



ООО "ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ"

Свидетельство № 0090-03/п-176 от 20 января 2016 г.

Заказчик – ЗАО «Нортгаз»

ОБУСТРОЙСТВО ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ СЕВЕРО-УРЕНГОЙСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 7 «Технологические решения»

Часть 3 «Линейные трубопроводы»

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Том 5.7.3

Главный инженер проекта

С.Ю. Ткаченко

2022

№ док.	
Вып.	0
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Содержание

1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1.1	Исходные данные для разработки раздела	5
1.2	Общие сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта	8
1.3	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)	32
1.4	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.....	35
1.5	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	36
1.6	Специфические грунты	40
1.7	Трасса проектируемого газопровод-шлейфа.	41
2	ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	42
2.1	Сведения о категории и классе линейного объекта	42
2.2	Сведения о проектной мощности линейного объекта (пропускной способности трубопроводов).....	43
2.3	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта.....	43
2.4	Перечень мероприятий по энергосбережению.....	44
2.5	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта.....	44
2.6	Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест	45
2.7	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.....	45
2.8	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.....	47
2.9	Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность	47

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				<i>Кудашкина</i>	12.09.22
				<i>Кудашкина</i>	12.09.22
				<i>Кудашкина</i>	12.09.22
				<i>Ткаченко</i>	12.09.22
				<i>Ткаченко</i>	12.09.22
Обустройство объектов добычи Северо-Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» Подраздел 7 «Технологические решения» Часть 3 «Линейные трубопроводы» Пояснительная записка					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	89	
ООО "Технологии проектирования" г.Тюмень					

2.10 Описание вида, состава и объема отходов, подлежащих утилизации и захоронению49

2.11 Сведения о классификации токсичности отходов, местах и способах их захоронения в соответствии с установленными техническими условиями49

2.12 Описание системы снижения уровня токсичных выбросов, сбросов, перечень мер по предотвращению аварийных выбросов (сбросов)50

2.13 Оценка возможных аварийных ситуаций52

2.14 Перечень проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, в том числе план по предупреждению и ликвидации аварий53

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ55

4 ТЕХНОЛОГИЯ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....56

4.1 Общие положения56

4.2 Описание технологии процесса транспортирования продукта56

4.3 Характеристика параметров трубопровода56

4.4 Трасса трубопровода57

4.5 Сведения о рабочем давлении и максимально допустимом рабочем давлении59

4.6 Обоснование толщины стенки труб59

4.6.1 Расчеты отбраковочной толщины стенки и срока службы промышленных трубопроводов60

4.7 Обоснование мест установки запорной арматуры с учетом рельефа местности, пересекаемых естественных и искусственных преград.....62

4.8 Сведения о резервной пропускной способности трубопроводов и резервном оборудовании и потенциальной необходимости в них62

4.9 Обоснование выбора технологии транспортирования продукции на основе сравнительного анализа (экономического, технического, экологического) других существующих технологий62

4.10 Обоснование выбранного количества и качества основного и вспомогательного оборудования, в том числе задвижек, его технических характеристик, а также методов управления оборудованием63

4.10.1 Выбор труб и соединительных деталей для трубопроводов.....64

4.11 Сведения о числе рабочих мест и их оснащенности, включая численность аварийно-вспомогательных бригад и водителей специального транспорта66

4.12 Сведения о расходе топлива, электроэнергии, воды и других материалов на технологические нужды.....66

4.13 Описание системы управления технологическим процессом (при наличии технологического процесса).....66

4.14 Описание системы диагностики трубопроводов.....67

4.15 Контроль качества и операционный контроль строительства трубопроводов69

Изм.	№ док.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	№ док.	Дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	№ док.	Дата

4.16 Перечень мероприятий по защите трубопроводов от снижения (увеличения) температуры продукта выше (ниже) допустимой.....70

4.17 Сведения об опасных участках на трассе трубопровода и обоснование выбора размера защитных зон.....71

4.18 Перечень проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, в том числе план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов72

4.19 Описание проектных решений по прохождению трасс трубопроводов (переход водных преград, болот, пересечение транспортных коммуникаций, прокладка трубопроводов в горной местности и по территориям, подверженным воздействию опасных геологических процессов).....73

4.19.1 Прокладка трубопроводов при пересечении с электрическими воздушными линиями73

4.20 Пересечение с подземными коммуникациями74

4.21 Основные технические решения по прокладке трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях75

4.22 Изоляция трубопровода75

4.23 Сварочные работы и контроль сварных соединений трубопровода76

4.24 Очистка полости и испытание трубопроводов79

4.25 Мероприятия по комплексному опробованию трубопровода83

4.26 Обоснование безопасного расстояния от оси трубопроводов до населенных пунктов, инженерных сооружений, а также при параллельном прохождении трубопроводов с указанными объектами и аналогичными по функциональному назначению трубопроводами84

4.27 Обоснование надежности и устойчивости трубопроводов и отдельных их элементов84

4.28 Сведения о принятых расчетных сочетаниях нагрузок85

4.29 Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопроводов, по нагрузке, по грунту и другим параметрам86

4.30 Основные физические характеристики стали труб, принятые для расчета.....86

4.31 Обоснование требований к размерам труб, допустимым отклонениям наружного диаметра, овальности, кривизны87

4.32 Обоснование пространственной жесткости конструкций (во время транспортировки, монтажа (строительства) и эксплуатации)87

4.33 Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве.....88

4.34 Описание конструктивных решений по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15 градусов89

4.35 Описание конструктивных решений при прокладке трубопроводов по обводненным участкам, на участках болот, участках, где наблюдаются осыпи,

Изм.	№ док.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	
	1168-20				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

оползни, участках, подверженных эрозии, при пересечении крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек..... 89

4.36 Обоснование выбранных мест установки опознавательных и сигнальных знаков по трассе трубопроводов..... 89

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ТЕРМИНОВ 91

Приложение А Перечень нормативно-технической документации..... 92

Изм.	№ док.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.
1	1168-20			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
							4

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Исходные данные для разработки раздела

Проект документации выполнен на основании:

- задания на проектирование объекта «Обустройство объектов добычи Северо-Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения», утвержденного генеральным директором ЗАО «Нортгаз» В.Л. Крамаровским от 06.12.2021 г.; Изменения №1, утвержденное В.Л. Крамаровским 02.03.2022г., Изменения №2, утвержденное В.Л. Крамаровским 29.04.2022г., Изменения №3, утвержденное В.Л. Крамаровским 29.04.2022г.

- материалы инженерных изысканий на объект «Обустройство объектов добычи Северо-Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения» выполнены в 2022 г. ООО «Технологии проектирования» на основании договора №НУ-21/0520 от 06.12.2021г.

В соответствии с заданием на проектирование и изменением к заданию №3 в перечень объектов проектирования входит:

1 Скважина №1027 куста №102.

- 1.1 Площадка кустовая;
- 1.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 1.3 Узел замерный (МОС);
- 1.4 Эстакада кабельная;
- 1.5 Сеть КИПиА;
- 1.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ;
- 1.7 Комплектная трансформаторная подстанция (БЛП с ПКУ);
- 1.8 Система управления АСУТП;
- 1.9 Площадка емкостей для хранения задавочной жидкости;
- 1.10 Линия электропередачи воздушная 6кВ к кусту № 102.

2 Скважина №1086 куста №108.

- 2.1 Площадка кустовая;
- 2.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 2.3 Узел замерный (МОС);
- 2.4 Эстакада кабельная;
- 2.5 Сеть КИПиА;
- 2.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ;
- 2.7 Комплектная трансформаторная подстанция (БЛП с ПКУ);
- 2.8 Система управления АСУТП;
- 2.9 Линия электропередачи воздушная 6кВ к кусту № 108

3 Скважина №1068 куста №106.

- 3.1 Площадка кустовая;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.			

- 3.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 3.3 Узел замерный (МОС);
- 3.4 Эстакада кабельная;
- 3.5 Сеть КИПиА;
- 3.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ.

4 Скважина №20710 куста №207.

- 4.1 Площадка кустовая;
- 4.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 4.3 Узел замерный (МОС);
- 4.4 Эстакада кабельная;
- 4.5 Сеть КИПиА;
- 4.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ.

5 Скважина №20711 куста №207.

- 5.1 Площадка кустовая;
- 5.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 5.3 Узел замерный (МОС);
- 5.4 Эстакада кабельная;
- 5.5 Сеть КИПиА;
- 5.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ.

6 Скважина №20712 куста №207.

- 6.1 Площадка кустовая;
- 6.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 6.3 Узел замерный (МОС) ;
- 6.4 Эстакада кабельная;
- 6.5 Сеть КИПиА;
- 6.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ.

7 Скважина №2015 куста №201;

- 7.1 Площадка кустовая;
- 7.2 Трубопровод технологический площадочный;
- 7.3 Узел замерный (МОС);
- 7.4 Эстакада кабельная;
- 7.5 Сеть КИПиА;
- 7.6 Сеть кабельная силовая 0,4 кВ.

**8 Газопровод высоконапорный от куста №207
Газопровод высоконапорный от куста №207 – 2.**

Проектируемые объекты обустройства предназначены для добычи газа и конденсата, а также их транспорта на существующие объекты подготовки.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Для предупреждения гидратообразования при регулировании режима работы скважин и транспорте газа по шлейфу предусматривается подача метанола. Подача метанола производится перед клапаном регулирующим. Регулирование подачи метанола производится блоком дозирования ингибитора (метанола), входящего в состав каждого МОС.

Обустройство площадки куста №207 выполнено в томе 5.7.1 «Технологические решения» (ш. НУ-21/0520-00-000-ИОС7.1).

Производственная программа определена показателями разработки месторождения, представленными Заказчиком.

Согласно показателям разработки, проведенным гидравлическим расчетам, установлены следующие максимальные объемы добычи:

- для куста №102 по газу – 746,67 тыс. м³/сут., по конденсату – 70,41 тыс. м³/сут.
- для куста №106 по газу – 1564,32 тыс. м³/сут., по конденсату – 121,60 тыс. м³/сут.
- для куста №108 по газу – 690,50 тыс. м³/сут., по конденсату – 108,04 тыс. м³/сут.
- для куста №201 по газу – 830,91 тыс. м³/сут., по конденсату – 128,14 тыс. м³/сут.
- для куста №207 по газу – 2097,28 тыс. м³/сут., по конденсату – 331,78 тыс. м³/сут.

Режим работы предприятия: круглосуточный, круглогодичный, с учетом времени остановки оборудования на ТО и ремонт.

Проектируемые сооружения в соответствии со ст.4 п.8 ФЗ № 384 не относятся к объектам повышенной опасности (Градостроительный кодекс, статья 48.1). Также проектируемые сооружения в соответствии со ст.4 п.10 ФЗ №384 не относятся к объектам пониженной ответственности. Поэтому, в соответствии со ст.4 п.9 ФЗ №384, принят нормальный уровень ответственности.

Согласно ст. 2 п. 1 и Приложению 1 Федерального Закона от 21.07.1997 г. (с изменениями от 11.06.2022г.) № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», проектируемый объект идентифицируется как опасный производственный объект по следующему признакам:

- на объекте используются, транспортируются в указанных в приложении 2 к Федеральному Закону от 21.07.1997 г. (с изменениями от 11.06.2022г.) № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» количества опасные вещества, а именно горючие вещества – жидкость (метанол, газовый конденсат, дизтопливо, масло турбинное), газ (природный газ), способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;
- на объекте используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа – газа (в газообразном, сжиженном состоянии).

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проектируемый опасный производственный объект подлежит регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации (ст. 2 п. 2 Федерального Закона от 21.07.1997г (с изменениями от 11.06.2022г.) № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»).

Принятые в проектной документации решения направленных на повышение эксплуатационной надежности, противопожарной и экологической безопасности объекта применяя современные технологии, отвечающие действующим нормативным требованиям и обеспечивающие минимальные потери углеводородного сырья.

1.2 Общие сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

Административное положение

В административном отношении район работ расположен в Тюменской области, Ямало-Ненецком автономном округе, Надымском и Пуровском районах, на территории Северо-Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения.

Ближайшие населенные пункты к району работ: к северо-востоку расположено с. Находка в 26.8 км от Куста скважин № 207; на восток – п. Тазовский в 61.7 км от Куста скважин № 207.

Обзорная схема участка работ приведена на рисунке 1.1.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.

						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

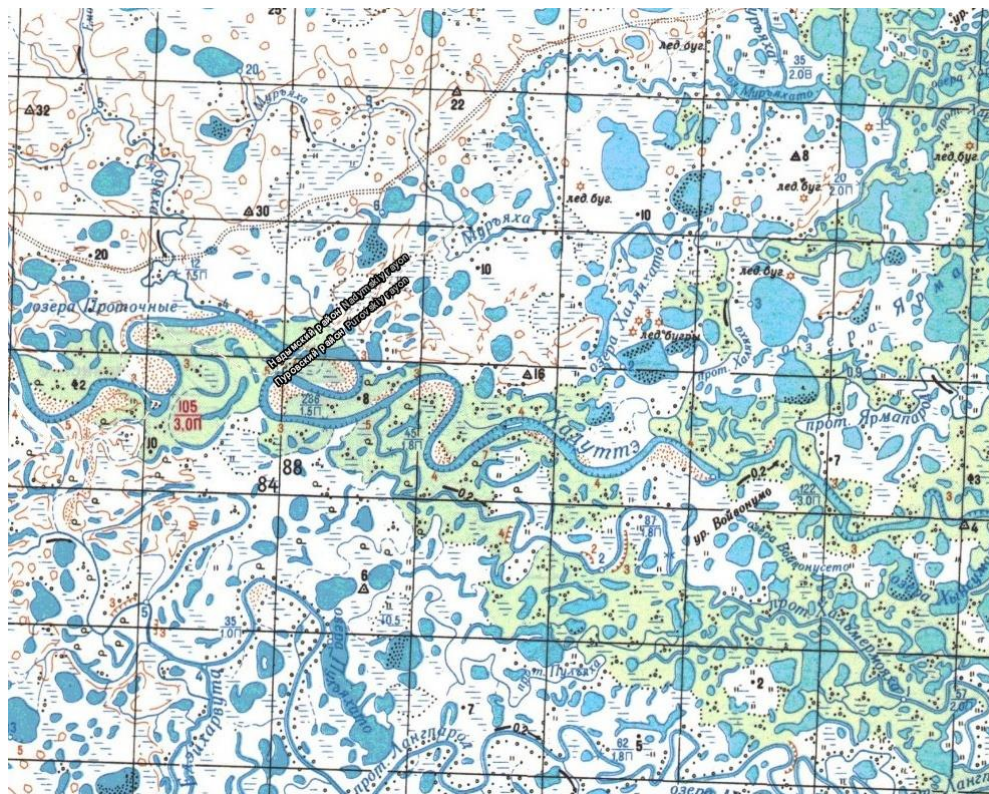


Рис 1.1.Обзорная схема участка работ.

Дорожная сеть на территории месторождения представлена внутрипромысловыми автомобильными дорогами с твердым покрытием (ближайшая – 0.94 км на юго-восток) и грунтовыми дорогами – вдольтрассовыми проездами IV -V категории.

Климатическая характеристика

Климатическая характеристика района изысканий принята по ближайшей метеостанции Тазовская (индекс ВМО 23256), действующей с 1932 года по настоящее время.

По климатическим характеристикам согласно СП 131.13330.2020 территория района изысканий относится: к I району, 1Г подрайону климатического районирования для строительства и к району 2 с суровыми условиями.

Для составления климатической характеристики района изысканий и сведений относительно опасных гидрометеорологических процессов использованы данные источников, за основу из которых приняты:

- СП 131.13330.2020;
- научно-прикладной справочник «Климат России» [2];
- ФГБУ «ВНИИГМИ–МЦД», 2018г [3] (Приложение Е).

Ветровой режим

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Ветер представляет собой движение воздуха относительно земной поверхности и характеризуется скоростью и направлением перемещения. За направление ветра принимается то направление, откуда перемещается воздух.

В течение года, а также с октября по февраль согласно принятым данным преобладают ветры южного направления. Ветры северного направления наблюдаются с апреля по сентябрь и западного направления с марта по апрель (таблица 1.1; рисунок 1.2). Средняя месячная скорость ветра различных направлений приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.1 - Повторяемость направления ветра и штилей (%) (1966-2018гг)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
1	6.3	2.2	8.0	20.4	26.7	14.7	15.4	6.4	4.0
2	7.4	2.5	8.5	16.0	24.8	14.2	18.4	8.1	4.4
3	9.3	2.9	8.1	14.3	20.4	14.6	22.1	8.4	3.7
4	15.0	5.2	8.3	10.4	13.8	12.3	22.6	12.4	2.6
5	23.6	8.7	9.6	8.1	10.9	8.0	17.7	13.5	2.0
6	26.1	9.8	11.6	8.0	8.9	5.7	14.3	15.6	2.4
7	28.1	13.6	12.1	6.8	9.8	6.4	10.8	12.3	3.3
8	26.1	10.1	10.0	7.8	12.0	9.5	12.4	12.1	2.8
9	18.3	8.5	9.4	9.2	18.7	11.9	15.1	9.0	2.3
10	12.6	5.8	9.4	10.4	21.5	16.5	17.0	6.8	2.5
11	9.3	3.5	10.0	15.0	21.1	15.4	17.7	7.9	3.2
12	6.6	2.7	8.4	18.5	24.9	16.8	16.2	5.9	3.6
Год	15.7	6.3	9.4	12.1	17.8	12.2	16.6	9.9	3.1

Приведенные значения повторяемости направлений ветра выражены в процентах от общего числа наблюдений за каждый месяц и в целом за год без учета штилей. Повторяемость штилей приводится в процентах от общего числа наблюдений.

Таблица 1.2 - Средняя месячная скорость ветра (м/с) различных направлений (1966-2016гг)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	4.3	3.7	4.1	5.2	6.6	7.1	6.4	4.4
2	4.2	3.3	4.2	4.5	6.4	6.9	6.5	4.7
3	4.3	3.9	4.5	4.6	6.4	7.1	6.4	5.2
4	5.4	4.8	5.0	4.9	6.4	7.1	6.9	5.6
5	6.0	5.6	5.1	4.6	5.6	6.1	6.4	5.9
6	5.6	5.2	4.6	4.0	5.0	5.6	6.3	5.6
7	5.5	5.4	4.3	3.7	4.5	4.8	5.3	5.0
8	5.1	4.9	4.0	3.9	4.6	4.7	4.8	5.0
9	5.0	4.8	4.6	4.6	5.1	5.1	5.3	5.0
10	5.0	5.2	5.4	5.1	5.5	6.1	5.9	5.4
11	4.2	3.9	4.6	5.0	6.3	7.0	6.3	4.6
12	4.4	3.6	4.2	5.2	6.9	7.5	6.7	4.8

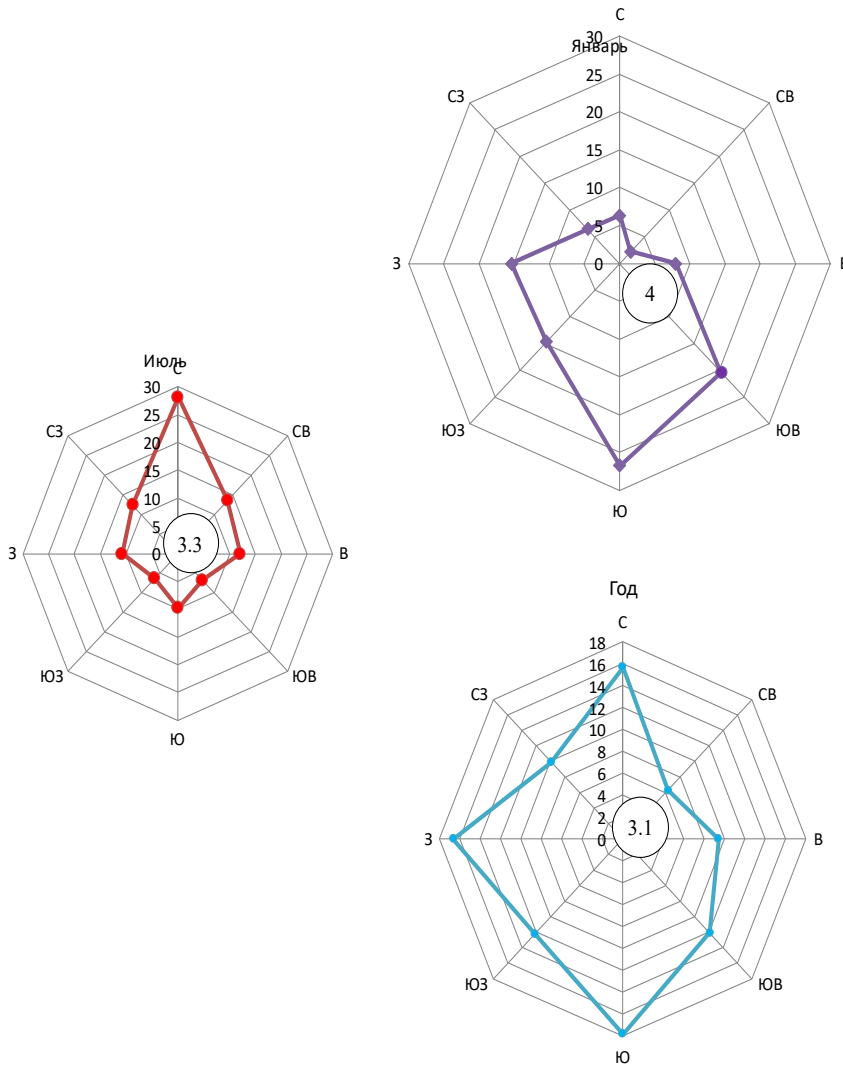
Согласно принятым данным средняя годовая скорость ветра составляет 5,3 м/с. Средние месячные скорости ветра изменяются в пределах 4,6-5,8 м/с (таблица 1.3). Наименьшие скорости ветра наблюдаются в летний период (июль-август), наибольшие зимой (декабрь, январь) и в переходные периоды (апрель-май).

Таблица 1.3 - Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) (1966-2018гг)

Месяц	Год

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
5.6	5.4	5.5	5.8	5.7	5.2	4.8	4.6	4.8	5.4	5.4	5.8	5.3



Направление ветра	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	месяц
Повторяемость	6.3	2.2	8	20.4	26.7	14.7	15.4	6.4	4	январь
направления ветра	28.1	13.6	12.1	6.8	9.8	6.4	10.8	12.3	3.3	июль
и штилей (%)	15.7	6.3	9.4	12.1	17.8	12.2	16.6	9.9	3.1	год

Примечание: 3.1 - повторяемость штилей в %

Рисунок 1.2 - Повторяемость направления ветра и штилей (метеостанция Тазовская).

Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 % равна 14 м/с.

Согласно принятым данным средняя годовая скорость ветра составляет 5,3 м/с. Средние месячные скорости ветра изменяются в пределах 4,6-5,8 м/с (таблица 1.4). Наименьшие скорости ветра наблюдаются в летний период (июль-август), наибольшие зимой (декабрь, январь) и в переходные периоды (апрель-май).

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Лист

Таблица 1.4 – Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) (1966-2018гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
5.6	5.4	5.5	5.8	5.7	5.2	4.8	4.6	4.8	5.4	5.4	5.8	5.3

Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 % равна 14 м/с.

Согласно принятым данным максимальная скорость ветра может достигать 28 м/с, а при порыве до 34 м/с (таблица 1.5). Расчетные наибольшие скорости ветра различной обеспеченности приведены в таблице 1.6. Вероятность градаций скорости ветра согласно принятым данным приведена в таблице 1.7.

Таблица 1.5 – Максимальная скорость и порыв ветра (м/с) (1977-2017гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
скорость												
23	24	24	28	24	20	20	20	20	22	22	24	28
порыв												
29	28	32	34	34	24	25	24	24	28	26	28	34

Таблица 1.6 - Наибольшие скорости ветра (м/с) различной вероятности (1977-2018гг)

Наибольшая скорость ветра (м/с) обеспеченностью				
1%	2%	3%	4%	5%
38	36	35	34	33

Таблица 1.7 – Вероятность различных градаций скорости ветра (1966-2016гг)

Месяц	Скорость (м/с)										
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24
1	8.17	22.21	28.31	17.01	10.07	7.28	3.45	1.65	1.11	0.60	0.12
2	9.85	24.89	26.34	15.57	9.62	6.75	3.22	1.98	1.04	0.59	0.14
3	7.76	23.04	27.81	17.30	10.76	7.27	3.16	1.51	0.85	0.39	0.15
4	6.18	20.76	28.81	17.78	10.80	7.55	4.13	2.13	1.02	0.68	0.15
5	5.19	21.27	32.28	17.76	10.18	7.10	3.07	1.69	0.85	0.50	0.10
6	6.07	25.23	31.20	17.79	9.33	6.17	2.12	1.25	0.63	0.18	0.03
7	7.98	27.44	32.71	15.57	8.23	5.24	1.85	0.49	0.31	0.16	0.02
8	7.71	29.90	33.96	15.71	6.90	3.81	1.26	0.47	0.19	0.10	0.01
9	7.14	27.19	34.34	16.49	7.35	4.41	1.93	0.68	0.41	0.07	0.00
10	6.52	23.17	32.12	16.97	9.15	6.59	2.79	1.37	0.71	0.48	0.12
11	8.36	23.56	29.10	15.61	9.05	7.49	3.77	1.60	0.90	0.49	0.08
12	7.99	20.64	27.01	16.93	10.89	8.03	4.23	2.31	1.30	0.58	0.09

Температура воздуха

Термический режим района изысканий суровый. Среднегодовая температура воздуха в районе изысканий согласно принятым данным составляет минус 8,5°С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (января) минус 26,3°С, а самого жаркого (июля) плюс 14,3 °С (таблица 1.8).

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 1.8 - Средняя месячная и годовая температура воздуха (t, °С) (1932-2018гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-26.3	-25.9	-20.5	-12.9	-4.3	6.7	14.3	10.9	4.5	-6.3	-18.6	-23.6	-8.5

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (января) составляет минус 30,6 С, средняя минимальная температура воздуха самого жаркого (июля) составляет плюс 10,3 °С (таблица 1.8). Средняя максимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (января) составляет минус 22,1 °С, средняя максимальная температура воздуха самого жаркого (июля) плюс 18,7 °С (таблица 1.9).

Таблица 1.8 - Средняя минимальная температура воздуха (t, °С) (1932-2018гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-30.6	-30.1	-25.0	-18.0	-7.8	3.5	10.3	7.4	1.9	-9.1	-22.7	-27.6	-12.4

Таблица 1.9 - Средняя максимальная температура воздуха (t, °С) (1932-2018гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-22.1	-21.7	-15.6	-8.3	-1.0	10.6	18.7	14.9	7.7	-3.4	-14.7	-19.0	-4.5

Абсолютные температурные минимум и максимум согласно принятым данным составляют минус 52,6 °С и плюс 32,4°С (таблицы 1.10, 1.11). Средний из абсолютных минимумов и максимумов температуры воздуха составляют соответственно минус 46,5 °С и плюс 28,3°С (таблицы 1.12, 1.13).

Таблица 1.10 – Абсолютный минимум температуры воздуха (t, °С) (1932-2017гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-52.6	-50.7	-47.0	-41.3	-27.2	-12.0	-1.0	-2.5	-11.8	-33.2	-45.9	-51.0	-52.6
2006	1959	1951	1984	1964	1933	1933	1958	1998	1968	1949	1978	2006

Таблица 1.11 – Абсолютный максимум температуры воздуха (t, °С) (1933-2017гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.3	1.9	3.7	7.1	28.0	31.5	33.0	29.5	25.4	15.9	3.1	3.2	32.4
2007	2018	2008	1997	1953	1955	1990	2001	2008	2009	2010	1974	1990

Таблица 1.12 - Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха (t, °С) (1933-2017гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-43.4	-42.9	-38.9	-31.2	-19.3	-3.5	3.7	1.2	-4.6	-23.4	-36.2	-41.3	-46.5

Таблица 1.13- Средний из абсолютных максимумов температуры воздуха (t, °С) (1932-2017гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-6.5	-6.9	-1.8	1.8	8.0	23.0	27.5	23.5	16.5	5.1	-1.5	-3.8	28.3

№ док.		Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3											
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

Согласно принятым данным расчетная температура теплого периода приведены в таблице 1.14 Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца составляет 8.3.

Таблица 1.14 - Расчетные температуры воздуха (t, °C) теплого периода (1936-2016гг)

Расчетные температуры воздуха (t, °C) обеспеченностью		
0.95	0.98	0.99
18.0	20.5	22.0

Согласно принятым данным температура самой холодной пятидневки и самых холодных суток обеспеченностью 0.92 и 0.98, а также расчетная средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного и наиболее теплого месяца приведены в таблице 1.15.

Таблица 1.15 – Климатические параметры отопительного периода (1936-2016гг).

Температура воздуха наиболее холодных суток (t, °C) обеспеченностью		Расчетная температура самой холодной, пятидневки (t, °C) обеспеченностью		Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца (t, °C)	Продолжительность (сутки) и средняя температура воздуха (t, °C) за периоды со средней суточной температурой воздуха					
0.92	0.98	0,92	0,98		t ≤ 0 °C		t ≤ 8 °C		t ≤ 10 °C	
-50.1	-54.5	-47.2	-52.5	8.4	237	-17.5	287	-13,4	301	-12.2

Согласно принятым данным даты перехода температуры воздуха через определенные пределы и продолжительность периода (дни) с температурой выше этих пределов приведены в таблице 1.16.

Таблица 1.16 - Даты перехода температуры воздуха через определенные пределы и продолжительность периода (дни) с температурой выше этих пределов (1932-2016гг).

Характеристика			Температура воздуха (t, °C)								
			-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
Даты устойчивого перехода:	начало	средняя	7.XII	27.XI	11.XI	28.X	18.X	28.V	13.VI	18.VI	21.VI
		самая ранняя	3.XI (1968)	28.X (1968)	16.X (1982)	7.X (1992)	2.X (1998)	15.IV (2011)	20.V (1941)	28.V (2011)	12.VI (2012)
		самая поздняя	27.XII (1939)	24.XII (1999)	19.XII (1950)	27.XI (2005)	9.XI (2010)	15.VI (1992)	26.IV (1980)	27.VI (1956)	29.VI (1990)
	окончание	средняя	20.II	15.III	8.IV	23.IV	11.V	3.X	15.IX	22.VIII	24.VII
		самая ранняя	2.I (2007)	16.I (2008)	24.II (1999)	22.III (1995)	3.IV (1995)	18.IX (1989)	24.VIII (1958)	28.VII (1969)	7.VII (1950)
		самая поздняя	4.IV (1952)	25.IV (1971)	3.V (1969)	22.V (1969)	30.V (1974)	22.X (1947)	5.X (2009)	19.IX (2018)	18.VIII (1981)
Продолжительность периода с температурой выше указанных пределов:	средняя	75	108	148	177	205	128	94	65	33	
	максимальная	138 (1958)	167 (1971)	192 (1983)	212 (1969)	234 (1974)	187 (2011)	129 (2011)	106 (2018)	48 (1942)	
	минимальная	27 (1996)	34 (2008)	91 (1968)	141 (2018)	156 (2011)	94 (1992)	68 (1996)	36 (1969)	15 (2014)	

Первые заморозки обычно наблюдаются в начале второй декаде сентября, последние – в начале второй декады июня. Средняя продолжительность безморозного периода 90 дней, наибольшая – 132 дня, наименьшая – 58 дней (таблица 1.17). Характеристики периода устойчивых морозов приведены в таблице 1.18.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 1.17 - Средние даты наступления заморозков и продолжительность безморозного периода (1932-2016гг).

Дата первого заморозка			Дата последнего заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	минимальная	максимальная
10.IX	16.VIII	5.X	13.VI	25.V	29.VI	90	58	132
	1946	1991		2011	1970		1958	2011

Таблица 1.18 - Характеристики устойчивых морозов (1939-2016гг) [3] (Приложение Е)

Характеристики устойчивых морозов				
Наступление	Прекращение	Продолжительность (сутки)	Начало периода	Окончание периода
17.X	5.V	201	1939	2016

Среднемноголетние суммы активных и эффективных температур воздуха приведены в таблицах 1.19 и 1.20.

Таблица 1.19 – Среднемноголетние суммы активных температур (1932-2016гг).

Пределы активных температур (t, °C)	Среднемноголетние суммы активных температур (t, °C)														
	III			IV			V			VI			VII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
выше 0 °C	-	0.0	-	0.1	0.8	0.6	1.0	3.7	17.7	51.1	117.5	227.6	366.6	511.9	671.3
выше 5 °C	-	-	-	-	-	-	-	0.6	4.7	22.7	71.6	185.5	326.9	472.1	631.4
выше 10 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	3.5	32.1	103.0	211.7	333.2	423.2
выше 15 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.3	12.5	35.3	62.0	137.8	-
Пределы активных температур (t, °C)	Среднемноголетние суммы активных температур (t, °C)														
	VIII			IX			X			XI			XII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
выше 0 °C	797.0	910.5	1010.8	1082.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
выше 5 °C	756.9	849.0	859.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
выше 10 °C	434.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
выше 15 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 1.20 – Среднемноголетние суммы эффективных температур (1932-2016гг).

Пределы эффективных температур (t, °C)	Среднемноголетние суммы эффективных температур (t, °C)														
	III			IV			V			VI			VII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
выше 5 °C	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1.8	9.9	35.1	99.8	189.8	285.1	389.6
выше 10 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.9	10.0	32.8	71.5	116.7	149.3
выше 15 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2	2.1	6.8	12.6	26.9	-
Пределы эффективных температур (t, °C)	Среднемноголетние суммы эффективных температур (t, °C)														
	VIII			IX			X			XI			XII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
выше 5 °C	465.2	516.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
выше 10 °C	149.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
выше 15 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Формат А4

Температура почвы

На температурный режим почвы, кроме радиационного режима, циркуляции атмосферы, форм рельефа, большое влияние оказывает механический состав и тип почвы, ее влажность, состояние поверхности почвы.

Годовой ход температуры почвы практически совпадает с годовым ходом температуры воздуха и имеет максимум в июле, минимум в феврале. В связи с тем, что теплоемкость почвы достаточно высокая, она долго прогревается после зимнего периода, затем продолжительное время сохраняет тепло, даже когда температура воздуха переходит через 0°C. Под влиянием годового хода солнечной радиации поверхность почвы летом прогревается до 24.1°C в максимальном значении (таблица 1.21).

Согласно принятым данным средняя годовая температура поверхности почвы составляет минус 7.9 °С, абсолютный максимум плюс 47.7 °С, абсолютный минимум минус 52,4 °С (таблица 1.21). Абсолютный минимум температуры поверхности почвы имеет отрицательные значения в течение всего года. Дата первого заморозка на почве начало сентября (03.09), дата последнего заморозка на почве середина июня (14.06). Продолжительность безморозного периода 78 дней.

Таблица 1.21 - Характеристики температуры поверхности почвы (t, °C) (1966-2016гг), (1978-2017гг).

Наименование	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя [3]	-26.7	-26.0	-19.2	-12.6	-3.5	8.3	15.8	11.8	4.4	-6.4	-18.3	-23.1	-7.9
Средняя максимальная [2]	-22.7	-21.4	-14.2	-7.5	0.3	15.2	24.1	18.3	8.5	-3.2	-15.3	-19.9	-2.6
Средняя минимальная [2]	-29.9	-29.3	-23.7	-17.6	-6.7	3.9	9.6	7.1	1.4	-8.5	-21.8	-27.4	-11.7
Абсолютный минимум [2]	-52.2	-52.4	-51.5	-42.0	-26.7	-10.0	-0.5	-1.7	-14.2	-33.2	-43.6	-51.0	-52,4
	1987	1991	2007	1984	1986	1992	1997	2006	1998	1998	1992	1978	1991
Абсолютный максимум [3]	-0.1	0.0	0.0	0.0	29.6	40.5	47.7	38.0	28.5	12.0	0.0	0.0	47,7
	2007	1980	1978	1978	2011	1993	1990	1981	2005	2009	1981	1979	1990

В связи с отсутствием наблюдений на метеостанции Тазовская за температурой почвы на глубинах средние месячные и годовые данные по температуре почвы на различных глубинах по вытяжным термометрам под естественным покровом приведены по метеостанции Тарко-Сале в таблице 1.22.

Таблица 1.22 - Средняя месячная температура почвы на глубинах (по вытяжным термометрам) (t, °C) (1939-2016гг).

Глубина, м	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0,8	-1.3	-1.8	-1.9	-0.9	0.3	6.2	12.7	12.4	8.3	3.1	0.8	0.0.	3.2

Изм.	№ док.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<p style="text-align: center;">НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3</p>			Лист

1,6	0,9	0,4	0,1	0,0	0,3	3,0	9,1	10,4	8,5	4,9	2,6	1,5	3,5
3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание – на глубине 3,2 м температура почвы не измерялась.

Заморозки на поверхности почвы прекращаются позже и возобновляются раньше, чем в воздухе. По интенсивности заморозки на поверхности почвы бывают сильнее, чем в воздухе. Большое значение вносят местные особенности: микрорельеф, характер почвенного и растительного покрова.

Согласно принятым данным дата первого заморозка на почве в среднем приходится на начало сентября. Дата последнего заморозка на почве в среднем приходится середину июня. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 79 дней (таблица 1.23).

Таблица 1.23 - Средние даты наступления заморозков на почве и продолжительность безморозного периода (19329-2016гг).

Дата первого заморозка			Дата последнего заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	минимальная	максимальная
2.IX	31.VII	23.IX	14.VI	25.V	11.VII	79	20	114
	1968	1991		2011	1968		1968	1991

Таблица 1.24 - Характеристики устойчивых морозов (1939-2016гг).

Характеристики устойчивых морозов				
Наступление	Прекращение	Продолжительность (сутки)	Начало периода	Окончание периода
17.X	5.V	201	1939	2016

Осадки

Количество и характер атмосферных осадков, зависят от географического положения территории и от особенностей атмосферной циркуляции. Годовое количество осадков для рассматриваемого района составляет 473 мм. Вследствие недостатка тепла и недостаточного испарения количество их оказывается избыточным.

Средняя многолетняя сумма осадков за год равна 473 мм (таблица 1.25). Наибольшее месячное количество осадков приходится на август (60 мм), наименьшее количество на февраль и май (30 мм). Максимальное суточного количества осадков приведено в таблице 1.26. Жидкие осадки составляют порядка 42 %, твердые около 37 % и смешанные 21 % от общего количества осадков (таблица 1.27).

Таблица 1.25 – Количество осадков (мм) с поправками на смачивание (1966-2016гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
33	30	31	31	30	48	50	60	48	43	34	35	473

Таблица 1.26 - Количество твердых, жидких и смешанных осадков в % от общего количества (1936-2016гг).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.							Лист
					ИУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Вид осадков	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
твердые	81	89	81	70	34	3	0	0	3	38	81	85	37
смешанные	19	11	19	26	51	30	0	5	27	40	19	15	21
жидкие	0	0	0	4	15	67	100	95	70	22	0	0	42

Таблица 1.27 – Максимальное суточное количество осадков (мм) (1936-2016гг).

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
39	44	26	28	35	48	63	56	40	20	21	23	63

Наблюденный максимум осадков за период 1936-2016гг составляет 63.1 мм (20.07.1948).

Максимальное за год суточное количество осадков (мм) различной обеспеченности составляет 63 мм (таблица 1.28). Расчетный суточный максимум осадков различной обеспеченности за год с учетом всех систематических погрешностей их измерения приведен в таблице 1.29.

Таблица 1.28 – Максимальное за год суточное количество осадков (мм) различной обеспеченности (1936-2016гг)

Месяц	Обеспеченность (%)						Наблюденный максимум			
	63	20	10	5	2	1	мм	Число	Месяц	Год
1	4	11	13	17	20	20	20	30	1	2002
2	3	8	15	18	38	38	38	21	2	1998
3	4	10	11	19	23	23	23	29	3	1998
4	5	14	18	20	34	34	34	1	4	1997
5	7	11	18	21	24	24	24	31	5	1982
6	12	23	32	34	37	37	37	17	6	1988
7	13	22	26	32	45	45	45	20	7	2015
8	17	26	32	40	63	63	63	7	8	2001
9	10	19	24	29	42	42	42	2	9	2006
10	8	16	19	23	29	29	29	20	10	1993
11	5	11	14	20	30	30	30	5	11	2007
12	4	13	16	20	26	26	26	30	12	1994
13	23	34	40	45	63	63	63	7	8	2001

Таблица 1.29 – Расчетный суточный максимум осадков (мм) различной обеспеченности за год (1936-2016гг)

Обеспеченность (%)					
63	20	10	5	2	1
25.1	32.3	41.9	53.8	74.3	94.6

Среднее число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками приведено в таблице 1.30.

Таблица 1.30 - Среднее число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками (1936-2016гг)

Вид осадков	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
твердые	19.0	15.9	16.1	11.0	8.1	0.3	0.0	0.0	0.3	11.4	17.7	19.5	119.7
смешанные	0.0	0.0	0.4	2.8	6.9	5.1	0.0	0.1	6.2	8.1	1.0	0.2	30.6

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

жидкие	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	9.2	12.7	14.7	10.8	1.2	0.0	0.0	49.1
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-----	-----	-----	------

Повторяемость случаев выпадения осадков более определенных пределов за сутки в зимний и теплый периоды года в таблицах 1.31 и 1.32.

Таблица 1.31 – Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более 20 мм за сутки в зимний период (1966-2016гг)

Месяц				
XI	XII	I	II	III
0.0	0.0	0.3	0.2	0.1

Таблица 1.32 – Повторяемость (%) случаев выпадения осадков более заданных пределов за сутки в теплый период года (1966-2016гг).

Предел осадков, мм	Месяц						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
>20	0.1	0.1	0.7	1.3	1.2	0.3	
>30		0.0	0.1	0.3	0.3	0.1	
>50				0.1	0.1		

Снежный покров

Снежный покров в среднем появляется в конце сентября, как правило, через десять дней образуется устойчивый снежный покров (таблица 1.33). Снеготаяние обычно начинается в последней декаде мая. Сход снежного покрова происходит неравномерно. Ранее всего он исчезает на открытых возвышенных местах и склонах южной экспозиции. Дата схода снежного покрова приходится на первую пятидневку июня.

Таблица 1.33 - Даты установления и схода снежного покрова, число дней со снежным покровом (1966-2017гг)

Число дней со снежным покровом	Снежный покров											
	Дата появления			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода		
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
233	29.IX	10.IX	17.X	8.X	25.IX	22.X	28.V	4.V	17.VI	2.VI	17.V	18.VI

Наибольшая высота снежного покрова наблюдается чаще всего в конце марта – начале апреля. Наибольшая высота снежного покрова составляет 116 см в апреле (таблица 1.34), максимальная из наибольших за зиму по постоянной рейке 112 см (таблица 1.35). Средняя высота снежного покрова из наибольших за зиму по постоянной рейке составила 51 см, минимальная из наибольших за зиму по постоянной рейке 13 см (таблица 1.35).

Таблица 1.34 - Наибольшая месячная высота снежного покрова по постоянной рейке (см) (1966-2016гг)

Изм.	№ док.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист		
										НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3		

Месяц											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
95	81	89	116	114	54	0	0	13	36	56	89

Таблица 1.35 - Средняя декадная высота снежного покрова по постоянной рейке (см) (1966-2016гг)

Месяц																	
сентябрь			октябрь			ноябрь			декабрь			январь			февраль		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
--	-	-	-	8	11	15	19	22	24	27	29	30	31	32	34	36	37
Месяц															Высота из наибольших за зиму		
март			апрель			май			средняя			max			min		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
39	41	43	45	46	42	42	34	26	51	112	13						

Расчетная высота снежного покрова по постоянной рейке 5 % обеспеченности составляет 119 см и по снегомерным съемкам (поле) 106 см. Плотность и запас воды в снежном покрове на последний день декады указаны в таблицах 1.36 и 1.37.

Таблица 1.36 – Плотность снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады (г/см3) (1966-2016гг)

Участок	Месяц																	
	IX			X			XI			XII			I			II		
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Поле	-	-	0.15	-	-	0.19	-	-	0.21	-	-	0.23	-	-	0.24	-		
Участок	Месяц																	
	III			IV			V			VI								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
Поле	0.26	0.24	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.28	0.27	-	-	-						

Таблица 1.37 – Запас воды в снежном покрове по снегосъемкам на последний день декады (мм) (1966-2016гг)

Участок	Месяц																	
	IX			X			XI			XII			I			II		
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Поле	-	0	19	1	0	40	0	0	54	12	-	65	19	-	68	31		

Продолжение таблицы 1.37

Участок	Месяц											
	III			IV			V			VI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Поле	64	63	76	70	62	61	64	53	38	-	-	-

Влажность воздуха

Среднее годовое значение относительной влажности воздуха составляет 81 %. Наиболее высокие значения относительной влажности воздуха в холодное время года приурочены к октябрю и составляют 89 %. К июлю (наиболее сухому периоду) относительная влажность понижается до 73 % (таблица 1.38). Среднемесячная относительная влажность воздуха

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

наиболее холодного месяца (января) 79 %. Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца (июля) 73 %.

Таблица 1.38 - Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%) (1966-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
79	79	81	81	83	77	73	81	86	89	83	81	81

Упругость водяного пара в атмосфере - это парциальное давление водяного пара, находящегося в воздухе. Упругость водяного пара зависит от количества водяного пара в единице объёма и является одной из характеристик влажности воздуха. Среднее годовое значение парциального давления составляет 4,5 гПа, изменяясь от 0,9 гПа (январь-февраль) до 12,0 гПа (июль) (таблица 1.39). Средний месячный дефицит насыщения варьируется в пределах от 0,2 (январь-февраль) до 5,2 мб (июль), годовой дефицит насыщения 1,3 мб (таблица 1.40).

Таблица 1.39 - Средняя месячная упругость водяного пара (гПа) (1939-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.9	0.9	1.4	2.4	4.0	7.9	12.0	10.7	7.5	3.9	1.7	1.1	4.5

Таблица 1.40 - Средний месячный недостаток насыщения (мб) (1966-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.2	0.2	0.3	0.5	0.9	3.0	5.2	3.0	1.4	0.4	0.2	0.2	1.3

Согласно СП 50.13330.2012 район изысканий по влажности относится к зоне 2 – зона нормальной влажности. Годовой ход метеорологических элементов метеостанции Тазовская представлен на рисунке 1.3.

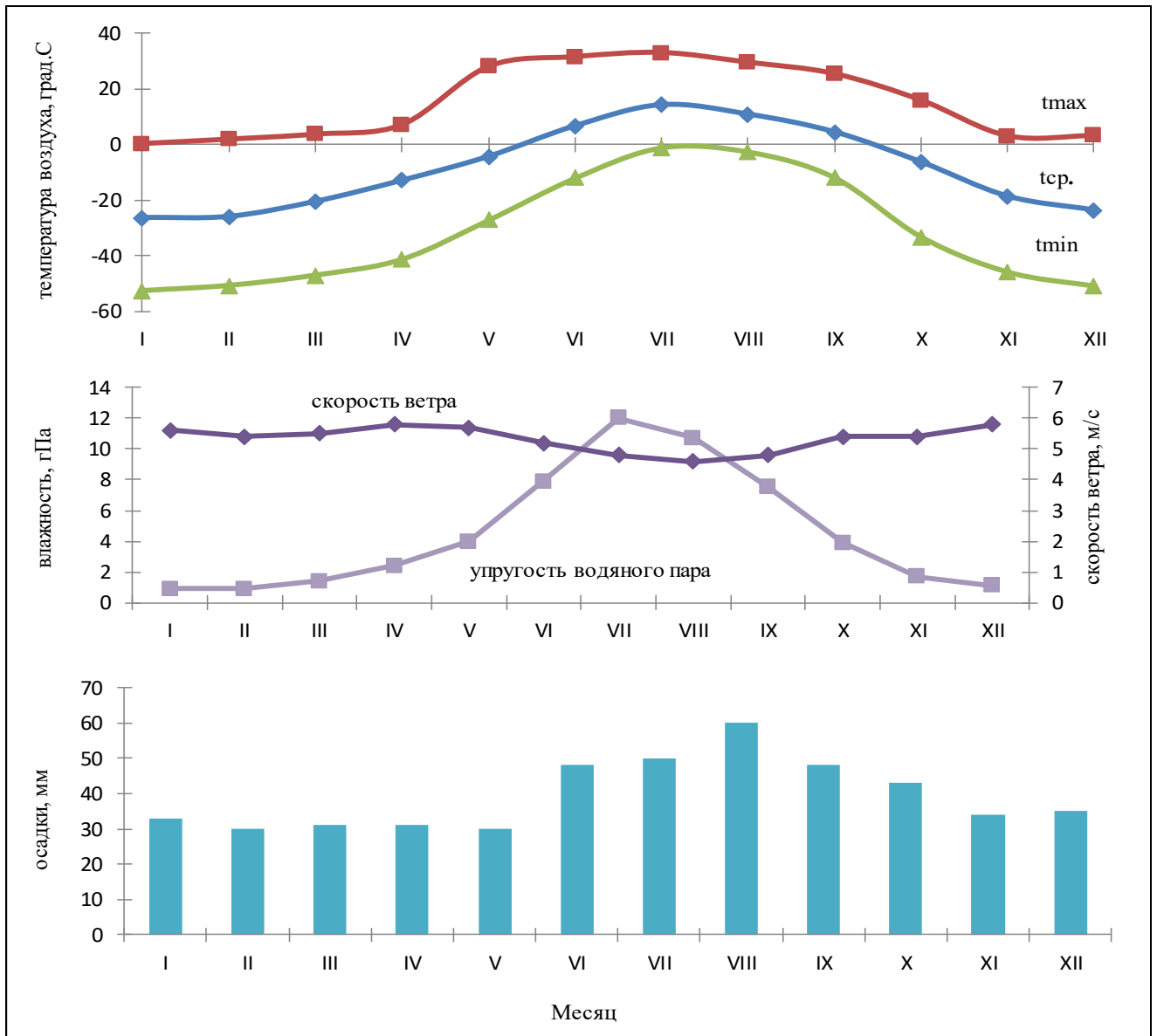
Атмосферные явления

Туманы.

Туманы наблюдаются в течение всего года. В среднем за год может отмечаться до 27,80 дней с туманом (таблица 1.41). Наибольшее за год число дней с туманами, зафиксированное в районе в 1995 и 2012 годах, составляет 45 дней (таблица 1.42). Наибольшее число дней с туманом за период с октября по март составляет 23 дня, а за период с апреля по сентябрь - 29 дней. Средняя продолжительность туманов за год составляет 117,5 часов (таблица 1.43). Средняя продолжительность туманов за год в дни с туманом составляет 3 часа (таблица 1.44). Повторяемость туманов при различной скорости ветра.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------



Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя месячная температура воздуха, град.С	-26.3	-25.9	-20.5	-12.9	-4.3	6.7	14	10.9	4.5	-6.3	-18.6	-23.6
Абсолютный максимум температуры воздуха, град.С	0.3	1.9	3.7	7.1	28	32	33	29.5	25.4	15.9	3.1	3.2
Абсолютный минимум температуры воздуха, град.С	-52.6	-50.7	-47	-41.3	-27	-12	-1	-2.5	-11.8	-33	-45.9	-51
Средняя месячная упругость водяного пара, гПа	0.9	0.9	1.4	2.4	4	7.9	12	10.7	7.5	3.9	1.7	1.1
Средняя месячная сумма осадков, мм	33	30	31	31	30	48	50	60	48	43	34	35
Средняя месячная скорость ветра, м/с	5.6	5.4	5.5	5.8	5.7	5.2	4.8	4.6	4.8	5.4	5.4	5.8

Рисунок 1.3 - Годовой ход метеорологических элементов (метеостанция Тазовская)

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 1.41 – Среднее многолетнее число дней с туманом (1966-2016гг)

Месяц												Период		Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	
0.92	1.04	1.49	2.40	3.84	3.98	0.82	2.06	3.54	4.69	2.04	1.38	11.56	16.24	27.80

Таблица 1.42– Наибольшее число дней с туманом (1966-2016гг)

Месяц												Период		Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	
5	4	5	11	10	11	7	8	10	11	7	7	23	29	45
2018	1967 2014	1967 1994	2007	2005	1979 2014	1980	1998	2012	2007	2013	1999	1995	2012	1995 2012

Таблица 1.43 – Средняя продолжительность туманов (часы) (1966-2016гг)

Месяц												Период		Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	X-III	IV-IX	
5.9	4.9	6.2	11.0	15.2	15.2	3.8	6.4	12.4	22.3	8.5	5.7	53.5	64.0	117.5

Таблица 1.44 – Средняя продолжительность туманов (часы) в дни с туманами (1966-2016гг)

Продолжительность туманов (часы) в дни с туманами		
Период		Год
X-III	IV-IX	
3	3	3

Таблица 1.45 – Повторяемость (%) туманов при различной скорости ветра (1966-2016гг)

Градации скорости	Месяц												Период		Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	холодный	теплый	
0	11.2	24.2	11.6	7.6	4.0	6.5	6.6	4.7	7.5	5.5	11.6	5.0	8.9	6.1	7.2
1-3	44.9	51.6	57.1	52.9	46.3	36.3	44.3	62.5	57.7	48.7	58.4	58.3	52.4	48.9	50.3
4-6	32.6	22.6	27.8	34.3	37.8	42.7	47.2	27.0	31.4	37.7	23.8	28.9	31.8	36.3	34.6
>6	11.2	1.6	3.5	5.2	11.8	14.4	1.9	5.7	3.4	8.0	6.3	7.8	6.9	8.7	8.0

Метели.

Метели согласно данным наиболее часто наблюдаются в декабре и в январе (таблица 1.46). В среднем за год метели могут наблюдаться до 82.20 дней. Наибольшее за год число дней с метелью составляет 123 дней (таблица 1.47). Наибольшее число дней в месяц с метелью наблюдалось в январе и составляет 26 дней. Средняя продолжительность метелей в день с метелью 8 часов (таблица 1.48). Среднее многолетнее число дней с шквалом за год составляет 0.06 дней (таблица 1.49).

Таблица 1.46 – Среднее многолетнее число дней с метелью (1966-2016гг)

Месяц													Год
VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		
-	-	0.24	6.69	11.38	13.98	13.50	11.34	10.90	9.38	4.80	0.34	82.55	

Таблица 1.47 – Наибольшее число дней с метелью (1966-2016гг)

Месяц												Год
VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
-	-	5	15	18	24	26	24	21	19	16	2	123
-	-	1986	1998	1976	2003	1981	1996	1993	2005	1993	1970	1978

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Месяц												Год
VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
												1971

Таблица 1.48 – Средняя продолжительность метелей (часы) (1966-2016гг)

Месяц												Год	В день с метелью
VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		
-	-	6.9	41.2	80.0	131.3	130.5	107.2	92.1	80.2	43.3	6.0	718.8	8

Таблица 1.49– Среднее многолетнее число дней с шквалом (1985-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-	-	-	-	-	-	0.03	0.03	-	-	-	-	0.06

Грозы.

Среднее за год число дней с грозой составляет 5.78 (таблица 1.50). Наиболее часто грозы наблюдаются в июле (2.4 дня). Наибольшее за год число дней с грозой 14 (таблица 1.51). Средняя продолжительность гроз составляет 15.77 часов (таблица 1.52). Максимальная непрерывная продолжительность гроз в день с грозой составляет 10,5 часов.

Таблица 1.50 – Среднее многолетнее число дней с грозой (1966-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
0.06	0.08	-	-	0.10	1.44	2.40	1.40	0.28	-	-	-	5.78

Таблица 1.51 – Наибольшее число дней с грозой (1966-2016гг) [3] (Приложение Е)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
3	4	-	1	2	8	9	7	2	-	-	-	14
1972	1967	-	1968	1997	2012	2007	2003	1984 2000	-	-	-	2012

Таблица 1.52 – Средняя продолжительность гроз (1966-2016гг) [3] (Приложение Е)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-	-	-	-	0.98	4.88	4.84	3.45	1.62	-	-	-	15.77

Град.

В среднем за год наблюдается 0,02 дня с градом (таблица 1.53). Наибольшее за год число дней с градом наблюдалось в 2012 году и составляет 1 день (таблица 1.54).

Таблица 1.53 – Среднее многолетнее число дней с градом (1966-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,02

Таблица 1.54 – Наибольшее число дней с градом (1966-2016гг)

Месяц												Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	2012	-	-	-	-	-	-	2012

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Гололедно-изморозевые образования.

К гололедно-изморозевым образованиям относятся гололед, изморозь, налипание мокрого снега и отложения замерзшего снега.

Гололед – это слой плотного льда (матового или прозрачного), нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно наблюдается при температурах воздуха от 0°С до минус 3°С, реже при более низких.

Изморозь – отложение льда на деревьях, проводах при тумане в результате сублимации водяного пара (кристаллическая) или намерзания капель переохлажденного тумана (зернистая).

Также приведены статистические характеристики гололедно-изморозевых образований: средние и максимальные значения толщины отложения на проводах гололедного станка для 4 типов гололедно-изморозевых отложений (таблицы 1.55 и 1.56). Под толщиной отложения понимается расстояние между двумя наиболее удаленными точками поперечного сечения отложения в направлении, перпендикулярном линии диаметра, за вычетом диаметра провода.

Таблица 1.55 - Средняя толщина гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка (мм) (1985-2017гг)

Месяц											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Гололед											
3,00	1,25	1,25	1,58	1,58	2,00	-	-	1,00	1,89	3,00	2,36
Изморозь зернистая											
3,38	6,57	4,65	3,41	3,60	5,00	-	-	6,33	4,88	4,69	6,00
Изморозь кристаллическая											
5,91	4,70	5,71	4,69	5,79	-	-	-	4,00	6,38	7,62	5,74
Мокрый снег											
-	-	-	1,67	1,50	3,00	-	-	5,00	1,60	-	-

Таблица 1.56 - Максимальная толщина гололедно-изморозевых отложений на проводах гололедного станка (мм) (1985-2017гг)

Месяц											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Гололед											
5	2	2	3	6	4	-	-	1	14	14	14
Изморозь зернистая											
11	16	16	14	7	5	-	-	8	16	20	18
Изморозь кристаллическая											
26	14	18	17	18	-	-	-	4	23	39	23
Мокрый снег											
-	-	-	2	2	3	-	-	5	2	-	-

Толщина нормативной стенки гололеда и масса гололедно-изморозевых отложений на проводах диаметром 10 мм с высотой подвеса 10 м над поверхностью земли, возможные один раз в (n) лет приведены в таблице 1.57.

№ док.	Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Таблица 1.57 – Толщина нормативной стенки гололеда и масса гололедно-изморозевых отложений (1966-2016гг)

Толщина нормативной стенки гололеда, возможная один раз в n лет, (мм)					Масса, возможная один раз в n лет, (г/м)				
2	5	10	20	30	2	5	10	20	30
3	5,5	7,5	10	10	120	240	360	550	680

Среднее число дней с обледенением по визуальным наблюдениям приведено в таблице 1.58. Наибольшее число дней с обледенением по визуальным наблюдениям приведено в таблице 1.59.

Таблица 1.58 - Среднее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям) (1966-2016гг)

Явления	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Гололед	0.04	0.14	0.20	0.20	0.64	0.30	-	-	0.14	1.06	0.68	0.38	3.76
Изморозь	5.28	4.84	3.61	3.72	1.70	0.06	-	-	0.12	4.27	7.92	5.80	37.16
Обледенение всех видов	5.30	4.96	4.14	6.54	7.44	4.86	0.06	0.22	5.28	10.16	9.26	6.22	64.16

Таблица 1.59 - Наибольшее число дней с обледенением (по визуальным наблюдениям) (1966-2016гг)

Явления	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Гололед	1	2	3	2	4	4	-	-	2	7	7	5	11
Изморозь	20	15	16	12	8	1	-	-	1	14	18	16	73
Обледенение всех видов	20	15	16	12	15	12	1	4	15	17	19	18	110

Нормативные значения гололедных, ветровых и снеговых нагрузок

Нормативные значения гололедных, ветровых и снеговых нагрузок, а также районов по толщине стенки гололеда, по давлению ветра и по весу снегового покрова определены по рекомендациям СП 20.13330.2011 и СП 20.13330.2016 и сведены в таблицы 1.60-1.62.

Таблица 1.60 - Нормативная толщина стенки гололёда

Нормативная толщина стенки гололёда, мм	Гололедный район	Примечание
5 мм	II	СП 20.13330.2016

Таблица 1.61 - Нормативное значение ветрового давления

Нормативное значение ветрового давления, кПа	Ветровой район	Примечание
0,48	IV	СП 20.13330.2016

Таблица 1.62 - Вес снегового покрова

Вес снегового покрова, кПа	Снеговой район	Примечание
2,5	V	СП 20.13330.2016

Район изысканий по средней скорости ветра за зимний период согласно СП 20.13330.2011 относится к району со средней скоростью 5 м/с.

№ док.		Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3										
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Согласно СП 20.13330.2011 и СП 20.13330.2016 основой для районирования по ветровому давлению, гололёду и весу снегового покрова являются значения приведённых климатических параметров повторяемостью 1 раз в 5 лет.

Особые условия и сведения об опасных гидрометеорологических процессах.

К особым условиям согласно Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ и Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (ред. от 02.07.2013) относится строительство опасных, технически сложных и уникальных сооружений, возводимых в сложных природных условиях.

Территория проектируемых объектов не относится к району с особыми условиями строительства, для нее не характерно наличие очень опасных природных процессов, которые оказывают вредное или разрушительное воздействие на окружающую среду и объекты в плане ветра, гололеда, селевых потоков, снежных лавин и смерчей.

Техногенные условия рассматриваемой территории обусловлены хозяйственным освоением и использованием территории и связаны с богатством недр.

В соответствии СП 14.13330.2018 по карте сейсмического районирования район изысканий относится к зоне с интенсивностью 5 баллов с вероятностью превышения интенсивности землетрясений в течение 50 лет - 1 %.

По климатическим характеристикам согласно СП 131.13330.2020 территория района изысканий относится: к I району, 1Г подрайону климатического районирования для строительства и к району 2 с суровыми условиями.

По климатическим характеристикам согласно ГОСТ 16350-80 территория района изысканий относится к I2 холодному району.

Согласно СП 50.13330.2012 район изысканий по влажности относится к зоне 2 - нормальной влажности.

Согласно СП 20.13330.2011 территория относится к району со средней скоростью ветра за зимний период 5 м/с.

По климатическим характеристикам согласно СП 20.13330.2016 территория относится:

- V району по весу снегового покрова, при этом снеговая нагрузка составляет 2,5 кПа (250 кгс/м²);
- IV району по давлению ветра, при этом ветровые нагрузки (давление ветра) составляют 0,48 кПа (48 кгс/м²);
- II району по толщине стенки гололеда, при этом толщина стенки гололеда 5,0 мм.

По климатическим характеристикам согласно ПУЭ территория относится:

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- IV району по давлению ветра, при этом ветровые нагрузки (давление ветра) составляют 0,80 кПа (80 кгс/м²);
- II району по толщине стенки гололеда, при этом толщина стенки гололеда 15,0 мм.
- району с грозой, среднегодовая продолжительность которой менее 10-20 часов;
- району с умеренной пляской проводов.

Наводнение (затопление на глубину более 1 м при скорости течения воды более 0,7 м/с) в районе изысканий по предварительным данным не наблюдается.

Согласно «Перечня опасных гидрометеорологических процессов и явлений» (СП 11-103-97, приложения Б и В) в районе проектирования может наблюдаться: максимальная скорость ветра 28 м/с, а при порыве до 34 м/с; абсолютная минимальная температура воздуха минус 52,6 °С; абсолютная максимальная температура воздуха плюс 32,4 °С; суточный максимум осадков 63 мм; максимальная интенсивность осадков за интервал времени равный 5 минутам - 1мм/мин; максимальная высота снежного покрова из наибольших за зиму 112 мм.

По климатической характеристике района изысканий и критериям учета опасных гидрометеорологических процессов и явлений при проектировании (СП 11-103-97, приложения Б, В) приведены имеющиеся сведения об опасных гидрометеорологических явлениях (таблица 1.63).

Таблица 1.63 - Сведения об опасных гидрометеорологических явлениях

Процессы, явления	Показатели проявления процессов и явлений	Метеостанция	Описание процесса, явления для района изысканий
Ветер	скорость более 30 м/с	Тазовская	максимальная скорость ветра 28 м/с отмечается в апреле; максимальная скорость ветра более 34 м/с не наблюдается.
	при порывах более 40 м/с		максимальный порыв ветра 34 м/с отмечается в апреле и мае; максимальный порыв ветра более 40 м/с не наблюдался
Ураганный ветер	ветер при достижении скорости 33 м/с и более		наблюдался 24 апреля 1972 г (скорость ветра 34 м/с, порыв 40 м/с) в течение 3 дней была нарушена подача газа в посёлок; наблюдался 12 марта 1974 г (скорость ветра 34 м/с, порыв 40 м/с).
Ливень	слой осадков более 30 мм за 1 ч и менее	Тазовская	максимальная интенсивность осадков за интервал времени, равный 5 минутам составляет 1мм/мин
Дождь	слой осадков более 50 мм за 12 часов и менее		наибольшее месячное количество осадков 60 мм наблюдается в августе; наименьшее месячное количество осадков – 30 мм наблюдается в мае; наблюденный суточный максимум осадков 63.1 мм (20.07.1948)
Селевые потоки	угрожающие населению и		не наблюдается

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Процессы, явления	Показатели проявления процессов и явлений	Метеостанция	Описание процесса, явления для района изысканий
	объектам народного хозяйства		
Смерч	любые		не наблюдается
Наводнение	затопление на глубину более 1,0 м при скорости течения воды более 0,7 м/с		не наблюдается
Гололед	отложение льда на проводах толщиной стенки более 25 мм		максимальная толщина гололедных отложений 14 мм; изморозевых отложений 20 мм (изморозь зернистая) и 39 мм (изморозь кристаллическая); максимальное значение из статистических характеристик ряда годовых максимумов масс гололедно-изморозевых отложений (г/м) по данным метеостанции Тазовская составляет 88 г/м, а среднее – 26 г/м

Климат района континентальный, годовые амплитуды температуры воздуха превышают 40°. Характерными чертами его являются продолжительная зима, короткое прохладное лето, сильные ветра, незначительная мощность снежного покрова, промерзание почвы на большую глубину.

Нормативная глубина сезонного оттаивания рассчитана согласно СП 25.13330.2020, Приложение Г и составляет:

- для торфа – 0,84 м;
- для суглинков – 2,26-2,58 м;
- для супесей – 2,87-3,36 м;
- для песков – 3,52 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания талых грунтов и многолетнемерзлых грунтов при обратном промерзании, рассчитана согласно СП 25.13330.2020, Приложение Г и составляет:

- для торфа – 0,97 м;
- для суглинков – 2,56-2,84 м;
- для супесей – 3,17-3,52 м;
- для песков – 3,86 м.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Геоморфологическая характеристика

В соответствии со схемой геоморфологического районирования, изучаемая территория приурочена к Северной геоморфологической провинции Обско-Тазовской области Пур-Тазовскому району с преобладающим типом рельефа – волнистая равнина. Территория характеризуется широким развитием аккумулятивных форм долинного комплекса, а также озерных-ледниковых террас. Ландшафты (ландшафтные подпровинции) выделены на генетической основе геологического строения разреза. Район работ относится к Северо-Пур-Тазовской провинции, зоне лесотундры.

Территория района работ сильно увлажненная и покрыта кустарничково-моховым и торфяным покровом с низкорослым древостоем.

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

Остальная территория представляет собой болотные массивы, имеющие разнообразные микроландшафты.

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

Специфическая особенность распространения ММГ – их преимущественно островной и редкоостровной в пределах пойм и низких террас – массивно-островной характер 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).

Согласно физико-географическому районированию Тюменской области район изысканий находится в самой северной части лесотундровой равнинной широтно-зональной области Северо-Ныдым-Пурской провинции, граничащей с южной частью тундровой равнинной широтно-зональной областью Тазовской провинции, местность которой в основном безлесная, с сильным линейным расчленением, исключение составляют участки пойм с отдельными лиственницами, с зарослями ивы и ольхи.

Речная сеть рассматриваемого района изысканий хорошо развита и представлена водотоками, ложбинами стока, озерами, полигональными болотами, которые принадлежат левобережной части бассейна Тазовской губы. Густота речной сети рассматриваемого района изменяется в довольно широких пределах от 0,34 до 0,48 км/км².

Гидрографическая сеть района изысканий представлена ближайшими и пересекаемыми поверхностными водотоками и водоемами левобережья Тазовской губы: р. Хадуттэ,

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

р. Сидимютте, р. Емояха, р. Халяяха, р. Сябуяха, р. Мурьяха, озерами Халяяхато, а также ручьем без названия и внутриболотными озерами без названия, расположенными вокруг проектируемых объектов.

Рельеф

В соответствии со схемой геоморфологического районирования, изучаемая территория приурочена к Северной геоморфологической провинции Обско-Тазовской области Пур-Тазовскому району с преобладающим типом рельефа – волнистая равнина. Территория характеризуется широким развитием аккумулятивных форм долинного комплекса, а также озерных-ледниковых террас. Ландшафты (ландшафтные подпровинции) выделены на генетической основе геологического строения разреза. Район работ относится к Северо-Пур-Тазовской провинции, зоне лесотундры.

Гидрографическая характеристика

Гидрографическая сеть района изысканий представлена ближайшими и пересекаемыми поверхностными водотоками и водоемами левобережья Тазовской губы: р. Хадуттэ, р. Сидимютте, р. Емояха, р. Халяяха, р. Сябуяха, р. Мурьяха, озерами Халяяхато, а также ручьем без названия и внутриболотными озерами без названия, расположенными вокруг проектируемых объектов.

Речная сеть рассматриваемого района изысканий хорошо развита и представлена водотоками, ложбинами стока, озерами, полигональными болотами, которые принадлежат левобережной части бассейна Тазовской губы. Густота речной сети рассматриваемого района изменяется в довольно широких пределах от 0,34 до 0,48 км/км².

Почвы и растительность

По характеру растительности, район относится к зоне тундры, лесотундры. Растительность приурочена к дренированным бортам долин рек и представлена: лиственницами, угнетенными березами, встречаемыми на дренированных бровках речных долин и русел рек. На плоских водоразделах заболоченная кочковатая тундра, на возвышенных сухих участках «суходолах», сложенных талыми песчаными грунтами или с заглубленной кровлей ММГ встречаются редколесье лиственница, в долинах рек и ручьев по талым грунтам ольха, береза, ива и разнообразный кустарник. Травянистая растительность представлена мхами и лишайниками. Залежи торфа имеют ограниченное развитие. Широко развит органоминеральный слой, представленный мохово-растительный подушкой на заторфованном или заиленном субстрате.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Техногенные условия

На организацию и выполнение инженерных изысканий оказывает влияние природные и техногенные условия района работ такие как: климатические условия, сложный рельеф местности (болота, грядово-мочажинные участки местности, бугры пучения, водные преграды и т.д.). Данные условия района работ оказывают неблагоприятное влияние на производство инженерных изысканий и затрудняют их проведение.

Участок работ расположен на территории существующих кустов скважин. Поверхность площадок спланирована насыпными грунтами. Строительство будет произведено в рамках «расширение». Дорожная сеть на территории месторождения развита хорошо и представлена внутривидовыми автомобильными дорогами с твердым покрытием (ближайшая – 0.94 км на юго-восток) и грунтовыми дорогами – вдольтрассовыми проездами IV -V категории.

1.3 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)

Основными характеристиками состояния пород являются их среднегодовая температура, влажность и глубина сезонного промерзания – протаивания. Под влиянием климата и техногенных нарушений, связанных со строительством сооружений, эти характеристики претерпевают существенные изменения, в связи с этим возникают и активизируются инженерно-геологические процессы в мерзлых и талых грунтах, влияющие на устойчивость инженерных сооружений. При проектировании инженерных сооружений необходимо учитывать изменения геокриологических параметров и развитие инженерно-геологических процессов.

Отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатацию сооружений будут оказывать такие инженерно-геологические процессы, как криогенные процессы: морозное (криогенное) пучение грунтов, наличие многолетнемерзлых грунтов. Процессы сезонного промерзания и протаивания грунтов и сопровождающие их явления сезонного пучения и усадки также неблагоприятны и весьма опасны. Эти явления естественные и неизбежные и основная задача проектных работ свести их действие к минимуму. Это возможно путем устройства дренажей, исключения искусственного замачивания, устройства теплоизоляционного слоя.

Категория сложности природных условий по совокупности факторов (геоморфологических, гидрогеологических, проявления опасных природных процессов, сейсмичности) на участке изысканий, согласно СП 115.13330.2016, оценивается как средней сложности.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Морозное пучение

Среди процессов, негативно влияющих на инженерно-геологическую обстановку, на участке возможно подтопление территории, морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания-оттаивания.

Сезонное промерзание грунтов связано не столько с зональным изменением среднегодовой температуры грунтов, сколько с изменением их литологического состава, а для сезонно-мерзлого слоя - динамикой снегонакопления. Песчаные отложения, при прочих равных условиях, промерзают на большую глубину, чем тонкодисперсные.

Существенные различия в глубине сезонного промерзания грунтов наблюдаются между залесенными и безлесными участками плоских водоразделов и их склонами, дренированными и заболоченными участками, минеральными грунтами и торфяниками. При этом наименьшая глубина сезонного промерзания свойственна органическим отложениям, наибольшая - сухим опесчаненным склонам водоразделов.

Промерзание грунтов начинается с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°C в область отрицательных значений в конце сентября - начале октября. Раньше всего оно начинается на лишенных почвенного покрова минеральных грунтах. Глубина промерзания обусловлена, в основном, литологическим составом поверхностного слоя, его предзимней влажностью, а также режимом снегонакопления. На оголенных, приподнятых поверхностях, откуда снег сдувается ветром, промерзание идет быстрее и глубже, в обводненных понижениях - медленнее.

Оттаивание грунтов начинается в конце апреля и заканчивается во второй половине сентября. При оттаивании глинистые грунты приобретают повышенный показатель текучести, у торфов резко снижаются прочностные и деформационные свойства, поэтому в начальный период оттайки грунтов (апрель-июнь) не рекомендуется производить работы.

На участках развития процессов пучения возможны довольно значительные деформации возводимых сооружений. Строительные работы в любом случае приведут к наиболее благоприятному сочетанию факторов, определяющих интенсивность пучения, поэтому необходимо предусмотреть мероприятия по защите возводимых инженерных сооружений.

На участках, оголенных от снега, скорость промерзания грунтов возрастает примерно в 1,5 - 2 раза и более по сравнению со скоростью промерзания грунтов под снегом. Мощность промерзающего слоя грунтов зависит от влажности и гранулометрического состава грунтов, растительного и снежного покрова, гидрогеологических и климатических условий, экспозиции склонов и техногенного воздействия. При изменении параметров хотя бы одного из перечисленных факторов меняется глубина промерзания. Подчеркнём, что при вырубке леса

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

глубина промерзания в различных отложениях увеличивается на 0,5 м - 1,0 м. Суточные колебания температуры грунтов отмечаются в среднем на глубинах 0,5 м.

По категории опасности криогенные процессы, согласно СП 115.13330-2016, относятся к весьма опасным.

В соответствии с СП 14.13330.2018 (Актуализированная редакция СНиП II-7-81), рассматриваемый район по шкале MSK-64 приурочен к 5-балльной зоне сейсмических воздействий по карте ОСР-2015 «А», 5-балльной зоне по карте ОСР-2015 «В» и 5-балльной зоне по карте ОСР-2015 «С». По категории опасности процессов согласно СП 115.13330-2016 приложения Б процесс землетрясений относится к умеренно опасным.

Таким образом, наиболее опасным процессом в естественных условиях является сезонное пучение и подтопление. В естественных условиях остальные процессы находятся в стадии консервации и особой опасности не представляют.

При строительстве из-за нарушения мохово-растительного слоя и разработки грунтов возможна резкая активизация опасных инженерно-геологических процессов, а также появления новых процессов, вызванных изменением природной обстановки.

Подтопление

Среди процессов, негативно влияющих на инженерно-геологическую обстановку, на участке возможно подтопление территории, морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания-оттаивания.

Заболачивание и подтопление территории отмечается на пониженных участка, участках развития болот. Во время снеготаяния и длительных осадков возможно повышение уровня на 0,5-1,0 м и выход грунтовых вод на поверхность. При строительстве и эксплуатации объектов следует провести мероприятия по защите данной территории от подтопления, а именно, регулирование поверхностного стока, устройство защитных сооружений, локальное повышение территории путем отсыпки.

Наиболее опасным процессом в естественных условиях является сезонное пучение и подтопление. В естественных условиях остальные процессы находятся в стадии консервации и особой опасности не представляют.

Затопление

Наводнение (затопление на глубину более 1 м при скорости течения воды более 0,7 м/с) в районе изысканий по предварительным данным не наблюдается.

Сейсмика

В соответствии СП 14.13330.2018 по карте сейсмического районирования район изысканий относится к зоне с интенсивностью 5 баллов с вероятностью превышения

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

интенсивности землетрясений в течение 50 лет - 1 %.

В соответствии с СП 14.13330.2018 (Актуализированная редакция СНиП II-7-81), рассматриваемый район по шкале MSK-64 приурочен к 5-балльной зоне сейсмических воздействий по карте ОСР-2015 «А», 5-балльной зоне по карте ОСР-2015 «В» и 5-балльной зоне по карте ОСР-2015 «С». По категории опасности процессов согласно СП 115.13330-2016 приложения Б процесс землетрясений относится к умеренно опасным.

1.4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Район изысканий расположен в зоне прерывистого распространения многолетнемерзлых грунтов в Надым-Пуровской геокриологической области.

Согласно ГОСТ 20522-2012 п. 4 исследуемые грунты предварительно разделены на инженерно-геологические элементы (далее – ИГЭ) с учетом их происхождения, текстурно-структурных особенностей и вида. По предварительной статистической обработке установлено, что в пределах выделенных ИГЭ характеристики грунтов изменяются случайным образом, поэтому полученные данные были обработаны методами математической статистики.

Выделенные ИГЭ приведены в таблице 5.1. Наименование грунта выделенных ИГЭ дано по нормативным значениям характеристик согласно ГОСТ 25100-2020. Тип торфа, сопротивление сдвигу τ и разновидность торфа по влажности даны согласно ВСН 26-90.

По данным бурения инженерно-геологических скважин глубиной до 17,0 м на период изысканий (январь 2020 года) кровля многолетнемерзлых грунтов (ММГ) вскрыта с глубины 0,3 – 2,1 м. Подошва мерзлых грунтов, скважинами, пробуренными до глубины 17,0 м, не вскрыта. Многолетнемерзлые грунты представлены суглинками, супесями и песками.

Распространение пылевато-глинистых грунтов в слое сезонного оттаивания-промерзания обуславливает их сезонное пучение. Сезонное пучение грунтов является одним из самых опасных для проектируемых сооружений процессом, в связи с опасностью выпучивания свайных фундаментов сооружений силами, возникающими в деятельном слое во время осенне-зимнего промерзания дисперсных пород.

При промерзании сезонноталого слоя осенью отмечается пучение за счет замерзания грунтовой влаги без подтока извне (система закрытого типа). Высота его не превышает 100 мм. Из-за малых величин и равномерности пучение приводит к слабым деформациям структуры напочвенного растительного покрова.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Для снижения влияния морозного пучения рекомендуется предусмотреть систему мелиоративных сооружений и замену пучинистых грунтов на непучинистые в слое сезонного промерзания. А также путем устройства дренажей, исключения искусственного замачивания грунтов, устройства теплоизоляционного слоя.

Равнинная территория перекрыта мохово-растительным слоем мощностью 0,2 м.

Геологический разрез до глубины 17,0 м сложен следующими разновидностями грунтов, выделенными в инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1 – Техногенный грунт представлен песком мелким, сезонномерзлым, залегает с поверхности. Мощность отсыпки составляет 1,5 – 2,1 м.

ИГЭ-2 – Песок пылеватый, твердомерзлый, слабльдистый, массивной криогенной текстуры, залегает в интервале глубин 5,9 – 10,0 м, также вскрыт в основании разреза с глубины 11,5 – 13,5 м до разведанной глубины 17,0 м. Вскрытая мощность слоя составляет 1,0 – 5,5 м.

ИГЭ-3 – Песок мелкий, твердомерзлый, слабльдистый, массивной криогенной текстуры, вскрыт в интервале глубин 5,9 – 10,8 м и в основании разреза с глубины 11,0 – 14,7 м до разведанной глубины 17,0 м. Мощность вскрытого слоя составляет 1,5 – 6,0 м.

ИГЭ-4 – Супесь твердомерзлая, нельдистая, слоистой криогенной текстуры, встречена в интервале глубин 7,9 – 14,7 м. Мощность слоя изменяется от 1,5 до 4,5 м.

ИГЭ-5 – Суглинок твердомерзлый, льдистый, слоистой криогенной текстуры, залегает с поверхности под мохово-растительным слоем и в основании техногенных грунтов, в интервале глубин 0,3 – 8,9 м. Мощность слоя составляет 3,8 – 7,8 м.

1.5 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

Фазы водного режима

Водный режим рассматриваемой территории имеет ряд особенностей, связанных с наличием многолетней мерзлоты и бугристых болот. По характеру водного режима реки относятся к типу рек с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года.

Основное питание рек осуществляется водами снегового и дождевого происхождения. Грунтовое питание вследствие наличия вечной мерзлоты весьма незначительно.

Равнинность территории, отсутствие леса, наличие мерзлоты и большая суммарная солнечная радиация в условиях полярного дня обуславливают интенсивное и равномерное стаивание снежного покрова с водораздельных пространств. Талые воды концентрируются в первичной речевой и овражно-балочной сети, почти сплошь заполненной плотными

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

массами снега, накапливаются в отрицательных формах рельефа, за снежными плотинами в оврагах и балках. Период накопления вод весеннего снеготаяния длится около 30 суток, благодаря частым и продолжительным возвратам холодов и значительности «принимающих» сток снежных масс. Доля снегового питания составляет 50 - 60 %.

С переходом среднесуточных температур воздуха через 0 °С и при достижении температуры воды 0,2 °С, начинается интенсивное поступление воды в реки. Следует отметить, что начало стока паводковых вод происходит поверх льда на малых реках, и поверх снега по логам и временным ручьям.

Половодье характеризуется относительно высоким и быстрым подъемом уровня воды, что объясняется быстрым стоком поверхностных вод, а также слабым влиянием пойменного, руслового и озерного регулирования. Гидрограф половодья однопиковый в многоводные годы и имеет гребенчатый характер в маловодные годы, в связи с внутрисуточными колебаниями уровней, что в свою очередь объясняется резкими колебаниями температуры воздуха и выпадением осадков в этот период.

Начинается весеннее половодье, как правило, в середине - конце мая, а заканчивается в конце июля. Объем стока его составляет примерно 70 % годового.

Максимум (пик половодья) наступает на малых водотоках через 7 – 15 дней после начала подъема (в конце мая – начале июня), на средних реках – через 15 – 20 дней (в середине июня), в средние по водности годы. Наивысшие уровни (1 – 3 %-обеспеченностей) держатся 1 - 3 дня. Поймы малых и средних рек района изысканий почти ежегодно затапливаются весенними водами. Продолжительность стояния воды на поймах изменяется от 3 до 7 дней, на поймах средних рек - значительно больше. Спад уровней менее интенсивный по сравнению с подъемом. Продолжительность спада вдвое больше продолжительности подъема.

Общая продолжительность половодья изменяется от 2-х недель (на ручьях), 30-40 дней (на малых реках) до 80 - 90 дней (на р. Пур).

После прохождения половодья начинается период летне-осенней межени, который, как правило, прерывается одним или несколькими дождевыми паводками. В некоторые годы наблюдается целая серия дождевых паводков, наивысшие уровни которых не превышают весеннего подъема в равнообеспеченных рядах. Межень в таких случаях представлена в виде непродолжительного маловодного периода. Начинается летне-осенняя межень в первой половине августа и заканчивается в середине сентября. Средняя продолжительность ее составляет 40 дней. В летне-осеннюю межень не наблюдаются случаи прекращения стока даже на очень малых водотоках.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Зимняя межень продолжительная, начинается обычно в начале - середине октября и заканчивается в начале - середине мая (составляет в среднем 210 - 240 дней). Период зимней межени характеризуется пониженным стоком. Амплитуда колебания уровней в течение зимнего периода незначительная, некоторое увеличение стока воды и подъем уровней наблюдается в конце декабря, начале января и связаны с перемерзанием деятельного горизонта болот и «отжимом» воды из торфяной залежи.

Ледовый режим

Первые ледяные образования на реках исследуемого района появляются в начале 2 декады октября после перехода температуры воздуха через 0 °С в виде заберегов и шуги. Забереги носят устойчивый характер и наблюдаются ежегодно. Перед ледоставом обычно наблюдается осенний шугоход.

Зимний режим реки характеризуется устойчивым ледоставом. В среднем ледостав устанавливается во второй декаде октября и продолжается до 230 - 240 суток.

Интенсивное нарастание толщины льда происходит в первые недели после замерзания реки при малой высоте снежного покрова. Наибольшей толщины (0,8 - 1,0 м) лед достигает в конце марта – середине апреля. Во время ледостава на мелких перекатах образуются наледи, представляющие нарост льда. Наледи образуются в результате замерзания воды, выходящей через трещины, а также на границах русло-берег на поверхности ледяного покрова. Толщина льда на участках реки с наледью может достигать 1,6 м.

Вскрытие реки в начальной стадии характеризуется появлением талой воды на льду, затем – закраин и промоин. Дальнейшее потепление и рост уровня вызывают подвижки льда, разводья и ледоход различной интенсивности, продолжительностью 2 - 5 дней. Средние даты начала весеннего ледохода приходятся на конец мая, полное очищение рек ото льда – первые числа июня.

На крутых поворотах русла и в сужениях русла могут образовываться кратковременные заторы льда, вызывающие небольшой подъем уровня.

Мутность, донные отложения

Район изысканий по материалам Росгидромета относится к первой зоне мутности, где средняя мутность составляет менее 25 г/м3. Обилие болот, озер и малые уклоны водосборов, несмотря на значительные модули годового стока, препятствуют развитию склоновой эрозии.

Распределение мутности внутри года неравномерно. Наименьшие их значения, порядка 2 - 15 г/м3, приходятся на зимний период, когда поверхностный сток с водосбора отсутствует. Увеличение мутности отмечается в период начала весеннего половодья, с момента поступления в русло продуктов смыва с водосборов и увеличения русловой эрозии.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Наибольшая мутность на реках исследуемого района наступает к концу подъема волны половодья и может достигать

200 г/м3. На спаде половодья мутность уменьшается. Во время летне-осенней межени мутность находится в пределах 10 - 25 г/м3 и повышается только в период прохождения дождей.

Внутригодовое распределение стока наносов аналогично распределению мутности. Основной сток наносов, в среднем 73 %, приходится на весну, 24 % на лето-осень и 3 % на зиму. В отдельные годы доля весеннего стока наносов повышается до 90 % от годового объема, либо снижается до 42 %. Максимальные величины стока наносов отмечаются в мае.

Химический состав воды рек

Факторами, влияющими на формирование химического состава поверхностных вод, являются геологическое строение территории, климат, почвы, и растительный покров.

Геологическое строение территории прохождения трассы довольно однообразно. На поверхности ее широко распространены четвертичные отложения: пески, супеси, суглинки, глины с включением обломочного материала. Они залегают на размывтой поверхности третичных или меловых пород. В пределах изучаемой территории широко распространены морские отложения, богатые легкорастворимыми солями, за счет которых оказываются засоленными глубокие горизонты грунтовых вод. В зонах дренажа эти соли в процессе почвообразования оказались промытыми и вынесенными в океан; на водоразделах же они остались и участвуют в почвообразовании. В районах прохождения трассы, где общеклиматические условия характеризуются высоким увлажнением, грунтовые и верховые воды являются маломинерализованными. Химический состав воды во многом зависит от характера почв. На изучаемой территории наблюдается их зональное распространение. В тундре и лесотундре развиты торфяно-глеевые суглинистые почвы при наличии многолетних мерзлых грунтов. Ввиду того что русловые воды протекают по мерзлой, водонепроницаемой почве, минерализациях их очень мала. Величина суммы ионов колеблется от 16 до 80 мг/л в течение всего года, и лишь в отдельные годы в зимнюю межень она достигает 200 мг/л. с преобладание одного из главных ионов над другими в эквивалентном отношении.

Минерализация снеговых вод составляет 13 - 53 мг/л. Во время весеннего половодья снеговые воды чаще всего являются сульфатными с преобладанием ионов Na+K и гидрокарбонатными с преобладанием ионов Ca.

Минерализация и химический состав русловых вод изменяется по территории и во времени. Минимальные значения минерализации отмечаются во время прохождения пиков

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

половодий. Как правило, во время высоких половодий отмечается низкая минерализация речных вод и, наоборот, при низких половодьях минерализация возрастает.

Минерализация воды рек тундры и лесотундры незначительно увеличивается по сравнению с половодьем, но среди анионов преобладающими становятся ионы HCO3, содержание ионов SO4 и Cl' почти одинаковое. Преобладающими катионами являются ионы Ca", содержание ионов Mg" высокое, содержание ионов щелочных элементов близко к нулю.

В период устойчивой летней межени, и хорошо выраженной зимней межени, минерализация речных вод в целом по территории в 5 - 6 раз выше минерализации в половодье.

Величина минерализации, в период межени, существенно изменяется в зависимости от водности года. Реки тундры и лесотундры в среднюю межень имеют небольшую минерализацию.

1.6 Специфические грунты

Среди специфических грунтов на территории изысканий выделены:

- техногенные грунты;
- многолетнемерзлый грунты.

Техногенные грунты представлены насыпными песчаными грунтами, слагающими существующие автодороги и основание кустовой площадки. По гранулометрическому составу пески мелкие (согласно ГОСТ 25100-2011 таблица Б.9). Мощность техногенных грунтов по пройденным скважинам составила 1,5 – 2,1 м.

Насыпной грунт по однородности состава и сложения характеризуется как планомерно возведенная насыпь. Насыпные грунты подвержены процессу самоуплотнения, продолжительность которого в зависимости от гранулометрического состава и способа отсыпки составляет от 0,5 до 2,0 лет. Возраст отсыпки составляет более 5 лет, следовательно, процессы самоуплотнения насыпных грунтов завершены.

Физические свойства техногенных грунтов определены в лабораторных условиях.

Расчетное сопротивление насыпных грунтов, представленных песками мелкими, рекомендуется принять 200 кПа согласно таблицы Б.9 СП 22.13330.2016.

Многолетнемерзлые грунты залегают с глубины 0,3 – 2,1 м, вскрытая мощность ММГ изменяется от 14,9 до 16,7 м. Многолетнемерзлые грунты представлены супесями, суглинками и песками.

Многолетнемерзлые песчаные и глинистые грунты, распространенные на участке изысканий, по своим температурно-прочностным свойствам относятся к твердомерзлым. По

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

содержанию ледяных включений выделяются – грунты нельдистые, слабольдистые и льдистые. Пески имеют массивную криогенную текстуру. Супесь и суглинки имеет слоистую криогенную текстуру.

1.7 Трасса проектируемого газопровода высоконапорного.

Протяженность трассы проектируемых трубопроводов – 185,0 м и 48,0м.

Абсолютные отметки трассы изменяются в пределах 4,26 м - 8,49 м. Поверхность трассы покрыта почвенно-растительным слоем мощностью до 0,2 м.

Подземные воды на момент проведения работ пробуренными скважинами не вскрыты.

Изм.	№ док.
Изм.	№ док.
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Сведения о категории и классе линейного объекта

На основании задания на проектирование в проектной документации предусматривается строительство газопровода высоконапорного от куста №207 и газопровода высоконапорного от куста №207 – 2.

Проектируемый газопровод-шлейф относится к промышленным трубопроводам.

Границами проектирования промышленных трубопроводов является ограждение технологической площадки куста №207 и врезка в существующий газопровод-шлейф, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ».

Согласно раздела 7 ГОСТ Р 55990-2014, проектируемый трубопровод подразделяются на классы и категории, которые определяются его назначением и характеризуются объемом неразрушающего контроля сварных соединений и величиной испытательного давления.

Таблица 2.1 - Классы и категория проектируемого трубопровода

Наименование трубопровода	Класс	Категория
Газопровод высоконапорный от куста №207 Ду 150 мм	По давлению: III - п.7.1.1 ГОСТ Р 55990-2014	C – п.7.1.7 табл. 3 ГОСТ Р 55990-2014
Газопровод высоконапорный от куста №207-2 Ду 200 мм	По давлению: III - п.7.1.1 ГОСТ Р 55990-2014	C – п.7.1.7 табл. 3 ГОСТ Р 55990-2014

Исходя из потенциальной опасности для жизни и здоровья населения и персонала, возможного ущерба природной среде, а также имуществу объектов промысла транспортируемый продукт, согласно ГОСТ Р 55990-2014 (таблица 1) относится к 4 категории.

Категории отдельных участков трубопровода определены согласно таблице 4 ГОСТ Р 55990-2014.

Категории участков трубопроводов представлены в таблице 2.2.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Лист

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Таблица 2.2 - Категории участков промысловых трубопроводов

Наименование участка трубопроводов	Газопровод-шлейф
Участки трубопровода, примыкающие к площадкам скважин на расстоянии 150 м от ограждения	С
Участки трубопровода, пересекающие коммуникации - на расстоянии 20 м в обе стороны	
Участки трубопровода, при подходе к узлу запорной арматуры - на расстоянии 250 м от ограждения	

2.2 Сведения о проектной мощности линейного объекта (пропускной способности трубопроводов)

Согласно показателям разработки, проведенным гидравлическим расчетам, установлены следующие максимальные объемы добычи:

- для куста №207 по газу – 2097,28 тыс. м³/сут.,
- по конденсату – 331,78 тыс. м³/сут.

Режим работы промыслового трубопровода - круглосуточный, непрерывный.

Диаметры проектируемого трубопровода приняты на основании результатов гидравлических расчетов. Обоснование диаметров приведено в разделе 3 «Гидравлические расчеты» данного тома.

Пропускная способность и технологические параметры (расчетное давление, диаметр) промысловых трубопроводов определены проектом от производительности добывающей скважин № 20710, 20711, 20712 куста № 207.

Измерение и учет добываемой продукции скважины № № 20710, 20711, 20712 осуществляется расходомером в составе скважинной обвязки на площадке куста № 207.

2.3 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта

Район строительства расположен в Тюменской области, ЯНАО, Пуровском районе на территории Северо-Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения. За расчетную температуру строительства принято значение средней температуры воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 46°С.

Выбор труб для строительства проектируемого трубопровода выполнен на основании расчета на прочность, исходя из расчетного давления (максимально возможного давления) транспортируемого рабочего продукта с учетом требований ГОСТ Р 55990-2014.

Изм.	№ док.	Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.						Лист
						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3					
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Технологическое оборудование и устройства на проектируемых трубопроводах не используется.

Показатели и характеристики промысловых трубопроводов приведены в пунктах 4.3 и п. 4.13.1 настоящего тома.

2.4 Перечень мероприятий по энергосбережению

Обеспечение энергетической эффективности работы трубопроводов достигается за счет:

- выбор режимов работы трубопровода в соответствии с заданной производительностью транспорта среды;
- уменьшения продольных перемещений трубопровода. Предусматривается установка П-образных компенсаторов, а также используются местные повороты трассы для естественной компенсации (самокомпенсации).;
- выбор диаметра внутрипромыслового трубопровода, обеспечивающего возможность работы проектируемого объекта на весь период эксплуатации в оптимальном режиме, позволяющего выполнять строительство объекта с капитальными минимальными вложениями, а также эксплуатацию объекта с минимальными энергозатратами;
- снижения металлоемкости путем принятия оптимальной толщины стенки трубопровода в соответствии с сортаментом труб;
- предупреждение возможного гидратообразования в газопроводе высоконапорном путем постоянной дозированной подачи метанола (ингибитора), на площадке куста № 207;
- применения труб с антикоррозионным наружным покрытием «усиленного» типа, как пассивную защиту от коррозии;
- проведение очистки внутренней полости трубопровода, снижающей гидравлические сопротивления. Удаление осадков и скоплений из полости трубопровода является одной из эффективных мер предупреждения отказов, позволяет значительно повысить надёжность трубопровода;

Вышеперечисленные мероприятия приводит к более долгому безаварийному сроку службы промысловых трубопроводов, снижению затрат на их ремонт и обслуживание, что обеспечивает экономию энергетических ресурсов.

2.5 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта

На проектируемом промысловом трубопроводе (газопровод высоконапорный) применяется запорная арматура, количество и тип которой представлен в п.3.12 данного тома.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и автотранспорте определяется, исходя из принятых методов производства работ, на основании объемов основных строительно-монтажных работ, среднегодовой производительности машин и механизмов. Комплектация потока при строительстве линейной части и его оснащенность определяется по соответствующим ГЭСН, исходя из условий производства работ, а также массы монтируемых строительных конструкций, а также по ВСН 2-133-81 (в качестве справочного материала).

Нормативное число машин принимается с учетом планово-предупредительных ремонтов.

Сведения о количестве применяемого в процессе строительства трубопровода оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств, механизмов, используемых в процессе производства работ, представлены в томе 6.1 (шифр НУ-19/0611-00-000-ПОС) «Проект организации строительства».

Принятые марки машин не являются строго обязательными и могут быть заменены другими, имеющимися у подрядчика, с аналогичными характеристиками.

2.6 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест

Техническое обслуживание и ремонт проектируемых объектов производится персоналом ЗАО «Нортгаз».

В рамках проекта обустройства кустов № 207, 207-2 рекомендуется организовать работу проектируемого объекта в составе действующей структуры управления ЗАО «Нортгаз». Количество эксплуатационного персонала остается на прежнем уровне, дополнительного персонала не требуется.

Группа производственных процессов существующего персонала – 2г.

2.7 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта

Система охраны труда включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, которые направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

В соответствии со статьёй 212 Трудового кодекса РФ работодатель обязан обеспечить:

№ док.
Изм.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- безопасность работников при эксплуатации сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников, соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда и оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда, безопасных методов и приемов выполнения работ;
- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение специальной оценки условий труда, согласно Федеральному закону № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. «О специальной оценке условий труда» с последующей сертификацией работ по охране труда;
- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), а также в случае медицинских противопоказаний;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи; расследование и учет в установленном порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- выполнение предписаний должностных лиц органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные сроки;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- ознакомление работников с требованиями охраны труда;
- разработку и утверждение с учетом мнения выборного профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа инструкций по охране труда для работников;
- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой деятельности организации.

Требования, предъявляемые к персоналу, работающему на объектах нефтегазового комплекса, должны соответствовать «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденным Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 г. № 101.

2.8 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

В проектной документации на линейной части проектируемого промыслового трубопровода применяется запорная арматура с ручным управлением.

Автоматизация технологических процессов обустройства куста № 207 Северо-Уренгойского месторождения представлены в томе 5.7.3 (ш. НУ-19/0611-00-000-ИОС7.2).

2.9 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность

Организация ремонта и технического обслуживания предусматривает систему проведения планово-предупредительного ремонта технологического оборудования и трубопроводов в соответствии с установленными нормативными сроками и графиками.

Система ППР определяет:

- виды профилактических и ремонтных работ, их назначение и периодичность;
- категорию сложности ремонтов и обслуживания оборудования и трубопроводов;
- нормативы на профилактические и ремонтные работы, продолжительность простоев и потребность в материалах и запасных частях для выполнения профилактических и ремонтных работ.

В период эксплуатации трубопроводов проводятся следующие виды плановых ремонтов: текущий, средний и капитальный ремонты.

Текущий ремонт

Текущий ремонт – комплекс работ по систематическому и своевременному предохранению отдельных элементов и конструкций от преждевременного отказа или износа путем проведения профилактических мероприятий. Его проводят по годовому графику силами и средствами ремонтно-восстановительной службы.

Изм. № док.	
	Изм.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата
Изм. № подл.	

						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Средний ремонт

Средний ремонт аналогичен текущему ремонту, но сроки его проведения превышают год.

Капитальный ремонт

Капитальный ремонт – основной вид ремонта трубопроводов. Он включает в себя комплекс работ по ремонту и замене элементов конструкций и отдельных участков трубопроводов с целью максимального увеличения межремонтного срока их эксплуатации.

К капитальному ремонту трубопроводов относят:

- ремонт и замену изоляционного покрытия, дефектных участков, линейной части трубопровода, очистку внутренней полости трубопровода;
- ремонт переходов трубопроводов через естественные и искусственные преграды с переукладкой, дополнительным заглублением и др.;
- ремонт или замена средств ЭХЗ, оградительных и других устройств, вдольтрассовых дорог, ремонт или замена вдольтрассовой эксплуатационной линии связи и телемеханики, воздушных линий электропередачи.

Внеплановый ремонт

Внеплановый ремонт – это ремонт, не предусмотренный годовым графиком ремонта, вызванной аварией на трубопроводе.

К аварийному ремонту относят работы, связанные с ликвидацией аварий, возникающих в результате воздействия на трубопровод подземной коррозии (каверны, свищи); разрывов сварных стыков, стыков врезки арматуры, перемычек, отводов. Переходников и трубопровода по телу трубы; закупорок трубопровода, приводящих к полной или частичной его остановке (например, закупорка газопровод-шлейфа льдом или гидратами); неисправностей в арматуре и др.

Виды ремонта, порядок и периодического технического обслуживания оборудования и трубопроводов разрабатываются эксплуатирующей организацией и принимаются в соответствии с паспортами и инструкциями от заводов-изготовителей по обслуживанию и ремонту оборудования.

Для проведения периодического оперативно-технического обслуживания и ремонтных работ предусматривается выездная ремонтная бригада, формируемая из персонала заказчика. Бригада обеспечивается оперативной связью на базе существующего оборудования мобильной радиосвязи.

Ремонтно-восстановительные подразделения оснащаются необходимыми транспортными средствами, строительными механизмами, оборудованием, материалом,

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.							Лист
					НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

инструментами и инвентарем, средствами пожаротушения и индивидуальной защиты в соответствии с действующим нормативным табелем технической оснащенности.

Техническое обслуживание. Текущий ремонт, мелкий аварийный ремонт осуществляется производственным персоналом бригад и цехов основного производства.

2.10 Описание вида, состава и объема отходов, подлежащих утилизации и захоронению

В период проведения работ и эксплуатации проектируемых сооружений образуются отходы производства и потребления, неоднородные по составу и классу опасности.

Согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления» № 189-ФЗ от 24.06.1998 г. отходами производства и потребления являются вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

Данные по отходам, которые образуются при эксплуатации проектируемых сооружений (вид, состав и объем отходов, подлежащих утилизации и размещению (в части захоронения) представлены в том 8.1 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (ш. НУ-19/0611-00-000-ООС1).

2.11 Сведения о классификации токсичности отходов, местах и способах их захоронения в соответствии с установленными техническими условиями

Период строительства

Отходы, образующиеся при проведении строительно-монтажных работ, относятся к 4 и 5 классам опасности и являются малоопасными.

Временное накопление отходов предусматривается в пределах строительной площадки на срок не более 11 месяцев в местах централизованного накопления транспортной партии отходов. Отходы сортируются для удобства дальнейшего вывоза в специализированные организации. Сортировка проводится путем разделения и/или смешивания отходов, согласно определенным критериям, на качественно различающиеся составляющие.

Передача отходов осуществляется на договорной основе специализированным предприятиям, которые принимают данные виды отходов согласно имеющейся лицензии на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов 1-4 классов опасности.

Перечень специализированных предприятий, имеющих лицензию на осуществление деятельности по обращению с отходами I-IV классов опасности, а также лицензии и согласия

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

специализированных организаций на прием отходов производства и потребления, образующихся в период строительства проектируемых сооружений, представлены в томе 8.1, шифр: НУ-19/0611-00-000-ООС1.

Конкретные места передачи отходов на утилизацию, обезвреживание и размещение, будут определены подрядной строительной организацией.

Период эксплуатации

В период эксплуатации сооружений образуются твердые производственные отходы 4 класса опасности (малоопасные) для окружающей природной среды.

На площадке куста № 207 места временного накопления не организуются. Отходы образуются в период технического обслуживания сооружений, помещаются в герметичные передвижные контейнеры и транспортируются на площадку временного накопления отходов.

Ответственным за вывоз и передачу отходов, образующихся при эксплуатации, является эксплуатирующая организация.

Данные об отходах, образующихся в период эксплуатации объекта представлены в томе 8.1, шифр: НУ-19/0611-00-000-ООС2.

Передача отходов для обезвреживания и размещения осуществляется на договорной основе специализированным предприятиям, которые принимают данные виды отходов согласно имеющейся лицензии на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов 1-4 классов опасности.

Перечень контрагентов по обращению с отходами I-IV класса опасности и лицензии специализированных организаций на прием отходов производства и потребления, образующихся в период эксплуатации проектируемых сооружений, представлены в томах 8.1,8.2 шифр НУ-19/0611-00-000-ООС.

2.12 Описание системы снижения уровня токсичных выбросов, сбросов, перечень мер по предотвращению аварийных выбросов (сбросов)

Период строительства

Воздействие на атмосферный воздух в период проведения работ можно отнести к кратковременному воздействию. Исходя из принятых методов производства работ, воздействие на атмосферный воздух в период СМР будет происходить при: сварочных работах; эксплуатации автотранспорта и дорожно-строительной техники; заправке спецтехники, работающей на строительной площадке; работе дизельной электростанции и компрессорной установки; перегрузки пылящих материалов, нанесении лакокрасочных материалов, работе битумного котла.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

При работе передвижных сварочных постов, выполняющих сварку, атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого находятся вредные для здоровья оксиды металлов (железа, марганца), пыль неорганическая, фториды, а также газообразные соединения (диоксид азота, оксид углерода, фтористый водород).

Весь период строительства сопровождается эксплуатацией дорожно-строительной и специализированной техники, а также грузовых транспортных средств. Эксплуатация дорожно-строительной техники и транспортных средств связана с загрязнением атмосферного воздуха отработанными газами двигателей внутреннего сгорания. С выхлопными газами автомашин и спецтехники в атмосферу поступают оксиды азота, углерода, серы, сажа, углеводороды.

В процессе заправки дизельным топливом в атмосферу будут поступать предельные углеводороды, сероводород; при заправке бензином в атмосферу поступают: предельные, непредельные и ароматические углеводороды.

При сжигании топлива в сооружениях энергообеспечения в атмосферу поступают: оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, формальдегид, углеводороды и бензоапирен.

При погрузке и разгрузке сыпучих материалов происходит загрязнение атмосферного воздуха пылью неорганической.

При нанесении грунтовок и эмали на изделия из металлоконструкций в атмосферу выделяются аэрозоли краски и летучие компоненты растворителей.

Характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период проведения работ представлена в томе 8.1, «Перечень мероприятий по охране окружающей среды», шифр НУ-19/0611-00-000-ООС1.

Сброс сточных вод в поверхностные водоемы в период строительства не предусмотрен.

Производственные стоки образуются в процессе технологического цикла - это сточные воды от гидравлического испытания трубопроводов, загрязненные минеральными частицами и окалиной.

Утилизация воды после гидроиспытаний предусмотрена в дренажные емкости сбора производственно-дождевых стоков с последующей очисткой на очистных сооружениях и сжиганием на ГФУ УКПГ ЗАО «Нортгаз».

Сбор сточных вод от санитарно-бытового водообеспечения производится в водонепроницаемую емкость септик. При наполнении емкостей-септиков хозяйственно-бытовые сточные воды вывозятся на существующие КОС.

Период эксплуатации

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Выбросы загрязняющих веществ в период эксплуатации можно разделить на постоянные, залповые и аварийные. Источником постоянных выбросов ЗВ являются технологическое оборудование площадки скважины.

Источники постоянных выбросов в свою очередь делятся на «организованные» и «неорганизованные».

Неорганизованные выбросы

Газообразные вещества, поступают в атмосферу за счёт ухудшения герметичности фланцевых соединений, которые являются источниками неорганизованных выбросов. К ним относятся неплотности фланцевых соединений ЗРА МОС, обвязки скважин и фланцевые соединения, установленные на технологических сетях. Неорганизованные выбросы будут происходить от внутреннего проезда автотранспорта по территории площадки куста скважин.

Организованные выбросы

Организованные источники выбросов ЗВ – горизонтальной факельная установка и парогенераторная установка.

Состав вредных выбросов в атмосферу от проектируемых объектов определяется составом технологических потоков (газ, газоконденсатная смесь, метанол, дизельное топливо) и составом продуктов сгорания топлива.

Характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период эксплуатации представлена в томе в томе 8.1 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды», шифр НУ-19/0611-00-000-ООС1.

На запроектированных объектах виды воздействия на окружающую среду являются запланированными, контролируемые, а их характер, интенсивность и продолжительность определяется проектными решениями.

2.13 Оценка возможных аварийных ситуаций

Проектные решения обеспечивают надежную безаварийную работу проектируемого объекта в течение всего периода эксплуатации. Однако практика показывает, что полностью избежать аварийных ситуаций не удастся. Основными причинами аварий являются:

- некачественное строительство;
- отступление от проектных решений;
- внутренняя коррозия трубопроводов;
- механические повреждения;
- нарушение техники безопасности.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Аварийные выбросы в рабочем режиме транспортирования продукта возможны при порыве трубопровода.

Расчет выбросов при аварийном порыве трубопроводов, количественные характеристики аварийных выбросов приведены в разделе 12.1 «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

2.14 Перечень проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, в том числе план по предупреждению и ликвидации аварий

Нормальная эксплуатация проектируемых трубопроводов (после пуска их в эксплуатацию), заключается в поддержании всех параметров работы трубопроводов в пределах, обусловленных технологическим режимом.

В случае аварии производственному персоналу дежурной смены во главе с ИТР необходимо принять все меры для ее оперативной локализации и ликвидации. Все работы должны производиться с обязательным соблюдением требований безопасности, согласно «Плану ликвидации аварий» (ПЛА), который разрабатывается эксплуатирующей организацией на возможные аварии, опасные для жизни людей, с указанием мест их возникновения. ПЛА должен быть предъявлен приемочной комиссии перед сдачей объекта в эксплуатацию.

Необходимо отключить трубопровод, закрыв запорную арматуру в начале и в конце участка трубопровода, принять меры по прекращению поступления продукта в трубопровод по согласованию с начальником УКПГ-2 и руководством цеха, обслуживающего кусты газовых скважин, т.к. поступление продукта в аварийный участок трубопровода должно быть остановлено.

У персонала в наличии должен быть первичный противопожарный инвентарь.

Аварийно-восстановительные работы персонал должен проводить в спецодежде, в противогазах марки «А», в резиновых сапогах, перчатках и прорезиненных фартуках.

Перед началом производства огневых работ необходимо получить на них разрешение. Допуск персонала к проведению работ возможен, если содержание газа в воздухе зоны производства работ не выше предельно-допустимых концентраций по санитарным нормам.

Состояние воздушной среды необходимо контролировать ежедневно перед началом восстановительных работ, через каждый час, после перерыва с помощью переносного газоанализатора (для замера содержания в воздухе рабочей зоны метана, паров метанола).

Необходимо соблюдать действующие нормы и правила по технической эксплуатации применяемого оборудования и машин.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

В случае возникновения пожара следует немедленно вызвать пожарную часть.

Подробное описание проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий на проектируемых промышленных трубопроводах приведено в разделе 12.1 «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Изм.	№ док.
Изм.	№ док.
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Целью гидравлического расчета является определение оптимальных диаметров проектируемого трубопровода и конечных значений параметров (давление, скорость продукта, температура и т.д.).

Расчет выполнен в лицензированном программном комплексе «HSELA Petro Sim».

Диаметр определен с учетом конкретных условий работы трубопровода (производительности, плотности продукта, и т.д.), исходя из условия оптимальной скорости перекачки продукта при эксплуатации.

Изм.	№ док.
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4 ТЕХНОЛОГИЯ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

4.1 Общие положения

Технические решения, предусмотренные проектом, представлены комплексом технологических, технических и организационных мероприятий, направленных в первую очередь на повышение эксплуатационной надежности, противопожарной и экологической безопасности трубопроводных систем.

Основные технические решения по линейной части приняты по инженерно-геологическим и климатическим условиям района строительства, на основании задания на проектирование ЗАО «Нортгаз», с учетом прочностных и гидравлических расчетов трубопроводов.

Проектная документация выполнена с соблюдением действующих нормативных документов, специальные технические условия в проекте не разрабатывались и не применялись. Основные технические решения приняты в соответствии с требованиями Приказа Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», «Правил безопасности внутрипромысловых трубопроводов», утвержденных приказом Ростехнадзора от 0.11.2017 №515, ГОСТ Р 55990-2014, СП 45.13330.2017, ВСН 005-88, ВСН 006-88, ВСН 008-88, ВСН 011-88, ВСН 012-88.

Проектируемый газопровод-шлейф относится к промышленным трубопроводам.

Класс, категория и группа трубопроводов приведены в п. 2.1 данного тома.

Принятые технические решения обеспечивают максимальную надежность и экологическую безопасность проектируемого трубопровода.

4.2 Описание технологии процесса транспортирования продукта

Промысловый трубопровод газопровод-шлейф предназначен для транспортирования газоконденсатной смеси от площадки куста №207 скважин № 20710, 20711, 20712 Северо-Уренгойского месторождения до точки врезки в существующий газопровод-шлейф на территории узла №1, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ».

Режим работы промышленного трубопровода непрерывный.

4.3 Характеристика параметров трубопровода

Принятые проектные решения соответствуют национальным стандартам и сводам правил (частям таких стандартов и сводов правил), утвержденным Правительством Российской Федерации, перечисленным в документе «Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. № 1521, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается

Изм.	№ док.
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№ 384-ФЗ).

В настоящем томе приведены технические решения по строительству газосборного трубопроводов от куста №207 скважин № 20710, 20711, 20712 в систему промысловых трубопроводов.

Границами проектирования линейной части трубопроводов является точка врезки в существующий газопровод-шлейф на территории узла №1, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ».

Сведения о проектируемом трубопроводе представлены в таблице 4.1.

Технологическая схема трубопроводов приведена в графической части тома 5.7.2.

Таблица 4.1 - Характеристика проектируемого трубопровода

Наименование трубопровода	Диаметр, толщина стенки, мм	Протяженность трассы трубопровода, м	Рабочее давление, МПа	Месторасположение начального пункта	Месторасположение конечного пункта
Газопровод высоконапорный	159х12 219х14	48,0 185,0	25,0	ПК0+0,00 Площадка куста №207 скважины № 20710, 20711, 20712	ПК5+25,08 Точка врезки в существующий газопровод-шлейф на территории узла №1, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ»

Принятые проектные решения соответствуют национальным стандартам и сводам правил (частям таких стандартов и сводов правил), утвержденным Правительством Российской Федерации, перечисленным в документе «Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. № 1521, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№ 384-ФЗ).

4.4 Трасса трубопровода

Выбор трассы проектируемого трубопровода осуществляется в соответствии с требованиями раздела 8 ГОСТ Р 55990-2014, согласно главы II «Правил безопасности внутрипромысловых трубопроводов», утвержденных приказом Ростехнадзора от 0.11.2017

Изм. № док.	Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.							Лист
					НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

№515 и с Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», иными законодательными актами и нормативными документами в этой области.

Выбор трассы трубопровода произведен в соответствии с требованиями по охране окружающей среды, с учетом запретных зон для размещения объектов: памятников историко-культурного наследия коренного населения, мест гнездования редких птиц, занесенных в «Красную книгу», путей миграции оленей, а также с учетом уменьшения затрат на строительство и эксплуатацию.

Выбор трасс и проектные решения по строительству трубопровода приняты на основании материалов инженерных изысканий, выполненных АО «Институт «Нефтегазпроект» в 2022 году. В процессе изысканий была выполнена топографическая съемка в М 1:1000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 м.

Трасса проектируемого трубопровода проложена надземно на опорах на расстоянии не менее 8м от существующего газопровода, диаметром 219 мм с толщиной стенки 14 мм длиной 185,0 м с одной стороны и диаметром 159мм с толщиной стенки 12 мм длиной 48,0 м с другой. Границами проектирования промысловых трубопроводов является бровка отсыпки технологической площадки куста №207 и врезка в существующий газопровод-шлейф на территории узла №1 и узла №2.

Выбор трассы проектируемого газопровод-шлейфа выполнен с учетом результатов количественного анализа риска аварий, результатов расчетов по определению зон поражения в зависимости от количества разлившегося продукта и различных сценариев развития аварийных ситуаций, которые представлены в томе 12.1.1 "Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятий по противодействию терроризму", шифр НУ-19/0611-00-000-ГОЧС.

Трасса проектируемого трубопровода проложена с учетом безопасного расстояния до населенных пунктов, с учетом минимизации количества пересечений с искусственными (автодороги, трубопроводы, кабели и т.д.) и естественными препятствиями (подводные переходы, овраги и т.д.).

Населенные пункты и в зоны действия поражающих факторов от возможных аварийных сценариев на технологическом оборудовании проектируемого объекта не попадают.

По результатам расчетов и анализа в 12.1.1 (шифр НУ-19/0611-00-000-ГОЧС) определен перечень сценариев аварийных ситуаций и вероятность их появления для внутрипромыслового трубопровода.

Обоснование диаметров трубопроводов

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Диаметры трубопроводов и значения проходных давлений определены на основании гидравлического расчета.

Расчет выполнен в лицензированном программном комплексе «HSELA Petro Sim».

Трубопроводы обеспечивают транспорт необходимых объемов рабочего продукта, обусловленных техническим заданием на проектирование.

Результат расчета представлен в разделе 3 «Гидравлический расчет» данного тома.

Технологическая схема проектируемого трубопровода оформлена на листе 1 тома 5.7.2.

4.5 Сведения о рабочем давлении и максимально допустимом рабочем давлении

За рабочее давление (нормативное) принимается наибольшее давление, которое может быть в трубопроводе, определяемое на основании характеристик источника давления и условий эксплуатации.

Регламентный режим транспортирования газоконденсатной смеси проводится при давлении, определенном гидравлическим расчетом трубопровода по объемам транспортировки продукта.

Объем транспортировки рабочего продукта принят согласно Задания на проектирование.

Рабочее (расчетное) давление в газопроводе высоконапорном – 10,0 МПа, согласно технических условий на подключение газопровода-шлефа, утвержденных первым заместителем генерального директора – главным инженером ЗАО «Нортгаз» А.Л. Бублей от 03.04.2020 г. (см. приложение В).

4.6 Обоснование толщины стенки труб

Расчет толщины стенки проектируемого трубопровода выполнен согласно п.12.2 ГОСТ Р 55990-2014.

Принятые для расчетов коэффициенты надежности по материалу проектных труб, по назначению, нагрузке, условиям работы трубопроводов, категории участков трубопроводов, характеристики сталей труб и результаты расчетов приведены в п.4.30 и п.4.13.1 данного тома.

Выбранные в проектной документации трубы обладают повышенной стабильностью механических характеристик, имеют повышенные эксплуатационные характеристики и обеспечивают высокую надежность на весь период эксплуатации.

Транспортируемой средой в проектируемом газопроводе-шлейфе является газоконденсатная смесь, которая относится к агрессивным средам. В качестве основной защиты от внутренней коррозии трубопровода без внутреннего заводского покрытия проектом

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

предусматривается ингибиторная защита. Ожидаемая скорость коррозии для газопровода-шлейфа 0,1 мм/год.

Для расчета толщины стенки трубопровода в качестве расчетного давления в газопроводе-шлейфе принято 10,0 МПа, согласно технических условий на подключение газопровода-шлейфа, утвержденных первым заместителем генерального директора – главным инженером ЗАО «Нортгаз» А.Л. Бублей от 03.04.2020 г. (см. приложение В).

В период эксплуатации коррозионное состояние проектируемого трубопровода следует определять по результатам диагностирования его технического состояния, выполняемого с помощью неразрушающих методов контроля.

При определении толщины стенки труб учитывалась величина испытательного давления в нижней точке испытываемых участков трубопровода, которая не должна превышать заводского испытательного давления для труб, из которых построен участок.

В проекте, согласно расчета, принята толщина стенки газопровода-шлейфа диаметром 159 мм и категорией «С» - 8 мм.

Толщины стенок деталей трубопровода принимаются по техническим условиям (ТУ), а также согласно ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент» и заводским каталогам на стадии РД по принятому заводу-изготовителю, определенному заказчиком на тендерной основе.

Расчеты толщины стенок деталей трубопровода выполняются заводами-изготовителями, результаты расчетов отражены в технических условиях на детали и заводских каталогах: определенному диаметру и давлению соответствует толщина стенки фитинга.

4.6.1 Расчеты отбраковочной толщины стенки и срока службы промышленных трубопроводов

При расчётах отбраковочной толщины стенки и срока службы трубопроводов в соответствии с ФНП в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов" от 30.11.2017 г №505.

Срок службы трубопровода τ , лет, определен по формуле:

$$\tau = \frac{\delta_n - \delta_{отб.}}{v_{cp}}, \tag{3.1}$$

где δ_n – номинальная начальная толщина стенки трубопровода, мм;

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$\delta_{отб}$ – принятая отбраковочная толщина стенки трубопровода, мм;

v_{cp} – средняя скорость общей коррозии стенки трубопровода, мм/год.

Средняя скорость общей коррозии составляет для газопровод-шлейфов – 0,1 мм/год.

Величина прибавки на коррозию для проектируемого трубопровода составила – 2,0 мм.

Так как на трубопроводы нанесено наружное антикоррозионное покрытие, то общей скоростью наружной коррозии трубопроводов в нормальных режимах эксплуатации можно пренебречь.

Результаты расчётов принятой отбраковочной толщина стенки, скорости коррозии и срока службы трубопроводов приведены в таблице 4.2, проектный назначенный срок службы принят как наименьшее значение из значений расчётного срока службы и фактического.

Таблица 4.2 – Результаты расчетов отбраковочной толщина стенки, скорости коррозии и срока службы промысловых трубопроводов

Наружный диаметр x толщина стенки принятая, мм	Расчетное давление $R_{рас.}$, МПа	Принятая отбраковочная толщина стенки, мм	Средняя скорость общей коррозии, мм/год	Срок службы трубопроводов, лет	
				расчетный	проектный назначенный
159x8	10,0	5,44	0,1	25,6	20

В процессе эксплуатации необходимо контролировать коррозионную активность перекачиваемой среды и проводить техническое обслуживание трубопроводов (наружный осмотр, ревизию, диагностику) с периодичностью, установленной НТД. По полученным результатам уточнять фактический срок эксплуатации трубопроводов. В случае необходимости, производить ремонты трубопроводов и принимать меры по защите от коррозии.

В процессе эксплуатации трубопроводов могут измениться условия эксплуатации, которые не могут быть заранее учтены в расчетах. Поэтому приведенный в таблице 4.3 проектный назначенный срок службы может быть продлен. Но, по достижении указанных проектных назначенных сроков службы, дальнейшая эксплуатация трубопроводов без проведения работ по продлению срока безопасной эксплуатации не допускается.

В соответствие с п. 68 ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» работы по определению возможности продления срока безопасной эксплуатации технического устройства осуществляются экспертными организациями с учетом особенностей конструкции и условий эксплуатации конкретного технического устройства.

Изм.	№ док.	Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.						Лист
											НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4.7 Обоснование мест установки запорной арматуры с учетом рельефа местности, пересекаемых естественных и искусственных преград

В проекте предусматривается установка запорной арматуры с ручным управлением для подключения к существующему коллектору на территории узла №1, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ».

Учтены условия равной безопасности участков, инженерно-геологические условия трассы, возможность обслуживания и ремонта, а также уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду в случае аварийного порыва трубопроводов.

Для уменьшения металлоемкости газосборных сетей предусматривается снижение давления газа на кустах до 10,0 МПа при помощи регулирующих устройств с электроприводом, расположенных в составе модуля обвязки скважины. Для защиты газопровода высоконапорного от превышения давления на общем коллекторе устанавливается блок предохранительных клапанов (рабочий+резервный). Давление настройки клапана составит 10,0 МПа. Для отключения куста №207 от газосборной сети Северо-Уренгойского месторождения на выходе с кустовой площадки предусмотрен кран шаровой DN150, PN100 с электрическим приводом. Технические решения по установке запорной арматуры приведены в томе 5.7.1 «Технологические решения» (ш. НУ-19/0611-00-000-ИОС7.1).

4.8 Сведения о резервной пропускной способности трубопроводов и резервном оборудовании и потенциальной необходимости в них

В проектной документации заложен аварийный запас труб: 0,1 % от протяженности трубопровода. Аварийный запас на трубы, запорную арматуру, соединения трубопроводов, материалы учитывается в общем аварийном запасе ЗАО «Нортгаз».

Дальнейшего увеличения пропускной способности трубопроводов на данном этапе проектирования не планируется, потенциальной необходимости в резервном оборудовании нет.

4.9 Обоснование выбора технологии транспортирования продукции на основе сравнительного анализа (экономического, технического, экологического) других существующих технологий

Выбор технологии транспортирования газоконденсатной смеси в систему газосборных трубопроводов основан на опыте эксплуатации аналогичных объектов, на типовых проектных решениях, выполненных в соответствии с действующими нормативными документами, а также на основании задания на проектирование.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

На всем протяжении предусмотрена надземная прокладка проектируемого газопровода высоконапорного на опорах.

4.10 Обоснование выбранного количества и качества основного и вспомогательного оборудования, в том числе задвижек, его технических характеристик, а также методов управления оборудованием

Основное, вспомогательное оборудование и отключающая и регулирующая арматура предусматривается на площадке куста №207. Обустройство площадки куста №207 приведено в томе 5.7.1 «Технологические решения» (ш. НУ-19/0611-00-000-ИОС7.1).

Также, в проекте предусматривается установка запорной арматуры с ручным управлением для подключения к существующему коллектору на территории узла №1, запроектированного по заказу 5/69-15-С2-ИОС7.2 НАО «СибНАЦ».

Для установки на узле подключения принят кран шаровый:

- условный проход DN 200 мм;
- номинальное давление PN 25,0 МПа;
- тип присоединения к трубопроводу – с фланцами;
- герметичность затвора – класса «А» ГОСТ 9544 (запорный кран);
- тип управления – ручной;
- исполнение по сейсмичности – не сейсмостойкое (до 6 баллов включительно);
- климатическое исполнение - ХЛ1.

Кран должен обеспечить работоспособность при перепаде рабочего давления на затворе ΔP при открытии и закрытии.

Запорная арматура устанавливается надземно в заводском антикоррозионном покрытии.

Для сохранения температурного режима и продления времени безопасной остановки трубопровода применяется теплоизоляция по всей длине газопровода-шлейфа в виде теплоизоляционных скорлуп толщиной 50 мм (длина скорлупы $L=1$ м) из пенополиуретана (ППУ) в защитной спирально-замковой оболочке из оцинкованной. На покровный слой теплоизоляции нанести опознавательную окраску кольцами. Ширина кольца не менее 4-х наружных диаметров (принимается с учетом изоляции).

Для сохранения температурного режима деталей трубопровода и запорной арматуры применить маты минераловатные прошивные марки 100 (МП(СТ)) в обкладке с двух сторон стеклотканью (ГОСТ 21880-2011).

Согласно п.9.5.3 ГОСТ Р55990-2014 необходимо установить противопожарные вставки (шириной 0,5м) из негорючих материалов через 24м.

Изм. № док.							НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист	
	Изм.								
		Взам. инв. №							
			Подпись и дата						
Изм. № подл.									
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Конструкция применяемых полнопроходных задвижек обеспечивает свободный проход внутритрубных средств очистки, диагностики, герметизации и разделительных устройств.

Запорная арматура должна иметь сертификат, соответствия требованиям нормативной документации Российской Федерации, а также сертификат или декларацию соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (часть 5 статьи 1, части 3, 4 статьи 8 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», пункт 22 «з» Положения, утв. постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87) на опасных производственных объектах. Сертификат соответствия и вся документация на арматуру поступают на место строительства вместе с арматурой с завода-изготовителя.

4.10.1 Выбор труб и соединительных деталей для трубопроводов

Выбор труб для проектируемого трубопровода выполнен на основании расчетов на прочность с определением толщины стенки при максимально возможном давлении перекачиваемого продукта в трубопроводах с учетом требований разделов 14, 12 ГОСТ Р 55990-2014.

Выбор материалов, изделий и технических решений производится из условия обеспечения максимальной надежности трубопроводной системы, экономической эффективности, технологичности строительства.

Труба и соединительные детали в проектной документации выбраны в соответствии с требованиями нормативных документов.

При выборе трубы учитывались:

- условия эксплуатации;
- физико-химические свойства транспортируемого продукта;
- рабочие параметры;
- механические свойства металла труб.

Для повышения надежности и снижения аварийности в процессе эксплуатации в приняты трубы стальные бесшовные горячедеформированные из стали марки 09Г2С класса прочности К48 с антикоррозионным лакокрасочным наружным покрытием.

Прочностные характеристики и стойкость к коррозии примененных деталей, аналогичны соответствующим характеристикам стали основной трубы.

Все трубы и детали на заводах-изготовителях подвергаются 100 % контролю неразрушающими методами и гидравлическому испытанию.

Изм. № подл.							НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.				

В процессе производства трубы должны проходить сдаточные механические испытания основного металла и сварного соединения труб.

Все трубы и детали должны обладать свариваемостью в полевых условиях и в условиях трубных баз; иметь геометрические размеры, соответствующие требованиям нормативной документации; не должны содержать дефектов, недопустимых в соответствии с нормативной документацией, по которой осуществляется поставка.

Механические свойства металла труб представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Механические свойства металла труб и соединительных деталей

Наименование показателя основного металла труб	Единица измерения	Нормы механических свойств
Тип трубы		бесшовная
Диаметр и толщина	мм	159x8
Вес трубы без изоляции	кг	29,79
Количество	м	525,08
Марка стали	-	09Г2С
Класс прочности стали	-	K48
Временное сопротивление, не менее	МПа	470
Предел текучести	МПа	265
Относительное удлинение, не менее	%	21,0
Коэффициент безопасности по материалу	-	1,40

Климатическая характеристика района строительства, принята согласно материалам изысканий, а именно: средней температурой наиболее холодной пятидневки, равной минус 25,0°С обеспеченностью 0,92.

Ударная вязкость (КСУ) основного металла труб и деталей трубопровода определенная при температуре минус 60 °С должна быть не менее значений, приведенных в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Требования к ударной вязкости труб, деталей трубопровода и сварных соединений

Номинальная толщина стенки, мм	Среднеарифметические значения ударной вязкости, не менее, Дж/см ²	
	Для основного металла	
	трубы	детали
До 10 мм включительно	29,4 (3,0)	

№ док.		Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3										
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Трубы (детали), не прошедшие испытания ударной вязкости КСУ при минус 60 °С, к покупке и эксплуатации не допускаются.

Возможно применение других марок стали на трубы и соединительные детали с соответствующими характеристиками.

Трубы и соединительные детали должны иметь сертификаты или декларации в соответствии с Технологическими регламентами Таможенного союза (ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»).

Сертификаты или декларации поступают на место строительства вместе с трубами и соединительными деталями и оборудованием с завода-изготовителя этой продукции.

При поставке труб и соединительных деталей трубопровода, продукция должна иметь документацию, подтверждающую соответствие требованиям промышленной безопасности используемого технологического оборудования и технических устройств.

4.11 Сведения о числе рабочих мест и их оснащенности, включая численность аварийно-вспомогательных бригад и водителей специального транспорта

После ввода в эксплуатацию проектируемого трубопровода их будет обслуживать персонал цеха текущего обслуживания, эксплуатации и ремонта трубопроводов (ЦТОЭиРТ) ЗАО «Нортгаз».

Подробная информация о персонале цеха, вахтовом методе работы приведена в п. 2.6.

4.12 Сведения о расходе топлива, электроэнергии, воды и других материалов на технологические нужды

Перед пуском в работу проводят испытания трубопроводов на прочность и герметичность (рассмотрено в п. 4.26). Данные о необходимом количестве воды при производстве работ по испытанию водоводов приведены в томе 6.1 (шифр НУ-19/0611-00-000-ПОС).

Необходимое количество горючего для доставки персонала на рабочие места для проведения плановых текущих и аварийно-ремонтных работ предусмотрено в бюджете управлений и служб ЗАО «Нортгаз».

4.13 Описание системы управления технологическим процессом (при наличии технологического процесса)

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.							Лист
					НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Система управления технологическим процессом трубопроводов рассмотрена в томе 5.7.1 «Технологические решения» (ш. НУ-19/0611-00-000-ИОС7.1).

4.14 Описание системы диагностики трубопроводов

Линейная часть трубопроводов является геотехнической системой большой протяженности, для определения технического состояния которой необходимы изучение и регулярное наблюдение не только за телом трубопроводов, но и за климатической и техногенной ситуацией вдоль трассы.

В соответствии с п. 723 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приложение к приказу от 12 марта 2013 г. № 101), участки проектируемого трубопровода на пересечении с коммуникациями, в период строительства подвергаются внутритрубной послемонтажной предпусковой диагностике с целью тестирования качества определенного участка построенного трубопровода.

Проведение внутритрубной диагностики особо ответственных участков трубопровода может быть осуществлено внутритрубным дефектоскопом, либо другими диагностическими средствами, обеспечивающими выявление дефектов, оценку формы дефектов, их ориентацию и взаимное расположение. При этом выявляются коррозионные, термические и усталостные трещины, каверны, язвы, потеря металла, непровары сварных швов.

Надежность, безопасность и безаварийность работы трубопроводов обеспечиваются на стадии проектирования путем выбора трассы, материалов, комплектующих, основных технических решений, методов и технологии строительства.

В процессе эксплуатации трубопроводы испытывают коррозионные и механические воздействия со стороны перекачиваемого продукта и окружающей среды. Обусловленные этим воздействием процессы накопления коррозионных и усталостных повреждений носят локальный характер, что вызывает значительные трудности их своевременного выявления. Для предотвращения и прогнозирования аварий обязательным условием является выполнение диагностики технического состояния трубопроводов.

Аттестация состояния и параметров участков трубопроводов осуществляется на стадии строительства, испытаний и приемки путем пооперационного контроля и технадзора за качеством строительно-монтажных работ. Эти данные являются исполнительной базой для диагностики и прогнозирования состояния линейной части.

Диагностирование проектируемого трубопровода проектной документацией предусмотрено проводить путем наружного диагностирования.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Наружное обследование может включать в себя обход, облет, приборное обследование, выполняемое, как эксплуатационной службой заказчика, так и специализированными организациями.

Для проведения комплексного технического диагностирования трубопроводов должна разрабатываться индивидуальная программа диагностирования, обеспечивающая получение и обработку необходимой и достаточной информации о техническом состоянии и функциональных возможностях объекта.

Программа комплексного технического диагностирования промышленного трубопровода имеет рекомендательный характер и отражает общие принципы, структуру и основные методические положения по проведению диагностики трубопроводов.

Объем работ по диагностированию трубопроводов определяют специалисты и должностные лица ЗАО «Нортгаз», с привлечением экспертной организации, имеющей соответствующую лицензию.

Для выполнения технического диагностирования должны использоваться методики и аппаратура, регламентируемые для этих целей действующей нормативно-технической документацией, с учетом требований проектной, исполнительной и эксплуатационной документации на обследуемый трубопровод.

Контроль металла труб включает следующие работы:

- визуальный и измерительный контроль;
- определение фактической толщины стенки труб;
- выборочный ультразвуковой контроль дефектных мест металла труб;
- магнитопорошковую и/или цветную дефектоскопию металла труб;
- измерение твердости металла.

Для диагностирования технического состояния трубопроводов могут также использоваться передвижные лаборатории контроля качества трубопроводов («ВНИИСТ»), укомплектованные приборами и оборудованием для внешнего осмотра, операционного контроля, радиографического, ультразвукового и магнитного контроля.

По результатам диагностики оформляется заключение об оценке технического состояния трубопроводов, их участков. Диагностика позволяет спланировать выполнение выборочного ремонта, выявить предаварийные участки.

Периодичность диагностики устанавливается руководством предприятия заказчика в зависимости от местных условий, сложности рельефа и условий пролегания трассы, а также экономической целесообразности и приурочивается к ревизии участков трубопроводов

Изм. № подл.							НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.				

согласно Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов».

Периодичность диагностики устанавливается руководством ЗАО «Нортгаз» в зависимости от местных условий, а также экономической целесообразности, и приурочивается к ревизии трубопровода.

4.15 Контроль качества и операционный контроль строительства трубопроводов

С целью повышения качества строительства и обеспечения эксплуатационной надежности на всех этапах должен выполняться входной, операционный и приемочный контроль.

Организация контроля качества при производстве и приемке работ должна осуществляться в соответствии СП 48.13330.2011.

Методы контроля качества и приемки отдельных видов строительного-монтажных работ осуществляется в соответствии с требованиями ВСН 012-88.

При входном контроле проверяется соответствие всех поступающих материалов стандартам.

В производство допускаются материалы и изделия только при наличии сертификатов, паспортов или других сопроводительных документов от заводов поставщиков.

Трубы, арматура, фасонные соединительные детали по качеству и техническим характеристикам должны отвечать требованиям нормативных документов.

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, Технические Условия (согласованные с Ростехнадзором) или ГОСТ, по которому изготовлены трубы, размер труб и их количество в партии, номера плавок, вошедших в партию, результаты гидравлических и механических испытаний, заводские номера труб и номер партии.

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

Контроль сварочных материалов осуществляется работниками специализированной службы входного контроля или комиссией, в состав которой входят представители монтажной организации, сварочной службы отдела снабжения (раздел 5 ВСН 012-88).

Оценка состояния защитных покрытий осуществляется в процессе нанесения их на заводе и при приемке сооружаемых трубопроводов в эксплуатацию. Необходимо производить визуальный контроль состояния покрытия, а также выполнить проверку толщины

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

изоляционного покрытия на 10 % труб в заводском покрытии и в местах, вызывающих сомнение.

Для обеспечения высокого начального качества изоляционного покрытия трубопровода должны быть обеспечены высокие требования к контролю всех технологических операций изоляционно-укладочных работ в соответствии с ГОСТ Р 55990-2014.

Операционному контролю подлежит качество выполнения всех видов строительного-монтажных работ.

Операционный контроль осуществляют мастера и производители работ. При этом осуществляется проверка правильности и необходимой последовательности выполнения технологических операций по сборке и сварке в соответствии с требованиями ВСН 006-89 и действующих операционных технологических карт.

Приемочному контролю подвергаются скрытые работы, законченное строительство в целом. На все скрытые работы должны составляться акты.

Приборы и инструменты, предназначенные для контроля, должны быть заводского изготовления и иметь паспорта, подтверждающие соответствие требованиям национального стандарта или технических условий.

Контроль качества очистки полости, испытание на прочность и проверка на герметичность осуществляется по специальной инструкции. Специальная рабочая инструкция составляется строительной-монтажной организацией и застройщиком с учетом местных условий производства работ, согласовывается с проектной организацией и утверждается председателем комиссии по испытанию трубопровода (п. 7.30 ВСН 011-88).

Результаты всех видов контроля фиксируются в журналах производства работ.

Дефекты, выявленные при всех видах контроля качества работ, должны быть в обязательном порядке устранены.

4.16 Перечень мероприятий по защите трубопроводов от снижения (увеличения) температуры продукта выше (ниже) допустимой

Проектируемые трубопроводы проложены надземно на опорах. От застывания трубопроводе защищен теплоизоляционными скорлупами.

Для предупреждения гидратообразования при транспорте газа предусматривается подача метанола.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4.17 Сведения об опасных участках на трассе трубопровода и обоснование выбора размера защитных зон

Согласно ст. 2 п. 1 и Приложению 1 Федерального Закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», проектируемый объект идентифицируется как опасный производственный объект по следующему признакам:

- на объекте получают, используются, перерабатываются, хранятся, транспортируются в указанных в приложении 2 к Федеральному Закону от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» количества опасные вещества, а именно горючие вещества – жидкость (метанол, газ, конденсат, газоконденсатная смесь), способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;
- на объекте используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа – газа (в газообразном, сжиженном состоянии).

Проектируемый опасный производственный объект подлежит регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации (ст. 2 п. 2 Федерального Закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»).

Наиболее опасными участками проектируемого трубопровода с точки зрения возникновения аварии и воздействия на близлежащую территорию (согласно п.16 главы II «Правил безопасности внутрипромысловых трубопроводов», утвержденных приказом Ростехнадзора от 0.11.2017 №515) является пересечение подземной коммуникацией.

Для указанных опасных участков проектом предусмотрены дополнительные мероприятия, позволяющие снизить риск аварий:

1) Увеличение толщины стенки - толщина стенки проектируемого трубопровода рассчитана на восприятие повышенных нагрузок от внутреннего давления (расчетное давление для газопровода принято 10 МПа) и с учетом эксплуатации в коррозионной среде в течение всего срока службы (20 лет);

2) Повышенные требования к качеству металла и сварных швов – проектом предусмотрен 100% контроль сварных швов неразрушающими методами контроля (РК), а в местах сварных соединений «захлестов» и в швах приварки арматуры предусмотрен двойной контроль (200 %) сварных соединений неразрушающими методами: 100 % УЗК и 100 % РК;

3) Повышение требований к защитным покрытиям – проектной документацией предусматривается применение антикоррозионного лакокрасочного покрытия с теплоизоляцией из скорлуп пенополиуретана (ППУ), в стальной оцинкованной оболочке для

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

надземной прокладки трубопровода на всех участках. Трубопроводы запроектированы и должны быть построены таким образом, чтобы была обеспечена надежная и безопасная их эксплуатация в течении всего срока службы.

В соответствии с п.743 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения проектируемого трубопровода устанавливается охранная зона, размеры которой определяются проектной документацией и приняты по 50 м от оси трубопровода с каждой стороны.

В охранных зонах должны быть установлены плакаты с запрещающими надписями против всякого рода действий, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию трубопровода либо привести к их повреждению, в том числе запрещающие: перемещать и производить засыпку и поломку опознавательных и сигнальных знаков; устраивать всякого рода свалки; разрушать берегоукрепительные сооружения, земляные и иные сооружения (устройства), предохраняющие трубопроводы от разрушения.

В охранных зонах сторонним организациям без письменного согласия ЗАО «Нортгаз» запрещается возводить любые постройки и сооружения, складывать материалы, ловить рыбу, производить колку и заготовку льда, сооружать проезды и переезды через трассы трубопроводов, устраивать стоянки автомобильного транспорта, тракторов и механизмов.

По трассе трубопровода должны быть установлены предупредительные знаки с определенной информацией, предназначенные для привлечения внимания. Предупредительные знаки, означающие: "Остановка транспорта запрещена" и другие подобного содержания должны применяться для ограждения мест утечки продукта, ремонтируемых участков, мест размыва и т.п. На местах и участках, являющихся временно опасными, следует устанавливать переносные знаки безопасности и временные ограждения, окрашенные лакокрасочными материалами сигнальных цветов (в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2015).

При проведении гидравлических испытаний трубопровода устанавливают зоны безопасности, размеры которых указаны в таблице 4.8 в п. 4.26 настоящего тома.

4.18 Перечень проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, в том числе план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов

Нормальная эксплуатация проектируемого трубопровода (после пуска в эксплуатацию), заключается в поддержании всех параметров работы системы транспортировки продукции в пределах, обусловленных технологическим режимом.

№ док.
Изм.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

В случае аварии производственному персоналу во главе с ИТР необходимо принять все меры для ее оперативной локализации и ликвидации. Все работы должны производиться с обязательным соблюдением требований безопасности, согласно «Плану ликвидации аварий» (ПЛА), который разрабатывается эксплуатирующей организацией на возможные аварии, опасные для жизни людей, с указанием мест их возникновения. ПЛА должен быть предъявлен приемочной комиссии перед сдачей объекта в эксплуатацию.

Необходимо отключить трубопровод, закрыв запорную арматуру на площадке куста №207, принять меры по прекращению поступления продукта в трубопровод.

В случае возникновения пожара следует немедленно вызвать пожарную часть (ПЧ).

Подробное описание проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий на проектируемых трубопроводах приведено в томе 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (ш. НУ-19/0611-00-000-ПБ).

4.19 Описание проектных решений по прохождению трасс трубопроводов (переход водных преград, болот, пересечение транспортных коммуникаций, прокладка трубопроводов в горной местности и по территориям, подверженным воздействию опасных геологических процессов)

До начала работ должен быть оформлен акт передачи строительной организации трассы трубопровода и технической документации, в состав которой включены планы и профили строящегося трубопровода.

Проектируемый трубопровод по трассе пересекает существующую линию электропередач ВЛ-10 кВ ООО "Газпром добыча Уренгой" УГПУ.

Проектируемый газопроводы высоконапорные укладываются надземно на опорах.

На углах поворота трубопровода в горизонтальной и вертикальной плоскостях предусматривается использование отводов радиус гнутья равным 1,5DN и 5DN заводского изготовления.

Фиксацию трубопровода (ликвидацию захлестов) следует производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 30° С.

Контроль сварных стыков физическими методами, оценку качества сварных стыков производить в соответствии с требованиями ВСН 012-88; СП 86.13330.2014 (в части пунктов, относящихся к промышленным трубопроводам).

4.19.1 Прокладка трубопроводов при пересечении с электрическими воздушными линиями

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проектируемые трубопроводы по трассе пересекают существующую линию электропередач ВЛ-10 кВ ООО "Газпром добыча Уренгой» УГПУ.

В местах пересечения трубопровода с линиями электропередачи предусматривается надземная прокладка трубопровода на опорах.

Пересечения с линиями электропередач выполнены в соответствии с требованиями главы 2.5 ПУЭ изд.7 и ГОСТ Р 55990-2014 и техническими условиями от 16.03.2020г. на пересечение реконструируемым газопроводом с коммуникациями, эксплуатируемыми филиалом ООО "Газпром добыча Уренгой» УГПУ (см. приложение Д).

Угол пересечения проектируемого трубопровода с ВЛ до 10 кВ при подземном пересечении согласно п.2.5.287 ПУЭ изд.7 не нормируется.

Охранная зона линий электропередач напряжением до 20 кВ – 10 м, что соответствует требованиям приложения 8 Приказа Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Производство работ в охранной ВЛ в обе стороны от крайних проводов разрешается только по наряду-допуску после получения письменного разрешения владельца электрических сетей.

Ведомость пересечения проектируемого трубопровода с наземными коммуникациями представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Ведомость пересечений с линиями электропередачи

№ п/п	Местоположение по трассе, км	Пикет	Наименование линии, напряжение	Число пересекаемых проводов, шт.	Угол пересечения, град.	Высота опор	Расстояние от оси трассы до левой опоры пересекаемой линии	Расстояние от оси трассы до правой опоры пересекаемой линии	Высота нижнего провода в точке пересечения	Владелец
1	1	2+65,13	ВЛ-10кВ	3	94°49'	8,95	43,96	64,09	-	ООО "Газпром добыча Уренгой» УГПУ

4.20 Пересечение с подземными коммуникациями

Проектируемый трубопровод по трассе пересекает существующий газопровод диаметром 500 мм. Владелец коммуникаций является ООО "Газпром добыча Уренгой" УГПУ. Пересечение выполнено согласно технических условий от 16.03.2020г. на пересечение

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<p style="text-align: center;">НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3</p>					Лист

реконструируемым газопроводом с коммуникациями, эксплуатируемыми филиалом ООО "Газпром добыча Уренгой» УГПУ (см. приложение Г).

4.21 Основные технические решения по прокладке трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях

Согласно материалам инженерных изысканий (том НУ-19/0611-00-000-ИГДИ1) проектируемые трубопроводы на территории распространения слабопучинистых грунтов - суглинков тяжелый пылеватый полутвердый. Степень морозоопасности грунта – слабопучинистый. Глубина промерзания составляет 1,19 м.

Сейсмичность площадки строительства составляет по карте ОСР – 2015 - А, В - 5 баллов, по карте С - 6 баллов по шкале MSK-64.

Категория опасности по землетрясениям согласно СП 115.13330.2016, таблица 5.1, оценивается как умеренно опасная.

По трассе проектируемого трубопровода сложные геологические условия отсутствуют.

4.22 Изоляция трубопровода

Выбор способа защиты трубопровода от коррозии выполнен в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ Р 51164-98.

Для защиты трубопровода и фасонных деталей от атмосферной коррозии, а также изоляцию наружной поверхности зоны сварного шва, на участках наземной прокладки предусматривается:

- слой грунтовки (типа Армокот 01);
- атмосферостойкий противокоррозионный материал (типа Армокот F100) в два слоя (толщина 1 слоя 50 мкм).

Профиль прокладки проектируемого трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях достигается применением отводов заводского изготовления R=1,5DN и R=5DN (с помощью индукционного нагрева).

Для фасонных деталей и трубопровода в районе подключения к узлу №1 предусматривается следующая конструкция теплоизоляции:

- маты минераловатные прошивные марки 100 (МП(СТ)) в обкладке с двух сторон стеклотканью (ГОСТ 21880-2011);
- сталь оцинкованная по ГОСТ 14918-80 толщиной 0,5 мм;
- крепление: лента бандажная, пряжки бандажные.

Изм.	№ док.	Изм.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.							Лист
						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

На поверхность покровного слоя теплоизоляции трубопроводов наносится кольцами опознавательная окраска. Цвет – в соответствии с опознавательной окраской по ГОСТ 14202-69. Ширина колец не менее 4 Ду.

Учитывая горючесть теплоизоляции из скорлуп ППУ (группы Г3 и Г4 – по ГОСТ 30244), на теплоизолированном трубопроводе предусмотрены противопожарные вставки из негорючих материалов (заводской огнезащитный базальтовый прошивной мат длиной 3,5 м), согласно п.9.5.3 ГОСТ Р 55990-2014, с расстоянием между вставками не более 24 м. В местах установки противопожарных вставок покровный слой из оцинкованной стали принят с захлестами по 0,5 м на пенополиуретановую теплоизоляцию.

Для сохранения высокого начального качества наружного изоляционного покрытия трубопровода в процессе строительства должны быть обеспечены повышенные требования к контролю всех технологических операций. Наиболее важными звеньями этого процесса является контроль адгезии и сплошности покрытия, укладки трубопровода на опоры эстакады. Контроль должен выполняться в течение всего периода строительства трубопровода.

На всех этапах выполнения работ - приемка труб, подготовка поверхности трубопровода перед нанесением АКП, нанесение антикоррозионных покрытий, проверка диэлектрической сплошности – должен проводиться приемочный и пооперационный контроль.

4.23 Сварочные работы и контроль сварных соединений трубопровода

Сварочные работы, выбор сварочных материалов выполнять в соответствии с требованиями ВСН 006-88, ВСН 012-88, ГОСТ Р 55990-2014, СП 86.13330.2014.

Сварку трубопровода необходимо производить в соответствии с технологической картой сварки, которая содержит требования к методам сварки, применяемым сварочным материалам, типам, конструктивным элементам подготовленных кромок и сварных швов, контролю качества сварных соединений. Технологическая карта сварки составляется подрядной организацией, аттестованным сварщиком-технологом с уровнем аттестации не ниже III, и согласовывается главным сварщиком Заказчика.

Перед сваркой трубопровода необходим визуальный контроль поверхности труб, деталей трубопровода. Обнаруженные дефекты должны быть устранены. Внутренняя полость труб и деталей трубопроводов должна быть очищена от попавшего грунта, снега и т.п. загрязнений, кромки разделки и прилегающие к ним внутренняя и наружная поверхность труб, деталей трубопроводов, патрубков запорной арматуры должна быть очищена до металлического блеска на ширину не менее 15 мм.

Форма разделки кромок стыкуемых труб принята согласно требований ВСН 006-89:

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

							НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

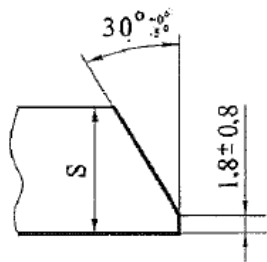


Рисунок 4.1 - Форма разделки кромок труб с толщиной стенки S_3 менее 15 мм

Сборка и сварка элементов, отличающихся по номинальной толщине (по данным паспортов и сертификатов) на 2 мм и менее, проводят без дополнительной обработки свариваемых кромок.

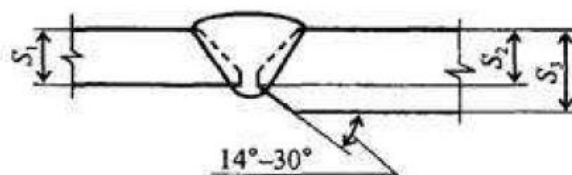


Рисунок 4.2 - Соединение с обработкой стенки толщиной S_3 с внутренней стороны до размера $S_2=S_1$.

Проектом применены соединительные детали (отводы, тройники) с под приварку к привариваемым трубам без устройства переходных колец и без дополнительной обработки свариваемых кромок.

Сборку стыков труб и деталей следует производить на наружных центраторах. Центратор не должен оставлять царапин, задиоров, масляных пятен на поверхности труб. При выполнении захлестов, в том числе путем сварки катушки стыков соединений «труба - соединительная деталь», «труба - запорная арматура», а так же когда применение внутренних центраторов технически не возможно, сборку соединений следует осуществлять на наружных центраторах.

Перед началом выполнения сварки корневого шва или установкой прихваток выполняется подогрев торцов труб и прилегающих к ним участков в соответствии с разделом 2.2 ВСН 006-89. Предварительный нагрев стыков труб с помощью установок индукционного нагрева или кольцевых пропановых горелок. Данные установки должны обеспечивать равномерный подогрев торцов по периметру стыка и прилегающих к нему участков поверхности труб в зоне шириной 150 мм (по 75 мм в обе стороны от стыка). Минимальная температура предварительного подогрева должна составлять 50°C (при температуре воздуха более 0°C) и 100°C (при температуре воздуха ниже 0°C). При выполнении работ по сварке

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3

захлестов минимальная температура подогрева должна составлять 100°C. Продолжительность подогрева определяется экспериментально для каждого подогревателя в зависимости от температуры окружающего воздуха и толщины стенки трубы. П

Сварные соединения трубопровода, сварка которых осуществляется по месту, должны быть подвергнуты предварительному подогреву и специальной термической обработке в соответствии с ВСН 006-89, ВСН 005-88, ВСН 012-88.

Обеспечение требуемого уровня качества сварных соединений трубопроводов достигается:

- проверкой квалификации сварщиков;
- контролем исходных материалов, труб и трубных заготовок;
- правильным режимом технологии сварки.

Организация контроля качества при производстве и приемке работ должна осуществляться в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства» раздел 6 «Контроль качества строительства. Надзор за строительством».

Контроль сварных стыков физическими методами, оценка качества сварных стыков выполнены в соответствии с требованиями раздел 6.1 ВСН 012-88.

Объем и методы контроля сварных стыков приняты в соответствии с требованиями ВСН 012-88 табл.4.6

На линейных участках трассы сварочные работы, засыпку траншеи допускается выполнять при температуре окружающего воздуха до минус 30 °С (температура, при которой фиксируется расчетная схема трубопровода).

К сварочно-монтажным работам при строительстве трубопровода допускаются рабочие и ИТР, имеющие специальную подготовку и обученные безопасным методам производства работ, а также сдавшие экзамены в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков» и имеющие удостоверения установленной формы.

Каждая партия труб должна иметь сертификат завода-изготовителя, в котором указывается номер заказа, Технические Условия (согласованные с Ростехнадзором) или ГОСТ, по которому изготовлены трубы, размер труб и их количество в партии, номера плавок, вошедших в партию, результаты гидравлических и механических испытаний, заводские номера труб и номер партии.

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

В процессе производства монтажных работ выполняется пооперационный контроль качества сварки трубопровода.

№ док.
Изм.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Объем и методы контроля сварных стыков приняты в соответствии с таблицей 4 ВСН 012-88
Объем контроля сварных соединений представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Объемы контроля сварных соединений

Категория участков трубопровода	Количество сварных соединений, проконтролированных физическими методами, %		
	Всего	Радиографический, не менее	Ультразвуковой
Газопровод высоконапорный			
С	200	100	100

В местах сварных соединений захлестов и в швах приварки арматуры предусмотрен двойной контроль (200 %) сварных соединений неразрушающими методами: 100 % ультразвуковым и 100 % радиографическим.

4.24 Очистка полости и испытание трубопроводов

Очистка полости и испытание промышленного трубопровода производится в соответствии с требованиями раздела 13 ГОСТ Р 55990-2014 и ВСН 011-88.

Все работы по очистке полости и испытанию трубопровода должны выполняться после полной готовности испытываемого трубопровода (крепления надземных участков трубопровода на опорах, установки арматуры и приборов). Каждый участок трубопровода или секция, сразу после очистки, должны быть закрыты временными заглушками.

Согласно раздела 13 ГОСТ Р 55990-2014, п. 739 ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» для проектируемого трубопровода принят гидравлический способ испытания на прочность при испытательном давлении $P_{исп.}$ не менее $1,25P_{расч.}$.

В нижней точке испытываемых участков трубопроводов давление испытания на прочность должно соответствовать гарантированному заводом испытательному давлению ($P_{зав.}$) труб.

На всех этапах испытаний в любой точке испытываемого участка трубопровода испытательное давление на прочность не должно превышать наименьшего из гарантированных заводами заводских испытательных давлений ($P_{зав.}$) на трубы, арматуры, фитинги и оборудования, установленные на испытываемом участке.

Подъем давления и этапы испытания трубопроводов производится в соответствии с требованиями табл. 21 ГОСТ Р 55990-2014.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.							Лист
					НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Проверка трубопроводов на герметичность производится после снижения давления в трубопроводах до рабочего давления и их выдержки в течении времени, необходимого для осмотра трассы, но не менее 12 часов.

В условиях отрицательных температур проведение гидравлических испытаний водой должно предусматривать мероприятия – подогрев воды или закачка жидкости, имеющей пониженную температуру замерзания (антифризы), и возможность быстрого удаления из трубопровода опрессовочной воды с помощью заранее установленных поршней-разделителей, перемещающихся под давлением воздуха или газа.

Все работы по очистке полости и испытанию трубопровода должны производиться в соответствии с требованиями специальной инструкции. Инструкция составляется строительномонтажной организацией и согласовывается с заказчиком по каждому конкретному трубопроводу с учетом местных условий производства работ, а также согласовывается с проектной организацией и утверждается председателем комиссии по проведению испытаний трубопровода.

Полость трубопровода до проведения испытания должна быть очищена от окалины и грата, а также от случайно попавших при строительстве внутрь трубопровода грунта, воды и различных предметов.

Согласно ГОСТ Р 55990-2014 п. 13.3, ВСН 011-88 п.2.9 и ВСН 011-88 п.2.9 перед проведением испытаний на прочность и герметичность предусмотрена очистка внутренней полости трубопровода промывкой при гидравлическом способе испытаний без пропуска очистных или разделительных устройств для DN150. Участок трубопровода или секцию, сразу же после очистки закрыть временными заглушками.

Расчетное давление в газопроводе-шлейфе - 10,0 МПа.

Давление испытания на прочность для трубопровода принять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55990-2014 табл. 21 и представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.6 - Характеристика участков трубопроводов, гидроиспытание трубопроводов на прочность

Наименование участка	Категория участка	Этапы испытания на прочность	R _{расч.}	R _{исп.} (в верхней точке), не менее
Испытание газопровода-шлейфа				
Трубопроводы на участках подхода к кустам скважин в пределах 150 м от ограждений площадок	С (по ГОСТ Р 55990-2014)	1-й этап – после укладки и засыпки;	10,0 МПа	1,25R _{расч.} =12,5 МПа 6 часов
		2-й этап – одновременно со всем трубопроводом		1,25R _{расч.} =12,5 МПа 12 часов
Трубопроводы на участках пересечения с газопроводами,	С (по ГОСТ Р 55990-2014)	1-й этап – после укладки и засыпки;	10,0 МПа	1,25R _{расч.} =12,5 МПа 6 часов

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Наименование участка	Категория участка	Этапы испытания на прочность	Р _{расч.}	Р _{исп.} (в верхней точке), не менее
нефтепродуктопроводами на длине по 20 м в обе стороны		2-й этап – одновременно со всем трубопроводом		1,25Р _{расч.} =12,5 МПа 6 часов
Участки трубопровода, кроме указанных	С (по ГОСТ Р 55990-2014)	В один этап - одновременно со всем трубопроводом	10,0 МПа	1,25Р _{расч.} =12,5 МПа 12 часов

Предварительное испытание участков трубопроводов

Предварительное испытание отдельных участков гидравлическим способом:

– трубопроводы на участках подхода к кустам скважин в пределах 150 м от ограждений площадок;

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

После предварительного испытания на прочность участков трубопроводов проводят проверку их на герметичность, снизив испытательное давление до рабочего. Продолжительность выдержки – не менее 12 часов.

Объем воды, необходимый для проведения гидроиспытаний приведен в томе 6.1 «Проект организации строительства» (ш. НУ-19/0611-00-000-ПОС1).

Окончательный этап испытаний трубопроводов

Окончательный этап испытаний на прочность и герметичность проводят гидравлическим способом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55990-2014, ВСН 011-88 после полной готовности трубопровода:

- укладки в траншею, крепления на опорах;
- установки приборов;
- удаления персонала, вывода техники из опасной зоны;
- предоставления испытательной документации на испытываемый объект.

Трубопровод испытывают одновременно со всеми предварительно испытанными участками.

Давление испытания 1,25Р_{расч.} (25 МПа), продолжительность - 12 часов, гидравлическим способом. После окончания испытания снизить давление до рабочего Р_{раб.}=11,94 МПа и выполнить контрольный осмотр трубопровода для проверки на герметичность в течение времени, необходимого для осмотра трассы, но не менее 12 часов.

После проведения гидравлических испытаний давление сбрасывают до атмосферного.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Источник воды для проведения гидравлических испытаний трубопроводов и место ее утилизации указаны в томе 6.1 «Проект организации строительства» (ш. НУ-19/0611-00-000-ПОС).

Трубопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания трубопровода на прочность труба не разрушилась, а при проверке на герметичность давление осталось неизменным, и не были обнаружены утечки.

Если при осмотре трассы или в процессе подъема давления будет обнаружена утечка, то подачу воздуха, газа или жидкости в трубопровод следует немедленно прекратить, после чего должна быть установлена возможность и целесообразность дальнейшего проведения испытаний.

Осмотр трассы при увеличении давления от 0,3 Р_{исп} до Р_{исп} и в течение времени испытания на прочность запрещается.

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

- визуальным;
- акустическим;
- по запаху;
- по падению давления на испытываемом участке;
- газоаналитическим (течеискателями горючих газов).

Схема испытаний и места забора воды в соответствии с п.13.11 ГОСТ Р 55990-2014 и п. 3.3 ВСН 011-88 разрабатывается заказчиком и строительной организацией. Инструкция составляется на стадии ППР на каждый конкретный участок трубопровода, учитывая местные условия работ, наличие строительной техники и другие особенности производства.

В соответствии с п.13.12 ГОСТ Р 55990-2014 промышленный трубопровод подлежит осушке.

При гидравлических испытаниях устанавливают зоны безопасности в соответствии с и таблицей 2 Приложения 7 Приказа Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Зоны безопасности при гидравлических испытаниях приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.7 - Зоны безопасности при гидравлических испытаниях

Диаметр трубопровода, мм	Давление испытания свыше 8,25 МПа
---------------------------------	--

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

	Радиус опасной зоны в обе стороны от оси трубопровода, м	В направлении отрыва заглушки от торца трубопровода, м
100-300	100	900

Для наблюдения за состоянием трубопровода во время испытаний выделяются обходчики, которые обязаны вести наблюдение, не допускать нахождения в опасной зоне людей, животных и транспорта, осуществлять контроль состояния трубопровода. Запрещается проведение испытаний трубопровода на прочность и продувка их в ночное время.

Вид испытания, продолжительность его и результаты оформляются актом за подписью заказчика, подрядчика и представителя эксплуатирующей организации.

4.25 Мероприятия по комплексному опробованию трубопровода

В соответствии с требованиями «Правил безопасности внутрипромысловых трубопроводов», утвержденных приказом Ростехнадзора от 10.11.2017 №515 (глава II, п.43) после окончания строительства, испытания на прочность и проверки на герметичность, завершения проверки качества изоляционного покрытия методом катодной поляризации, подключения трубопровода, перед вводом в эксплуатацию должно быть осуществлено комплексное опробование трубопровода.

Комплексным опробованием построенного внутрипромыслового трубопровода считается его заполнение транспортируемым продуктом и работа в течение 72 часов.

Комплексное опробование и заполнение трубопровода должно осуществляться по плану, в котором должны быть следующие мероприятия:

1. Подготовительные работы:

- назначение ответственных лиц за производство работ;
- разработка проекта производства работ (ППР) на заполнение и комплексное опробование трубопровода;
- ознакомление с ППР и инструктаж по охране труда и промышленной безопасности персонала, принимающего участие в заполнении и комплексном опробовании;
- создание необходимых материальных ресурсов, подготовка транспортных средств и оборудования;
- проверка технологического оборудования, линий связи и управления с выдачей актов готовности к проведению комплексного опробования.

2. Основные работы:

- открытие запорной арматуры, подача транспортируемой среды в трубопровод.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.							Лист
					НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3						
					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Подача и подъем давления в трубопроводе должна выполняться поэтапно, с остановкой подъема давления, в течение времени необходимого на осмотр трассы трубопровода, технологического оборудования, а также проведения газоанализа на предмет возникновения утечек продукта;

- запуск трубопровода в работу с рабочим давлением (после полной готовности технологического оборудования и персонала к комплексному опробованию). При этом на всех основных объектах трубопровода (узлы запорной арматуры, узлы подключения, переходы через автодороги) проводится постоянный осмотр дежурным персоналом и контроль утечек продукта.

Порядок проведения, состав мероприятий, действия персонала и положение оборудования должны быть подробно описаны в проекте производства работ (ППР) на заполнение и комплексное опробование трубопровода, который разрабатывает эксплуатирующая организация.

После выполнения всех мероприятий и работы трубопровода в течение 72 часов в рабочем режиме (при рабочем давлении, при работе оборудования без отклонений от стационарных режимов эксплуатации, при отсутствии утечек продукта и отсутствии нештатных ситуаций) комплексное опробование считается выполненным в полном объеме.

Приемка объекта осуществляется в соответствии с требованиями СП 68.13330.2017 (СНиП 3.01.04-87 Актуализированная редакция).

4.26 Обоснование безопасного расстояния от оси трубопроводов до населенных пунктов, инженерных сооружений, а также при параллельном прохождении трубопроводов с указанными объектами и аналогичными по функциональному назначению трубопроводами

Расстояния от оси проектируемого трубопровода до параллельно проходящих коммуникаций и автодорог приняты в соответствии с требованиями п. 7.2 ГОСТ Р 55990-2014 с учетом условий безопасности строительства и эксплуатации объектов.

Минимальное расстояние между проектируемым газопроводом высоконапорным и существующим газопроводом-щлейфом не менее 8 м.

4.27 Обоснование надежности и устойчивости трубопроводов и отдельных их элементов

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Надежность и устойчивость проектируемого трубопровода обеспечивается за счет выполнения следующих мероприятий:

- подбора труб и расчет толщины стенки в соответствии с требованиями разделом 12 ГОСТ Р 55990-2014 (см. приложение Б);
- подбора допустимого шага расстановки опор из условий статической прочности, аэродинамической устойчивости, и недопущения ветрового резонанса;
- расчетов допустимых напряжений, продольных и поперечных перемещений, а также нагрузок на опоры в программном комплексе «СТАРТ-Проф»;
- антикоррозионная защита трубопровода;
- 100 % контроль сварных соединений трубопровода.

Технические решения по надежности и устойчивости проектируемого трубопровода приняты на основе расчета на прочность и устойчивость и теплотехнического расчета.

Перед началом работ должна быть разработана и утверждена технологическая карта сборки стыков, монтажа трубопроводов с подробным описанием всех операций, связанных со сварочно-монтажными и земляными работами. Технологическая карта должна содержать полный материал по всей технологической цепочке строительства трубопроводов (участков трубопроводов).

4.28 Сведения о принятых расчетных сочетаниях нагрузок

В соответствии с требованиями СП 20.13330.2016, раздел 11 ГОСТ Р 55990-2014 при расчетах трубопроводов на прочность и устойчивость учитывались, как отдельные нагрузки и воздействия на трубопровод, так и их сочетание: постоянные, временные длительные, кратковременные (функциональные, природные, строительные, случайные).

К постоянным нагрузкам и воздействиям относятся:

- вес трубопровода, арматуры;
- вес изоляции, теплоизоляции;
- упругий изгиб трубопровода.

К временным длительным нагрузкам и воздействиям относятся:

- внутреннее давление транспортируемой среды;
- вес транспортируемой среды;
- температурный перепад металла стенок трубопровода;

К кратковременным нагрузкам и воздействиям относятся:

- снеговая;

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- гололедная;
- ветровая;
- транспортирование отдельных секций труб, сооружение и испытания трубопровода.

К особым нагрузкам и воздействиям относятся:

- сейсмические воздействия;
- селевые потоки и оползни;

Общий расчет трубопроводов на прочность и устойчивость выполнен из условия фиксации трубопроводов (сварка последнего стыка, сварка захлестов протяженных участков, засыпка трубопровода и т.д.) при температуре наружного воздуха не ниже минус 25 °С.

Для определения нормативного температурного перепада за расчетную температуру эксплуатации принята максимальная температура перекачиваемого продукта.

4.29 Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопроводов, по нагрузке, по грунту и другим параметрам

Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопровода, по нагрузке, по грунту и другим параметрам приняты согласно требованиям ГОСТ Р 55990-2014.

Для расчета трубопроводов на прочность и устойчивость приняты следующие параметры и значения коэффициентов:

- коэффициент условий работы трубопровода – 0,767 для категории «С» (по табл.13 ГОСТ Р 55990-2014);
- коэффициент надежности по материалу труб при расчете по прочности $y_{mu}=1,47$ (табл. 12 ГОСТ Р 55990-2014);
- коэффициент надежности по материалу труб при расчете по текучести $\gamma_{my} = 1,15$ (п. 12.1.8 ГОСТ Р 55990-2014);
- коэффициент надежности по ответственности трубопровода $\gamma_n=1,10$ (п. 12.1.6 ГОСТ Р 55990-2014);

Принятые в проекте коэффициенты обеспечивают выполнение условий прочности и устойчивости надземного трубопровода. Результат расчета приведен в приложении Б.

4.30 Основные физические характеристики стали труб, принятые для расчета

Основные механические свойства металла труб, принятые для расчетов, представлены в таблице 4.3 в п. 4.13.1 настоящего тома.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4.31 Обоснование требований к размерам труб, допустимым отклонениям наружного диаметра, овальности, кривизны

Трубы должны соответствовать требованиям раздела 14 ГОСТ Р 55990-2014 и технических условий по габаритным размерам, овальности, допустимым отклонениям по наружному диаметру и т.д. Принятые в проектной документации трубы обладают хорошей свариваемостью, величина углеродного коэффициента не превышает 0,44.

Кривизна любого участка трубы на 1 м длины не должна превышать 1,5 мм. Общая кривизна не должна превышать 0,15 % длины трубы.

Овальность и разностенность труб не должна выводить размер трубы за предельные отклонения по диаметру и толщине стенки. В соответствии с п. 9.1.10 ГОСТ Р 55990-2014 овальность концов труб не должна превышать 5%.

Углеродный эквивалент металла не должен превышать 0,43 %; для сталей с содержанием углерода 0,12 % и менее углеродный эквивалент не должен превышать 0,25 %.

Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом и зачищены от заусенцев. Отклонение от перпендикулярности торцов (косина реза) не должно превышать 1,2 мм. На концах труб толщиной стенки менее 15 мм должна быть выполнена фаска.

Партия поставляемых труб сопровождается документом (сертификатом), удостоверяющим соответствие качества изготовления труб.

Трубы и соединительные детали трубопроводов имеют сертификаты соответствия требованиям нормативной документации Российской Федерации, а также сертификаты или декларации соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (часть 5 статьи 1, части 3, 4 статьи 8 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», пункт 22 «з» Положения, утв. постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87) на опасных производственных объектах.

Сертификаты и декларации соответствия поступают на место строительства вместе с трубами и соединительными деталями с завода-изготовителя этой продукции.

4.32 Обоснование пространственной жесткости конструкций (во время транспортировки, монтажа (строительства) и эксплуатации)

Транспортные работы следует выполнять в соответствии с требованиями СП 86.13330.2014, ВСН 012-88, «Правил дорожного движения».

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

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

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

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

Нижний ряд труб следует укладывать на специальные прокладки, покрытые мягким материалом или на валики из просеянного песка, покрытые пленкой из полимерного материала. Между рядами труб прокладывается 3-4 доски шириной не менее 160 мм, при необходимости размещают прокладки из эластичного материала (резиновая или резиноканевая лента). Трубы диаметром до 600 мм складывают в 3-4 ряда.

Допускается хранение труб на открытом воздухе. Если срок хранения труб планируется свыше 6 месяцев, то должны быть предприняты меры по защите от ультрафиолетового излучения – следует использовать навесы, укрытия и др.

Раскладку труб по трассе производят трубоукладчиками. При раскладке вдоль траншеи труб и секций их следует размещать на расстоянии 1,5-2 м от бровки траншеи.

Места контакта труб с упорными и разделительными стойками должны быть облицованы амортизирующими материалами.

4.33 Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве

Строительные конструкции при строительстве проектируемого трубопровода рассмотрены в томе 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» (ш. НУ-19/0611-00-000-КР).

Для проектируемого промышленного трубопровода, прокладываемого по существующей эстакаде, выбраны трубы из стали, по своим прочностным свойствам соответствующие всем климатическим и технологическим требованиям.

Обоснование выбора марки стали для примененных труб приведено в п. 4.13.1 данного тома.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Материалы для строительных конструкций выбраны с учётом требований экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации.

4.34 Описание конструктивных решений по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15 градусов

Рельеф прохождения трассы проектируемого трубопровода в основном ровный.

Конструктивных решений по укреплению оснований и усилению конструкций при прокладке трубопроводов по трассе с крутизной склонов более 15° не предусматриваются.

4.35 Описание конструктивных решений при прокладке трубопроводов по обводненным участкам, на участках болот, участках, где наблюдаются осыпи, оползни, участках, подверженных эрозии, при пересечении крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек

Согласно отчету по инженерным изысканиям по трассе проектируемого трубопровода обводненные участки, болота, участки, где наблюдаются осыпи, оползни, участки, подверженных эрозией, крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек не встречено.

4.36 Обоснование выбранных мест установки опознавательных и сигнальных знаков по трассе трубопроводов

В соответствии с п. 23 ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», п. 9.3.13 ГОСТ Р 55990-2014, для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения, трассы проектируемого трубопровода закрепляются на местности опознавательными знаками. Установка опознавательных знаков предусматривается на углах поворота, пересечении с проектируемой дорогой, на прямолинейных участках в пределах видимости, но не реже, чем через 500 м (п.84 «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов», утвержденных Приказом №515 от 30.11.2017г.). Знаки устанавливаются с правой стороны по ходу движения перекачиваемой среды, перпендикулярно к трубопроводу.

Опознавательные знаки состоят из опор-стоек и информационных табличек, оформление которых выполняется согласно требованиям ГОСТ 12.4.026-2015. Опора-стойка под опознавательный знак принята из стальных труб общего назначения диаметром 89х4 мм по ГОСТ 10704-91. Установка знаков в грунт должна осуществляться в заранее пробуренные скважины диаметром 250 мм и затем закрепляться насыпным грунтом – мелким песком с

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

послойной утрамбовкой через 250-300 мм. Закрепление табличек к опоре-стойке выполнить на высоте 1,5-2,0 м от поверхности земли.

Покраска табличек предусмотрена двумя слоями эмали, устойчивой к атмосферным влияниям по ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ 021 по ГОСТ 25129-82. Оповестительная окраска плакатов выполняется в соответствии с ГОСТ 14202-69.

На информационной табличке указывается:

- назначение трубопровода;
- давление и диаметр;
- глубина заложения;
- местоположение оси трубопровода от основания знака;
- привязка знака на трассе (км);
- владелец трубопровода;
- номер телефона эксплуатирующей организации.

Конструкция опознавательного знака представлена в графической части на листе 5 данного тома.

В местах переездов с существующими коммуникациями дополнительно устанавливаются знак «Остановка запрещена».

В соответствии с п.87 ФНП в области промышленной безопасности "Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов" в местах пересечения трубопровода с автомобильными дорогами всех категорий устанавливаются дорожные знаки «Остановка запрещена», «Зона действия» по ГОСТ Р 52290, ГОСТ Р 52289, запрещающие остановку транспорта на пересечениях с проселочными и прочими дорогами - на расстоянии 100 м от оси.

В соответствии с п.743 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» для обеспечения нормальных условий эксплуатации и исключения возможности повреждения проектируемого трубопровода устанавливается охранный зона, размеры которой определяются проектной документацией и приняты по 50 м от оси трубопровода с каждой стороны.

В охранный зоне трубопровода предусмотрены плакаты с запретительными надписями против всякого рода действий, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию трубопровода, либо привести к их повреждению.

№ док.	
Изм.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ТЕРМИНОВ

В тексте документа приняты следующие термины:

ГОСТ	Государственный стандарт
DN	Условный диаметр
ИГЭ	Инженерно-геологический элемент
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
ПОС	Проект организации строительства

Изм.	№ док.
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3	Лист

Приложение А Перечень нормативно-технической документации
(обязательное)

Федеральный закон РФ № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. (с изменениями от 11.06.2022г. № 116-ФЗ)	О промышленной безопасности опасных производственных объектов
Постановление Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008г.	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
Постановление Правительства РФ № 468 от 21.июня 2010 г.	О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства
Постановление Правительства РФ № 390 от 25.04.2012г.	О противопожарном режиме
Градостроительный кодекс РФ № 190-ФЗ от 29.12.2004г.	Градостроительный кодекс РФ
Водный кодекс РФ № 74-ФЗ от 03.06.2006г.	Водный кодекс РФ
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, утвержденные приказом № 101 Ростехнадзора от 12 марта 2013 г.
Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности	Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов
Технический регламент № 384-ФЗ СП 68.13330.2017	О безопасности зданий и сооружений Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения
СНиП 21-01-97	Пожарная безопасность зданий и сооружений
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СП 11-110-99	Авторский надзор за строительством зданий и сооружений
ВНТП 3-85*	Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений
ГОСТ Р 51164-98	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии
ГОСТ 9544-2015	Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов
ГОСТ Р 55724-2013	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	№ док.	<p align="center">НУ-21/0520-00-000-ИОС7.3</p>						Лист
											Изм.

ГОСТ Р 55990-2014	Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования
ГОСТ 9.602-2016	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
СП 36.13330.2012	Магистральные трубопроводы
СП 86.13330.2014	Магистральные трубопроводы
СП 61.13330.2012	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводы
СП 48.13330.2011	Организация строительства
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства
ВСН 005-88	Строительство промысловых стальных трубопроводов. Технология и организация
ВСН 006-89	Строительство промысловых стальных трубопроводов. Сварка
ВСН 011-88	Строительство промысловых стальных трубопроводов. Очистка полости и испытание
ГОСТ 25100-2011	Грунты. Классификация.

Изм.	№ док.
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата