыми нефтепродуктами, скользкие поверхности, загрязненные нефтью, факторы, связанные с усталостью и др. В связи с этим, члены аварийно-спасательных формирований должны соблюдать дополнительные правила безопасности, соответствующие условиям, характерным для данной конкретной чрезвычайной ситуации.

Перед началом работ по ликвидации АРН проводится анализ воздушной среды. В случае концентрации паров нефти в воздухе выше предельно допустимой концентрации (ПДК) работа в этой зоне без средств защиты органов дыхания не допускается. Участники работ должны быть ознакомлены с особенностями местности, расположением технических средств, средствами связи, противопожарного инвентаря и постов медицинской помощи. Все участники работ обеспечиваются спецодеждой, соответствующей сезону и конкретным видам работ, и необходимыми средствами индивидуальной защиты.

					<i>Социальная ответственность</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

					<i>«Исследование методики, обеспечивающей стабилизацию положения газопровода, на заболоченных участках в условиях Западной Сибири»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Закорюкин Г.Е.</i>			финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение			
<i>Руковод.</i>		<i>Медведев В.В.</i>					15	6
<i>Консульт.</i>		<i>Медведев В.В.</i>						
<i>Рук-ль ООП</i>		<i>Бурков П.В.</i>						
						НИ ТПУ гр. 2БМ72		

6. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

					Основные выводы	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВСН 39-1.9-003-98 «Конструкции и способы балластировки и закрепления подземных газопроводов»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Открытое акционерное общество «ГАЗПРОМ»», 1998.
2. ТУ 102-264-81 «Утяжелители железобетонные сборные кольцевые типа УТК для магистральных трубопроводов»: технические условия. – «Министерство строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности», 1981.
3. ТУ 102-300-81 «Утяжелители сборные железобетонные охватывающего типа УБО» (с Изменениями 1-14): технические условия. – «Открытое акционерное общество «Инжиниринговая нефтегазовая компания - Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК»», 2003.
4. СП 34-116-97 «Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Министерство топлива и энергетики российской федерации (Минтопэнерго РФ)», 1997.
5. РД 39-132-94 «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов»: руководящий документ. – «Министерство топлива и энергетики РФ, Госгортехнадзор РФ», 1994.
6. ГОСТ 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»: межгосударственный стандарт. – Москва: «Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС)», 2005.
7. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (актуализированная версия СНиП 23-01-99*): свод правил. – «Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН)», 2012.
8. СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы»: строительные нормы и правила. – Москва: «ВНИИСТ Миннефтегазстрой», 1997.

					<i>Список литературы</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

9. Методическое указание к практическим и контрольным работам по дисциплине: «Основы технической диагностики»: Кутузова Т.Т., Земенков Ю.Д. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003.
10. Методическое указание к практическим и контрольным работам по дисциплине: «Техническое обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ»: Кутузова Т.Т., Земенков Ю.Д. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012.
11. «Водный кодекс Российской Федерации» №74-ФЗ от 03.06.2006 (редакция от 07.05.2013). – «ГД ФС РФ», 2013.
12. СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы»: строительные нормы и правила. – Москва: «ВНИИСТ Миннефтегазстрой», 1997.;
13. СП 86.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП III-42-80»: свод правил. – «Открытое акционерное общество «Инжиниринговая нефтегазовая компания - Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов, объектов ТЭК»», 2012.
14. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»: свод правил. – «Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А.А.Гвоздева (НИИЖБ им. А.А.Гвоздева)», 2012.
15. СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87»: свод правил. – «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М.Герсеванова (НИИОСП) », 2012.
16. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»: строительные нормы и правила. – Москва: «Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ)», 2000.
17. СП 34-112-97 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Комплексная технология и организация»: свод правил. – «АО ВНИИСТ», 1997.
18. ВСН 005-88 «Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Миннефтегазстрой», 1990.
19. ВСН 010-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Подводные переходы»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Миннефтегазстрой», 1989.

20. ВСН 011-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Миннефтегазстрой», 1988.
21. ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Контроль качества и приемка работ»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Миннефтегазстрой», 1989.
22. ВСН 51-3-85 «Проектирование промысловых стальных трубопроводов»: ведомственные строительные нормы. – Москва: «Мингазпром», 1985.
23. ВНТП 3-85 «Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений»: нормы технологического проектирования. – Москва: «Госстрой СССР», 1985.
24. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии: государственный стандарт РФ. – Москва: «Госстандарт РФ», 1999.
25. «Эксплуатация магистральных газопроводов»: Земенков Ю.Д. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2002, 525 с..
- 26.
27. МР 2.2.7.2129-06 Режимы труда и отдыха, работающих в холодное время на открытой территории или в не отапливаемых помещениях.
28. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32- 2002 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
29. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
30. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
31. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.
32. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования.
33. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
34. ГОСТ 12.4.254-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз и лица при сварке и аналогичных процессах. Общие технические условия.

35. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
36. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
37. ГН 2.2.5.3532–18. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
38. ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.
39. ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.
40. РД 39-00147105-015-98 Правила капитального ремонта магистральных нефтепроводов.
41. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».
42. РД 09-364-00 «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных взрывопожароопасных объектах».
43. РД 39–132– 94: «Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов»
44. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарногигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
45. ГОСТ 12.1.010-76 «Взрывобезопасность. Общие требования»
46. ФЗ от 28.12.13 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», ст.147 ТК РФ и ст.117 ТК РФ.
47. ФЗ от 28.12.2013 № 421-ФЗ «О рабочем времени», ст.94 ТК РФ.
48. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
49. Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
50. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.