

ООО «Центр управления проектами «Промстрой»

Заказчик – ПАО ГМК «Норильский никель»

«ПАО «ГМК «Норильский никель».

Нейтрализация серной кислоты – 2.

**Переустройство надземных магистральных
газопроводов АО «Норильсктрансгаз»**

(шифр: НСК-2, КП-СП)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Проект полосы отвода

Часть 1. Текстовая часть

Том 2.1

НСК-2-КП-СП-19/2022-ППО1

г. Москва

ООО «Центр управления проектами «Промстрой»

Заказчик – ПАО ГМК «Норильский никель»

«ПАО «ГМК «Норильский никель».

Нейтрализация серной кислоты – 2.

**Переустройство надземных магистральных
газопроводов АО «Норильсктрансгаз»**

(шифр: НСК-2, КП-СП)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Проект полосы отвода

Часть 1. Текстовая часть

Том 2.1

НСК-2-КП-СП-19/2022-ППО1

Главный инженер

Главный инженер проекта

А.А. Юрин

Москва

2022

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

Обозначение	Наименование	Примечание
НСК-2-КП-СП-19/2022-ППО1-С	Содержание тома 2.1	2
НСК-2-КП-СП-19/2022-СП	Состав проектной документации	Отдельный том
НСК-2-КП-СП-19/2022-ППО1	Раздел 2. Проект полосы отвода Часть 1. Текстовая часть	3

Содержание

1	Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование	3
1.1	Местоположение участка работ	3
1.2	Климатическая характеристика района работ	5
1.3	Гидрологические условия.....	8
1.4	Опасные природные процессы.....	13
1.5	Описание существующих и проектируемых зданий и сооружений	16
2	Расчет размеров земельных участков, предоставляемых для размещения линейного объекта (полоса отвода.....	16
3	Перечни искусственных сооружений, пересечений, примыканий, включая их характеристику, перечень инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству	18
4	Описание решений по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории	20
4.1	Общие сведения	20
4.2	Обустройство временных площадок.....	21
4.3	Размещение отвалов грунта.....	21
4.4	Сдача рекультивируемых земель в эксплуатацию	21
6	Сведения о радиусах и углах поворотов, длине прямых и криволинейных участков, продольных и поперечных уклонах, преодолеваемых высотах	22
7	Обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий.....	23
	СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	24
	Приложение А Ведомость углов поворота трассы	25

1 Характеристика трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование

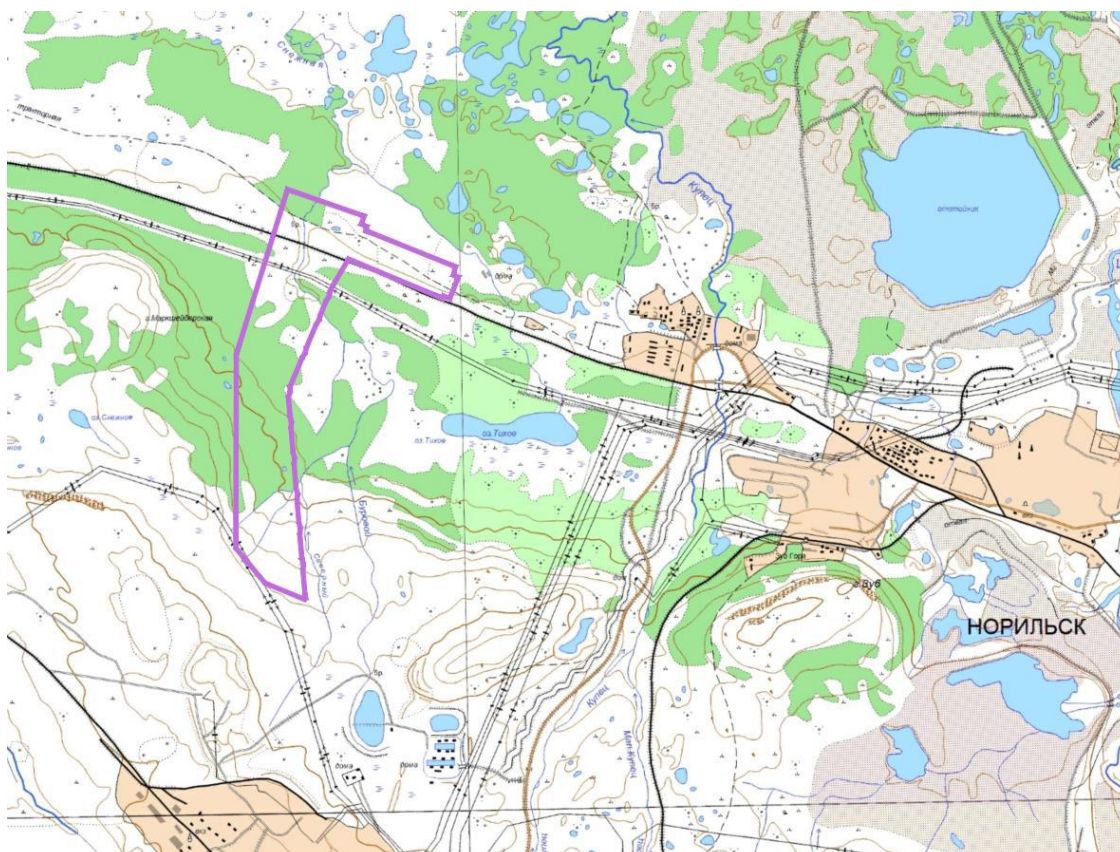
1.1 Местоположение участка работ

Участок изысканий находится в Красноярском крае, на юге Таймырского полуострова, в г. Норильск. Ближайшая жилая застройка г. Норильск расположена в 1,6 км в восточном направлении от участка работ.

Норильск – город краевого подчинения Красноярского края. Административный центр городского округа город Норильск. Расположен на севере края, на юге Таймырского полуострова, примерно в 90 км к востоку от Енисея. Норильск – самый северный в мире город с постоянным населением более 150 000 жителей.

Площадь муниципального образования город Норильск составляет 4,5 тысячи км².

Рисунок 1. Схема расположения объекта



Согласно Выпискам из Единого государственного реестра недвижимости, категория земель участка под существующими магистральными газопроводами:

- земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Трасса проектируемого газопровода расположена на неразграниченных землях кадастрового квартала.

Рассматриваемая территория расположена на Среднесибирском плоскогорье, которое занимает западную часть Сибирской платформы. В целом это обширное и сравнительно высокое плато, поверхность которого расчленена долинами многочисленных рек. На большей части плоскогорья абсолютные отметки довольно однообразны. Район изысканий относится к району гор Путорана и Тунгусского плато, расположенному в северной части плоскогорья. Район охватывает обширную территорию, расчлененную глубокими разломами, занятыми ныне речными долинами современной гидрографической сети, на ряд отдельных поднятий, блоков и возвышений. Вершины многочисленных хребтов и гряд, различно ориентированных в отношении сторон света, достигают отметок 1200-1500 м и выше.

К юго-западу от самой высокой части гор Путорана местность понижается и переходит, в так называемое, Тунгусское трапповое плато. Средняя высота плато около 1000 м. К северо-западной части Тунгусского плато примыкает Приенисейская террасовая равнина, среди которой поднимаются останцевые пластово-трапповые горы, в том числе хребет Лонтокойский Камень, наивысшая вершина которого поднимается до 766 м. От гор Путорана этот хребет отделен тектонической депрессией, так называемой «Норильской долиной». Всклощенное дно этой депрессии сложено ледниковыми отложениями, высотные отметки наиболее пониженной части колеблются от 50 до 100 м, а по краям депрессии увеличиваются до 200 м и более. По дну депрессии, в наиболее низкой его части, течет р. Рыбная и р. Норилка, а в северной части лежит оз. Мелкое. Мощность многолетнемерзлых пород на территории Приенисейской равнины составляет 200-400 м; толщина оттаивающего слоя грунта колеблется от нескольких десятков сантиметров до 3-4 м. Часть поверхности равнины и склоны прилегающих к ней гор залесены (лиственница), редкостойный лес поднимается до отметок около 500 м; наиболее высокая часть хребта занята мохово-лишайниковой тундрой.

На участке изысканий естественный рельеф поверхности пересеченный, местами осложнен коренными склонами с выходами скальных пород, абсолютные отметки поверхности находятся в диапазоне от 44 до 165 м в Балтийской системе высот. Углы наклона поверхности на участке изысканий от 2° до 8°, на отдельных участках до 23°. Естественный рельеф на участке изысканий был нарушен при строительстве дорог, зданий и других сооружений.

Целенаправленное изменение рельефа в районе изысканий произошло в результате воздействия современных технических средств, применяемых при строительстве дорог,

каналов, трубопроводов, добыче полезных ископаемых, создании водоемов различного назначения.

1.2 Климатическая характеристика района работ

По схематической карте климатического районирования территории Российской Федерации для строительства (СП 131.13330.2020) район работ относится к I району, попадает на подрайон IB климатического районирования.

Климатическая характеристика района изысканий составлена по данным наблюдений ближайшей метеостанции Норильск.

Климат района расположения Норильска – субарктический, суровый, с продолжительной морозной зимой, причем очень часто сильные морозы отмечаются в сочетании с сильными ветрами. Характерной особенностью климата являются частые метели. Лето короткое, прохладное и пасмурное. Увлажнение достаточное, осадки практически равномерно выпадают в течение года.

Над рассматриваемой территорией перенос воздушных масс обычно осуществляется в направлении с запада на восток, однако временами наблюдаются выходы циклонов с юга или юго-запада, обуславливающие нередко обильные осадки. Осенью, наоборот, чаще вторгаются воздушные массы, приходящие с севера – со стороны Баренцева и Карского морей. Зимой, особенно в декабре-феврале, циклоническая деятельность проявляется слабо, так как в это время обычно развивается антициклогенез. Увеличение цикличности наблюдается в северной части края, где располагается барическая ложбина, простирающаяся от Исландского минимума. Зимой циклоны чаще всего проходят по побережью Карского моря. Вблизи полярного круга наибольшая их повторяемость отмечается преимущественно осенью и в начале зимы, что обуславливает повышенные осадки, сумма которых местами достигает в октябре максимальной годовой величины.

Средняя годовая температура воздуха составляет минус 9,2°C. Самым холодным месяцем года является январь, средняя месячная температура которого составляет минус 27,0°C. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 56,1°C, средняя минимальная температура – минус 31,0°C.

Самый теплый месяц года – июль, его средняя месячная температура составляет плюс 14,3°C. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает плюс 32,2°C, средняя максимальная температура – плюс 19,3°C.

Продолжительность теплого периода года составляет 124 дня, холодного периода – 241 день.

Среднее годовое число дней со среднесуточной температурой воздуха минус 40°C и ниже составляет 18,6 дней.

Таблица 1.1 – Климатические параметры теплого и холодного периодов года по метеостанции Норильск

Климатическая характеристика	Значение
Климатическая характеристика холодного периода	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С обеспеченностью 0,98 %	-51,5
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С обеспеченностью 0,92 %	-49,2
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью 0,98 %	-48,5
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью 0,92 %	-46,6
Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца, °С	-31,0
Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца, °С	-27,0
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-56,1
Продолжительность, сутки и средняя температура воздуха, °С периода со средней суточной температурой воздуха < 8°С	286 сут. -14,4
Продолжительность холодного периода года (дни)	241
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	77
Количество осадков с октября по май, мм	264
Преобладающее направление ветра с октября по май	ЮВ
Климатическая характеристика теплого периода	
Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,99 %	21,5
Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,95 %	16,2
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	19,3
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	32,2
Продолжительность теплого периода года (дни)	124
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	67
Количество осадков с июня по сентябрь, мм	202
Преобладающее направление ветра с июня по сентябрь	СЗ, З
Суточный максимум осадков обеспеченностью 1 %, мм	64,3

В районе участка изысканий наблюдаются опасные метеорологические процессы и явления: сильный ветер (более 25 м/с) и сильная метель (общая или низовая метель при средней скорости ветра не менее 15 м/с и видимости не более 500 м).

Средняя годовая температура поверхности почвы составляет минус 9°С, максимальных значений температура почвы достигает в июле и составляет плюс 16,2°С, минимальных значений температура почвы достигает в январе – минус 27,9°С (таблица 5.1.2.1).

Участок изысканий расположен в районе распространения сплошной вечной мерзлоты мощностью до 500 м. За период наблюдений с 1974 по 2018 гг. (исключая 1994–2001, 2010, 2011 гг.) среднее из максимальных значений глубины оттаивания почвы составило 114 см, максимальная глубина оттаивания – 150 см (2008 г.). Наблюдения за промерзанием почвы не производятся.

Таблица 1.2 – Характеристика температурного режима поверхности почвы по МС Норильск

Температура поверхности почвы, °С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая	-27,9	-27,1	-20,9	-13,4	-3,9	8,4	16,2	12,0	3,6	-8,8	-21,3	-25,0	-9,0

Устойчивый снежный покров образуется в первой декаде октября, разрушается в третьей декаде мая. Полный сход снежного покрова наблюдается в начале июня. Продолжительность периода со снежным покровом составляет 234 дня.

Наибольшая декадная высота снежного покрова по постоянной рейке составляет 122 см (таблица 1.3). Высота снежного покрова 1 % обеспеченности равна 141,7 см.

Таблица 1.3 – Средняя декадная высота снежного покрова (см) по постоянной рейке по МС Норильск

Месяц																								Наибольшие		
X			XI			XII			I			II			III			IV			V			ср.	макс.	мин.
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
–	10	13	19	23	26	26	28	30	30	29	30	33	34	35	36	38	39	40	42	39	38	32	24	55	122	16

Плотность снежного покрова с октября по декабрь нарастает, и далее колеблется в небольших пределах. Максимального значения плотность снежного покрова достигает в третьей декаде мая и составляет 0,34 г/см³. Запас воды в снежном покрове нарастает с октября и достигает своего максимального значения в марте – 126 мм.

Средняя продолжительность снеготаяния составляет 36 дней за период с 1963–2020 гг.

Среднемноголетний объем снеготаяния за зиму составляет 528,9 м³/м, максимальный – 939,3 м³/м (1990 г.).

Согласно СП 20.13330.2016 по карте районирования территории по весу снежного покрова участок изысканий относится к V району (карта 1 приложения Е); согласно таблице 10.1 нормативное значение веса снежного покрова в районе V составляет 2,5 кН/м².

Согласно СП 20.13330.2016 Приложение К нормативное значения веса снежного покрова для города Норильск составляет 2,4 кН/м².

В соответствии с п. 10.2 СП 20.13330.2016 вес снежного покрова допускается определять в установленном порядке на основе данных ближайших метеостанций Росгидромета. При этом значение снеговой нагрузки следует принимать как превышаемый в среднем один раз в 50 лет ежегодный максимум веса снежного покрова, определяемый на основе данных маршрутных снегосъемок о запасах воды на защищенных от прямого воздействия ветра участках местности. В этом случае значение S_g следует вычислять по формуле $S_g = S_{g,50} / 1,4$.

Согласно СП 20.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*) участок изысканий по толщине стенки гололеда относится к IV району (карта 3

приложения Е) с толщиной стенки гололеда (превышаемая раз в 5 лет) на элементах кругового сечения, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, в 15 мм (согласно таблице 12.1) (нормативы для проектирования объектов трубопроводного, автомобильного транспорта и площадных объектов).

Согласно карте 1 приложения Е СП 20.13330.2016 участок работ относится к IV ветровому району. Для данного района нормативное значение ветрового давления согласно таблице 11.1 составляет 0,48 кПа (нормативы для проектирования объектов трубопроводного, автомобильного транспорта и площадных объектов).

Согласно СТО 44577806.14.24-1-69-2013 для всей территории Норильского промышленного района Красноярского края расчетное, $w_{0,1}$, и нормативное, $w_{0,2}$, значения ветрового давления составляют 1,0 кПа (100 кгс/м²) и 0,6 кПа (60 кгс/м²) соответственно (таблица 1 СТО 44577806.14.24-1-69-2013);

1.3 Гидрологические условия

Водные объекты района относятся к бассейну рек, впадающих в Карское море между мысами Маттесаля и Челюскин. Речная сеть района сформировалась в основном в давние геологические эпохи. Важную роль в формировании речной сети сыграли сдвиги и разломы, во много предопределившие современный характер в распределении рек и направлении течения. Весьма характерным является радиальное строение гидрографической сети и такой же характер распределения речного стока. Средний коэффициент густоты речной сети района составляет 0,6–0,7 км/км². Гидрография в районе изысканий представлена руч. Северный, впадающим в руч. Буровой, и его левым притоком ручьем без названия № 2, руч. Буровой, впадающим в р. Снежная, а также ручьем без названия № 8, притоком ручья без названия № 2. Изыскиваемый участок расположен на водосборной площади р. Щучья, приурочен преимущественно к его долине (нумерация водных объектов соответствует отчету по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям НСК-2 КП-СП-ИГМИ1-Т).

Ручей Северный берет свое начало на склоне горы, в 1,5 км северо-западной Надеждинского металлургического завода, где спускается по горной местности на протяжении 3 км с юга-запада на север, и далее впадает с левого берега в ручей Буровой.

Долина ручья Северный в нижнем течении достигает 0,7 км. Форма долины ручья трапецеидальная, асимметричная.

Водосбор ручья Северный является типично тундровым, характерным для данного региона, лес на водосборе практически отсутствует, озера и болота на данном водосборе не встречены, поверхность водосбора каменистая, местами покрыта мхом и лишайником.

Склоны долины невысокие, плавно переходящие в участки поймы, высота склонов достигает в среднем 4–6 м, заняты травянисто-кустарниковой растительностью и редким лесом.

Пойма ручья практически отсутствует, наблюдается местами в виде небольших обособленных участков.

Русло ручья в пределах изучаемого участка умеренно извилистое. Средняя ширина русла 2,5 м. Дно русла сложено преимущественно суглинистым грунтом с гравийно-галечниковыми включениями в виде мелких, средних и больших по размерам валунов в полугорной части русла илом и гравийно-галечниковыми включениями – на равнинных участках русла Берега ручья в верховьях пологие, в нижней части ручья берега становятся более крутыми, заняты кустарниковой растительностью. При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий, выполняемых ООО ПСП «Автомост» в районе мороствора № 3 наблюдаются подмывы берегов (см. том 3 НСК-2 КП-СП-ИГМИ). В морфостворе № 3 ширина русла по урезам воды составляет 9,95 м, Глубина в русле составляет в среднем 23 см. Измеренный расход воды на момент полевых работ в гидростворе № 3 (совпадает с морфоствором № 3) – 0,02 м³/с.

Ручей Буровой берет свое начало на склоне горы, в 1,5 км севернее Надеждинского металлургического завода, где спускается по горной местности к равнине на протяжении 3,2 км с юга на север, где на 7 км от истока он сливается с ручьем без названия № 3, и образует реку Снежная.

Долина ручья Буровой достаточно широкая – от 1,0 км у истока реки, и до 2,5 км в своем нижнем течении. Форма долины реки трапецеидальная, асимметричная.

Водосбор ручья является типично тундровым, характерным для данного региона, лес на водосборе практически отсутствует, на водосборе расположены несколько мелких озер, болота на данном водосборе не встречены, поверхность водосбора каменистая, местами покрыта мхом и лишайником.

Склоны долины ручья невысокие, 3–4 м, местами заняты травянисто-кустарниковой растительностью и редким лесом.

Пойма ручья практически отсутствует, наблюдается местами в виде небольших обособленных участков.

Русло ручья умеренно извилистое. Дно русла сложено преимущественно суглинистым грунтом с гравийно-галечниковыми включениями. В русле ручья встречается большое количество мелких, средних и крупных по размерам валунов (фотография 3.3) также на более равнинных участках ручья преобладает суглинистый грунт и ил (фотография 3.4).

Берега ручья крутые, местами пологие, заняты кустарниковой растительностью.

В морфостворе № 1 ширина русла по урезам воды составляет 4,96 м, в морфостворе № 5 – 3,73 м. Глубина в русле составляет в среднем 30 см.

Измеренный расход воды на момент полевых работ в гидростворе № 1 (совпадает с морфоствором № 1) составил 0,09 м³/с, в гидростворе № 5 (совпадает с морфоствором № 5) – 0,06 м³/с.

Ручей без названия № 2 протекает с юго-запада на северо-восток, где впадает в ручей Северный с левого берега.

Водосбор ручья является типично тундровым, характерным для данного региона, лес на водосборе практически отсутствует, озера и болота на данном водосборе не встречены, поверхность водосбора каменистая, местами покрыта мхом и лишайником.

Склоны долины ручья невысокие, около 2,5 м, заняты кустарниковой растительностью и редким лесом.

Пойма ручья практически отсутствует, наблюдается местами в виде небольших обособленных участков.

Русло ручья в пределах изучаемого участка умеренно извилистое, имеет трапецеидальную форму. Средняя ширина русла 1,0–1,5 м. Дно русла сложено средними и мелкими валунами с примесью гальки. Берега пологие, низкие, задернованные, заняты травянисто-кустарниковой растительностью, мхом. В морфостворе № 1 ширина русла по урезам воды составляет 1,5 м. Глубина в русле составляет в среднем 10–15 см.

Ручей без названия № 8 протекает с юго-запада на северо-восток, где впадает в ручей без названия № 2 с левого берега.

Водосбор ручья является типично тундровым, характерным для данного региона, озера и болота на данном водосборе не встречены, поверхность водосбора каменистая, местами покрыта мхом и лишайником.

Склоны долины ручья невысокие, около 2,5 м, заняты кустарниковой растительностью и редким лесом.

Пойма ручья практически отсутствует, наблюдается местами в виде небольших обособленных участков.

Русло ручья в пределах изучаемого участка умеренно извилистое, имеет трапецеидальную форму.

Переходы трасс магистральных газопроводов через изыскиваемые водотоки согласно таблице 9.6 СП 11-103-97 относятся к I группе сложности (при ширине зеркала воды в межень для створа пересечения трассой до 30 м при средних глубинах до 1,5 м).

Трасса «Газопровод-отвод 1-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу» протяженностью 6 км. На своем протяжении трасса пересекает дважды ручей Буровой, Ручей Северный и ручьи без названия № 2 и № 8, временный водоток.

Трасса «Газопровод-отвод 2-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу» протяженностью 4,6 км. На своем протяжении трасса пересекает ручьи без названия № 2 и № 8, ручей Буровой, временный водоток.

Для района изысканий характерна многолетняя мерзлота. При этом значительное развитие получили подмерзлотные, межмерзлотные и надмерзлотные подземные воды в талых породах, разделенных водоупорными мерзлыми пластами, где вода находится в твердом состоянии. Мощность мерзлых пород составляет около 500 м, и надмерзлотные воды развиваются в маломощном подпочвенном слое рыхлых отложений, оттаивающем за короткое полярное лето на незначительную глубину. В связи с ограниченным сроком существования водоносного слоя и слабой водоносностью пород, содержащих надмерзлотные воды, последние существенной роли в подземном питании рек не играют.

В долинах рек и озерных впадинах, а также в зонах разрывных нарушений многолетняя мерзлота подвержена резко выраженной деградации. На таких участках ее верхняя граница опускается на глубину 150 м и более, местами достигая горизонтов подмерзлотных вод. В этих условиях межмерзлотные и подмерзлотные воды могут быть основным источником подземного питания рек. На рассматриваемой территории ведущим фактором в формировании подземных вод является многолетняя мерзлота.

Участок изысканий приурочен к Турухано-Хантайской складчатой области с Хантайско-Рыбинским гидрогеологическим массивом. В этом гидрогеологическом районе влияние многолетней мерзлоты на взаимодействие подземных и поверхностных вод существенно ослаблено. Подземные воды, как правило, обладают напором. В различных по возрасту и составу породах в верхнем подмерзлотном горизонте они нередко связаны

между собой, а движение их подчинено уклонам рельефа. Водообильность пород значительная.

Реки территории наиболее многоводны в теплую часть года, когда наблюдается весеннее или весенне-летнее половодье и паводки смешанного или дождевого происхождения. Наибольшая водность приурочена к весенне-летнему периоду. Максимум половодья проходит в середине июня – начале июля. Уровни весной начинают повышаться в мае, при ледоставе, вскрытие рек происходит в первой половине июня.

Наименее водоносны реки в холодный период года. Вследствие широкого распространения многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания приток подземных вод в реки затруднен, незначителен или полностью отсутствует.

Модуль среднегодового стока на реках района колеблется в пределах 15,8–16,2 л/с·км² по данным наблюдений на р. Долдыкан и р. Амбарная. Вследствие сплошного распространения многолетней мерзлоты условия стока весеннего половодья весьма благоприятны; этим, в частности, объясняются высокие коэффициенты среднего годового стока, колеблющиеся в пределах 0,6–0,8.

Весеннее половодье наблюдается ежегодно в виде хорошо выраженной волны. В формировании половодья участвуют талые, дождевые и подземные воды. Половодье начинается в последних числах мая. Максимум наступает в середине июня, после чего происходит медленный и затяжной спад, длящийся до появления на реках первых ледяных образований (конец сентября – начало октября) и прерываемый невысокими летне-осенними паводками. На долю главной составляющей – талых вод – приходится около 81 % общего объема стока. Деятельное участие в формировании половодья принимают также дождевые воды, на долю которых приходится 19 %.

Средняя продолжительность половодья составляет 43–50 дней, максимальная – до 63–66 дней. Наибольшие расходы в году наблюдаются в момент прохождения максимума весеннего половодья. На реках-аналогах наблюдаемые величины максимальных модулей стока весеннего половодья находятся в диапазоне 740–1066 л/с·км².

Для рек рассматриваемого района характерны однорукавные немеандрирующие русла, либо русловая многорукавность в немеандрирующем русле (островно-осередковый тип). На изыскиваемых водотоках наблюдается однорукавное немеандрирующее русло.

Русла характеризуются такими признаками:

- извилистость долины обычно совпадает с извилистостью реки;
- узкие, глубоко врезанные в коренные породы эрозионные долины;

– на дне и склонах долин много грубообломочного материала, часты выходы коренных скальных пород.

Немеандрирующие реки обладают большими уклонами и скоростями течения, их русла изобилуют порогами, шиверами, перекатами. Поймы, как правило, отсутствуют или слабо развиты; если поймы имеются, то они очень узкие, преимущественно односторонние, сложенные из крупного аллювия (гравий, галечник, валуны). По берегам рек имеются нагромождения крупного грубообломочного материала.

На немеандрирующих участках рек и ручьев с русловой многорукавностью имеются острова и намывные осередки, перемываемые потоком.

Реки производят большую разрушительную работу. В половодье и в периоды прохождения сильных дождевых паводков они перемещают по своим руслам большое количество твердого материала.

Взвешенные наносы, как правило, проходят в русле транзитом. По дну водотоков перемещаются большие скопления аллювия (галька, гравий), поступающего со склонов долин водотоков.

По результатам полевого обследования водотоков определены основные составляющие донных отложений. Русла изыскиваемых водотоков сложены песчаным и гравийно-галечниковым грунтом. Соотношение гальки и песка составляет примерно 2:1. В руслах преобладают крупные и средние гальки размером 60–200 мм.

В период выполнения инженерно-гидрологических работ на руч. Северный, ручье б/н № 2, ручье б/н № 8 и временном водотоке сток отсутствовал, ввиду этого детальные промерные работы не производились. На изыскиваемых водотоках расчеты плановых и вертикальных деформаций не производились поскольку русла изыскиваемых водотоков устойчивые, немеандрирующие, их положение в плане не меняется, расчет величины отступления бровок берегов на участке изысканий не производится. Вертикальные деформации на рассматриваемых водотоках также крайне малы, поэтому расчет величин вертикальных деформаций изыскиваемых водотоков также не производился.

1.4 Опасные природные процессы

На изыскиваемой территории присутствуют такие особо опасные гидрометеорологические явления, как сильный ветер и сильная метель. Сильный ветер на изыскиваемой территории может наблюдаться на протяжении всего года. Наиболее частая повторяемость сильного ветра наблюдается в период с января по апрель и с октября по

декабрь. Сильные метели наблюдаются в период с января по апрель, реже – с октября по декабрь. С июля по сентябрь сильные метели на изыскиваемой территории не наблюдаются.

Особо опасные гидрологические процессы и явления на изыскиваемой территории отсутствуют.

Процесс подтопления отмечен в районах скважин №№ 21г, 42г, 43г, 47г, 48г, 48.1г, 58г, 62г, 63г, 76г, 108г, 118г, 123г, 152г, 155г, 156г, 159г. По подтопляемости территории, согласно приложения И СП 11-105-97 часть II [2], участки в районе данных скважин относятся к типу I-A (подтопленные в естественных условиях). Остальная территория относится к типу II-B (потенциально подтопляемые в результате техногенных воздействий).

Процесс подтопления может проявить себя и в периоды весеннего снеготаяния и обильного выпадения атмосферных осадков при формировании «верховодки» на кровле мерзлых грунтов. Такой водоносный горизонт непостоянен во времени, возникает в весенне-осенний период и исчезает в зимний.

Согласно СП 115.13330.2016 процесс подтопления на данной территории по категории опасности является опасным.

Из основных геологических, инженерно-геологических и криогенных процессов на участке изысканий следует отметить морозное пучение дисперсных грунтов, термокарст, морозобойное растрескивание и морозную сортировку грунтов, подтопление территории. Широкое распространение на участке изысканий получила плоскостная эрозия. Локальными участками отмечено развитие процесса солифлюкции. На участках пересечения с руслами реки и ручьев отмечена речная эрозия. Кроме того, на постоянных водотоках возможно образование наледей.

Морозное пучение возникает при промерзании грунта в слое сезонного промерзания и представляет собой увеличение объема грунта за счет замерзания свободной воды. Морозному пучению подвергаются, преимущественно, глинистые грунты – супеси, суглинки (относятся к грунтам от слабопучинистых до сильнопучинистых), так же пучинистые свойства могут проявить пески пылеватые и обломочные грунты с суглинистым, супесчаным заполнителем.

Согласно СП 115.13330.2016 процесс морозного пучения на данной территории по категории опасности является опасным.

- озерно-ледниковыми отложениями: талыми суглинками тугопластичными (РГЭ-2.2б-ов – грунты слабопучинистые и среднепучинистые), суглинками гравелистые тугопластичными с примесью органического вещества (РГЭ-2.2б-г-ов – грунты практически непучинистые и слабопучинистые), суглинками мягкопластичными с примесью органического вещества (РГЭ-2.2в-ов – грунты от среднепучинистых до сильнопучинистых), суглинками пластичномерзлыми слабодистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-п-ов – грунты от среднепучинистых до сильнопучинистых), суглинками гравелистыми пластичномерзлыми слабодистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-п-г-ов – грунты от практически среднепучинистых до сильнопучинистых), суглинками пластичномерзлыми льдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2л-п-ов – грунты сильнопучинистые и чрезмернопучинистые), суглинками пластичномерзлыми сильнольдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-л-п-ов – грунты чрезмернопучинистые), суглинками твердомерзлыми слабодистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-ов – грунты от слабопучинистых до сильнопучинистых), суглинками гравелистыми твердомерзлыми слабодистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-г-ов – грунты от практически слабопучинистых до сильнопучинистых), суглинками твердомерзлыми льдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2л-ов – грунты чрезмернопучинистые), суглинками твердомерзлыми сильнольдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2сл-ов – грунты чрезмернопучинистые), супесью твердомерзлой слабодистой с примесью органического вещества (РГЭ-2.3с-ов – грунты от слабопучинистых до чрезмернопучинистых), супесью твердомерзлой льдистой с примесью органического вещества (РГЭ-2.3л-ов – грунты чрезмернопучинистые), песком пылеватым твердомерзлым льдистым с примесью органического вещества (РГЭ-2.5л-ов – грунты от слабопучинистых до сильнопучинистых), песком мелким твердомерзлым льдистым (РГЭ-2.6л – грунты от слабопучинистых до сильнопучинистых), песком средним твердомерзлым слабодистым (РГЭ-2.8с – грунты слабопучинистые), талыми гравийными грунтами с суглинистым и с супесчаным заполнителем с примесью органического вещества (РГЭ-2.10.2а-ов – грунты практически непучинистые и слабопучинистые), гравийными грунтами твердомерзлыми слабодистыми с суглинистым и супесчаным заполнителем с примесью органического вещества (РГЭ-2.10а-с-ов – грунты слабопучинистые и среднепучинистые), галечниковыми грунтами

твердомерзлыми слабодистыми с суглинистым и супесчаным заполнителем с примесью органического вещества (РГЭ-2.11а-с-ов – грунты слабопучинистые);

- ледниковыми отложениями: суглинками дресвяными твердомерзлыми слабодистыми (ИГЭ-3.2с-д – грунты слабопучинистые), суглинками щебенистыми твердомерзлыми слабодистыми (ИГЭ-3.2с-Щ – грунты слабопучинистые), талыми щебенистыми грунтами суглинистым и супесчаным заполнителем (ИГЭ-3.13.2а – грунты от непучинистых до среднепучинистых); щебенистыми грунтами твердомерзлыми слабодистыми с суглинистым и супесчаным заполнителем (ИГЭ-3.13а-с – грунты от непучинистых до сильнопучинистых).

1.5 Описание существующих и проектируемых зданий и сооружений

Проектом предусматривается реконструкция существующих магистральных газопроводов – отводов АО «Норильсктрансгаз» в составе:

- Газопровод-отвод 1-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу, инв. номер 230003, кадастровый номер 25:55:0000000:49683. Протяженность демонтируемого участка составляет 3283,19 м.

Протяженность проектируемого участка составляет 6077,41 м.

- Газопровод-отвод 2-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу, инв. номер 230028, кадастровый номер 25:55:0000000:49635. Протяженность демонтируемого участка составляет 3544,25 м.

Протяженность проектируемого участка составляет 4580,23 м.

2 Расчет размеров земельных участков, предоставляемых для размещения линейного объекта (полоса отвода)

Строительная полоса сооружения линейной части газопровода представляет собой линейно-протяженную строительную площадку, в пределах которой передвижными механизированными производственными подразделениями - колоннами, бригадами, звеньями выполняется весь комплекс работ, в том числе:

а) основные - строительные, строительно-монтажные и специальные строительные работы;

б) вспомогательные - погрузка, транспортировка, разгрузка труб, изоляционных, сварочных и других материалов, оборудования, машин, механизмов, конструкций, изделий, деталей и др., обеспечивающих бесперебойное производство СМР;

в) обслуживающие - контроль качества и безопасности производства СМР, обеспечение выполнения природоохранных мероприятий при выполнении основных и вспомогательных строительных процессов, техническое обслуживание и ремонт машин, механизмов, социально-бытовое обслуживание строителей, охрана материальных ценностей.

Временный отвод для строительства газопровода предусматривается для устройства площадок производства работ на период производства работ, в том числе для размещения амбаров для воды, площадок складирования, площадок ВЗиС, временного проезда, отвалов грунта.

Под площади отвода земель для реконструкции газопровода попадают земли несельскохозяйственного назначения.

Размеры отвода земель под реконструкцию и эксплуатацию газопровода и сопутствующих сооружений определены, исходя из условий минимального изъятия земель и технологической целесообразности, с учетом действующих норм и правил проектирования и решений по организации строительства.

Протяженность трассы переустраиваемых участков газопровода составляет 6077,41 и 4580,23 м. Протяженность демонтируемых участков газопроводов составляет 6803,44 м.

Ширина полосы отвода земельных участков во временное пользование на время производства работ инженерных коммуникаций принимается, в соответствии с СН-452-73 «Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов», на землях несельскохозяйственных угодий – не менее 28,0 м.

Ширина полосы временного отвода зависит от ширины и расположения строительных площадок, временных отвалов грунта, параметров траншеи и прочих расстояний (параметры рабочих площадок, нормативные расстояния и др.).

Размер отвода земель во временное (на период реконструкции) пользование составляет **416,6 га**.

План отвода земель для проведения работ представлен в графической части данного раздела.

В соответствии с действующим законодательством, Заказчик возмещает землепользователям убытки, причиненные изъятием земельных участков на период производства работ и эксплуатации объекта.

Вдоль трассы газопровода предусмотрена охранный зона на расстоянии 25 м от оси крайней нитки газопровода и на расстоянии 100 м от ограждения узла подключения в соответствии с «Правила охраны магистральных трубопроводов».

Запрещается строительство объектов, снос и реконструкция трубопроводов, разрушать сооружения, находящиеся в охранный зоне трубопроводов, перемещать, повреждать, засыпать и уничтожать опознавательные знаки и другие устройства магистрального газопровода, и другие действия в охранный зоне трубопроводов.

3 Перечни искусственных сооружений, пересечений, примыканий, включая их характеристику, перечень инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству

Трасса проектируемого участка газопровода-отвода на всем протяжении переустройства пересекает существующие инженерные коммуникации, естественные и искусственные преграды.

Пересекаемые искусственные преграды и инженерные коммуникации:

- существующий участок железной дороги «Перегон "Кайеркан-Н/сортировочная", км 84-85»;
- ручей Буровой;
- ручей северный;
- канавы;
- линия электропередач ВЛ-110 кВ;
- существующий надземный стальной водопровод DN300 – 2 нитки;
- существующий надземный стальной трубопровод теплосетей DN300 – 2 нитки.

Прокладка газопроводов на всем протяжении участка замены предусмотрена надземная со слабоизогнутыми компенсационными участками для компенсации продольных деформаций трубопровода, за исключение участков на пересечении с ВЛ 110 кВ, где предусмотрена подземная прокладка согласно п. 7.2.4 СП 36.13330.2012.

При переустройстве магистральных газопроводов в месте пересечения с существующей железной дорогой предусматривается прокладка надземного газопровода-отвода DN700 под углом 90° с расстоянием от головки рельса до нижней образующей трубы не менее 11,45 м. При этом расстояние от опор до подошвы насыпи дорог принято не менее 5,0 м.

На пересечении с ВЛ 110 кВ согласно п. 7.2.4 СП 36.13330.2012 предусмотрена подземная прокладка. Угол пересечения проектируемых газопроводов отводов принят 90°. При этом расстояние от опор до оси подземного газопровода принято не менее 37,0 м.

Взаимное пересечение проектируемых газопроводов-отводов и существующих трубопроводов (тепловые сети, водопровод) осуществляется открытым способом. Расстояние между ними в свету принимается не менее 5,0 м.

Таблица 3.1. Сводная ведомость пересечений с естественными и искусственными препятствиями и инженерными коммуникациями 1-й нитки к Надеждинскому металлургическому заводу

Место пересечения		Наименование	Высота прокладки, м	Диаметр, мм	Наименование согласующей организации, ее адрес и телефон
КМ	ПК				
0,92	9+15.14	существующая 2-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу (подлежит демонтажу до строительства проектируемого МГ)	h=0.97	530,0	АО "НТЭК"
1,39	13+88.16	руч. Буровой	-	-	
1,67	16+66.95	водопровод стальной надземный	h=1.08	325,0	АО "НТЭК"
1,67	16+68.31	водопровод стальной надземный	h=1.08	325,0	АО "НТЭК"
1,68	16+80.91	теплосеть (трубопровод стальной надземный)	h=0.68	325,0	
1,68	16+83.10	теплосеть (трубопровод стальной надземный)	h=0.68	325,0	
1,70	17+3.62	Перегон "Кайеркан-Н/сортировочная", км 84-85			Заполярный филиал ПАО "ГМК "Норильский Никель"
1,95	19+53.62	ВЛ 110 кВ	h=14.30		АО "НТЭК"
4,95	49+51.61	ручей б/н			
4,97	49+67.01	ручей б/н			
5,23	52+31.80	существующая 2-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу (подлежит демонтажу до строительства проектируемого МГ)	h=1.77	530,0	АО "НТЭК"
5,43	54+25.66	руч. Северный			
5,99	59+91.11	руч. Буровой			

Таблица 3.2. Сводная ведомость пересечений с естественными и искусственными препятствиями и инженерными коммуникациями 2-й нитки к Надеждинскому металлургическому заводу

Место пересечения		Наименование	Высота прокладки, м	Диаметр мм	Наименование согласующей организации, ее адрес и телефон
КМ	ПК				
0,44	4+38.12	руч. Буровой			
0,90	9+2.57	водопр. ст.	h=1.88	325,0	АО "НТЭК"
0,90	9+3.73	водопр. ст.	h=1.88	325,0	АО "НТЭК"
0,92	9+18.97	теплосеть	h=0.68	325,0	
0,92	9+20.69	теплосеть	h=0.68	325,0	
0,94	9+39.00	Перегон "Кайеркан-			Заполярный филиал

		Н/сортировочная", 84-85 км			ПАО "ГМК "Норильский Никель"
1,17	11+72.61	ВЛ 110 кВ	h=11.44		АО "НТЭК"
4,24	42+41.69	ручей б/н			
4,24	42+42.00	ручей б/н			
4,26	42+58.75	ручей б/н			

4 Описание решений по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории

4.1 Общие сведения

Рельеф местности, находящийся в пределах границы отвода земельного участка на период производства работ на время реконструкции, после завершения работ не подвергается сильным изменениям.

Производится засыпка местных неровностей рельефа до уровня отметок прилегающей территории.

По завершению производства работ производится рекультивация территории производства работ.

До начала производства основных работ по этапу строительства на объекте следует выполнить комплекс подготовительных работ, обеспечивающих своевременное ведение строительного производства.

Проектной документацией предусмотрено провести расчистку территории в границах полосы временного отвода от древесных насаждений. Вырубка древесной растительности с корчевкой пней, производится после получения актов, согласованных с землепользователями. Расчистку мест рубок от порубочных остатков следует выполнять одновременно с заготовкой древесины путем измельчения при помощи мобильного барабанного измельчителя. Измельченные порубочные остатки подлежат разбрасыванию по площади рубки на расстоянии не менее 10,0 м от прилегающих лесных насаждений.

Временные дороги для проезда строительных и транспортных машин следует устраивать однополосными с необходимым уширением в местах разворотов, поворотов и разъездов. Разъезды целесообразно устраивать на расстоянии прямой видимости.

Земляные работы, заключаются в рытье траншей под трубы газопровода (подземная прокладка), а также бурении скважин под опоры трубопровода.

Размеры и профили траншеи установлены проектом в зависимости от диаметра труб газопровода-отвода, характеристики грунтов, гидрогеологических, температурных и других условий.

Ширина траншеи принимается 1,5 м с учетом требований СП45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87» .

Глубина заложения газопровода принята от 1,7 до 4,0 м до верхней образующей газопровода.

При прокладке газопровода траншея разрабатывается с откосами 1:1,5 согласно СП 86.13330.2022 (актуализированный СНиП III-42-80*).

При надземной прокладке газопровода осуществляется бурение скважин под буронабивные и буроопускные сваи.

Строительными нормами предусматривается обязательная рекультивация земель.

4.2 Обустройство временных площадок

Во время выполнения комплекса строительно-монтажных работ (СМР) по этапам реконструкции газопровода проектом предусмотрено обустройство площадок СМР. Площадки для выполнения строительных работ следует расположить с одной стороны от оси трубопровода.

Для временного размещения доставляемых на объект материально-технических ресурсов и выполнения подготовительных операций проектом предусмотрено обустройство временной базы.

4.3 Размещение отвалов грунта

Отвал грунта в ходе производства работ проектом предусмотрено размещать с одной стороны от оси газопровода, в полосе временного отвода.

4.4 Сдача рекультивируемых земель в эксплуатацию

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт.

Рельеф и форма рекультивированных участков должны обеспечивать их эффективное хозяйственное использование.

По окончании рекультивации земельные участки, отводившиеся в краткосрочное пользование, в ходе выполнения СМР, возвращаются прежним владельцам в состоянии, пригодном для хозяйственного использования их по назначению.

Передача земель производится после полного завершения строительных работ.

Передача земель землепользователям производится Заказчиком с участием Подрядчика, землепользователей, местных органов власти и оформляется актом в установленном порядке. По завершению производства работ производится техническая рекультивация. Рельеф местности после завершения строительных работ остается неизменным.

6 Сведения о радиусах и углах поворотов, длине прямых и криволинейных участков, продольных и поперечных уклонах, преодолеваемых высотах

Проектируемый газопровод имеет повороты трассы в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

На участках проектируемого газопровода в зависимости от величины угла поворота трубопровода и его расположения, повороты газопровода выполнены с разными конструктивными параметрами (отводы холодного гнутья $R=40DN$, отводы гнутые индукционного нагрева $R=5 DN$, крутоизогнутые отводы $R=1,5 DN$).

Допустимые радиусы изгиба трубопроводов в горизонтальной и вертикальной плоскостях определены расчетом из условия прочности, местной устойчивости стенок труб и устойчивости положения.

Минимальный радиус изгиба трубопровода из условия прохождения очистных устройств принимается не менее пяти его номинальных диаметров. Повороты линейной части трубопроводов в вертикальной и горизонтальной плоскостях выполняются:

- кривыми, изготовленными методом индукционного нагрева, с радиусом изгиба $R=5DN$ заводского изготовления, по ТУ 1469-013-04834179-2014 из стали класса прочности основной трубы;
- крутоизогнутыми отводами, с радиусом изгиба $R=1,5DN$ заводского изготовления, по ТУ 1469-013-04834179-2014 из стали класса прочности основной трубы.

Ведомость углов поворота трассы приведена в Приложении А.

7 Обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий

Трасса существующего газопровода, подлежащего демонтажу, проходит по землям, относящимся к землям - земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения (1 нитка – кадастровый участок 34:55:0100001:360; 2 нитка – кадастровый участок 34:55:0100001:369).

Трасса проектируемого газопровода проходит по неразграниченным землям (кадастровый квартал 24:55:0100001).

Использование земель сельскохозяйственного назначения или земельных участков в составе таких земель, предоставляемых на период строительства линейных сооружений (газопроводов, линий электропередачи, дорог, линий анодного заземления), в данном проекте не осуществляется.

Расположение строящегося объекта на землях особо ценных охраняемых территорий, землях лесного фонда не предусмотрено.

Строительство проектируемые трассы надземного газопровода потребует отвода земель в долгосрочное пользование по средствам оформления публичного сервитута.

СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Постановление Правительства Российской Федерации «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» № 87 от 16 февраля 2008 года;
2. Земельный Кодекс Российской Федерации № 136–ФЗ от 25.10.2001 г.;
3. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;
4. СП 86.13330.2022 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция;
5. Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»;
6. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2;
7. СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004;
8. ВСН 51-1-80 Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах магистральных трубопроводов;
9. ВСН 010-88 Строительство магистральных трубопроводов. Подводные переходы;
10. ВСН 011-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Очистка полости и испытание;
11. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ;
12. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (ИУС 1-2019);
13. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
14. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
15. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии;
16. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов;
17. ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» (изменение 1)).

Приложение А Ведомость углов поворота трассы

1 нитка

Обозначение точки	Вершина пикетаж	Направление угла поворота		Координаты точки		Длина линии, м	Дирекционный угол, градусы
		лево	право	X, м	Y, м		
1	2	3	4	5	6	7	8
	0+0.0		0°00'	144476,5	2047956,5	58.57м	267°22'
ВУ1_1	0+60.0		24°44'	144416,6	2047953,7	230.62м	292°06'
ВУ1_2	2+99.7	12°00'		144194,5	2048043,9	30.41м	280°06'
ВУ1_3	3+61.0		24°00'	144134,1	2048054,7	33.77м	304°06'
ВУ1_4	4+22.3	12°00'		144083,3	2048089,0	276.75м	292°06'
ВУ1_5	7+22.3	12°00'		143805,4	2048201,9	30.41м	280°06'
ВУ1_6	7+83.7		24°00'	143745,0	2048212,7	33.77м	304°06'
ВУ1_7	8+45.0	12°00'		143694,2	2048247,1	246.75м	292°06'
ВУ1_8	11+15.0	12°00'		143444,0	2048348,7	31.95м	280°06'
ВУ1_9	11+75.8		19°12'	143384,2	2048359,3	31.33м	299°18'
ВУ1_10	12+36.6	12°00'		143331,2	2048389,1	200.48м	287°18'
ВУ1_11	14+56.9	90°00'		143120,9	2048454,6	24.69м	197°18'
ВУ1_12	14+93.3	12°00'		143110,0	2048419,8	30.41м	185°18'
ВУ1_13	15+54.7		24°00'	143104,4	2048358,7	33.77м	209°18'
ВУ1_14	16+16.0	12°00'		143074,3	2048305,2	222.78м	197°18'
ВУ1_15	18+56.5	45°00'		143002,8	2048075,5	52.37м	152°18'

ВУ1_16	19+13.1		45°00'	143029,1	2048025,5	66.80м	197°18'
ВУ1_17	19+84.1		45°00'	143008,0	2047957,7	52.37м	242°18'
ВУ1_18	20+40.7	45°00'		142957,9	2047931,4	155.02м	197°18'
ВУ1_19	22+5.4	12°00'		142909,0	2047774,1	30.41м	185°18'
ВУ1_20	22+66.8		24°00'	142903,3	2047713,0	33.77м	209°18'
ВУ1_21	23+28.1	12°00'		142873,3	2047659,5	177.65м	197°18'
ВУ1_22	25+29.0	12°00'		142813,5	2047467,7	30.41м	185°18'
ВУ1_23	25+90.3		24°00'	142807,9	2047406,6	33.77м	209°18'
ВУ1_24	26+51.7	12°00'		142777,9	2047353,1	170.27м	197°18'
ВУ1_25	28+52.9	24°00'		142718,0	2047161,0	21.56м	173°18'
ВУ1_26	29+14.4		30°52'	142725,2	2047099,9	18.90м	204°10'
ВУ1_27	29+76.0	24°00'		142700,0	2047043,7	272.43м	180°10'
ВУ1_28	32+76.0	12°00'		142699,2	2046743,7	30.41м	168°10'
ВУ1_29	33+37.3		24°00'	142711,7	2046683,7	33.77м	192°10'
ВУ1_30	33+98.7	12°00'		142698,8	2046623,7	194.98м	180°10'
ВУ1_31	36+16.9	12°00'		142698,2	2046405,5	30.41м	168°10'
ВУ1_32	36+78.2		24°00'	142710,8	2046345,5	33.77м	192°10'
ВУ1_33	37+39.6	12°00'		142697,8	2046285,5	113.27м	180°10'
ВУ1_34	38+76.1	12°00'		142697,4	2046149,0	30.41м	168°10'
ВУ1_35	39+37.4		24°00'	142710,0	2046089,0	33.77м	192°10'
ВУ1_36	39+98.8	12°00'		142697,1	2046029,0	195.02м	180°10'
ВУ1_37	42+17.0	12°00'		142696,5	2045810,7	30.41м	168°10'
ВУ1_38	42+78.4		24°00'	142709,0	2045750,7	33.77м	192°10'
ВУ1_39	43+39.7	12°00'		142696,1	2045690,7	214.39м	180°10'
ВУ1_40	45+90.5	32°00'		142695,4	2045440,0	15.55м	148°10'

ВУ1_41	46+48.1		24°00'	142725,8	2045391,0	17.00м	172°10'
ВУ1_42	47+5.8	31°59'		142733,6	2045333,9	158.24м	140°11'
ВУ1_43	49+7.3	26°00'		142862,6	2045179,1	25.10м	114°11'
ВУ1_44	49+66.5		24°00'	142916,7	2045154,8	23.35м	138°11'
ВУ1_45	50+26.3	25°53'		142956,6	2045110,3	231.70м	112°17'
ВУ1_46	52+84.5	12°00'		143195,5	2045012,3	30.41м	100°17'
ВУ1_47	53+45.8		24°00'	143255,8	2045001,4	33.77м	124°17'
ВУ1_48	54+7.2	12°00'		143306,5	2044966,8	269.07м	112°17'
ВУ1_49	57+7.2	24°00'		143584,1	2044853,0	21.68м	88°17'
ВУ1_50	57+68.4		29°25'	143645,3	2044854,9	18.22м	117°43'
ВУ1_51	58+29.6	24°00'		143699,5	2044826,4	227.82м	93°43'
	60+77.4	0°00'		143946,7	2044810,3	0.00м	

2 нитка

Обозначение точки	Вершина пикетаж	Направление угла поворота		Координаты точки		Длина линии, м	Дирекционный угол, градусы
		лево	право	X, м	Y, м		
1	2	3	4	5	6	7	8
	0+0.0		0°00'	143657,1	2048338,8	196.62м	292°06'
ВУ2_1	2+4.2	12°00'		143467,8	2048415,6	31.79м	280°06'
ВУ2_2	2+64.9		19°12'	143408,2	2048426,2	31.17м	299°18'
ВУ2_3	3+25.5	12°00'		143355,3	2048455,9	130.03м	287°18'
ВУ2_4	4+78.8	12°00'		143208,9	2048501,5	24.22м	275°18'

ВУ2_5	5+33.9		24°00'	143154,0	2048506,6	27.58м	299°18'
ВУ2_6	5+89.1	12°00'		143105,9	2048533,6	13.44м	287°18'
ВУ2_7	6+22.3	90°00'		143074,2	2048543,5	64.79м	197°18'
ВУ2_8	6+98.9	12°00'		143051,4	2048470,4	30.41м	185°18'
ВУ2_9	7+60.2		24°00'	143045,8	2048409,3	33.77м	209°18'
ВУ2_10	8+21.6	12°00'		143015,8	2048355,8	563.92м	197°18'
ВУ2_11	14+8.7	12°00'		142841,2	2047795,2	30.41м	185°18'
ВУ2_12	14+70.1		24°00'	142835,5	2047734,1	33.77м	209°18'
ВУ2_13	15+31.4	12°00'		142805,5	2047680,6	177.65м	197°18'
ВУ2_14	17+32.3	12°00'		142745,8	2047488,8	30.41м	185°18'
ВУ2_15	17+93.6		24°00'	142740,1	2047427,7	33.77м	209°18'
ВУ2_16	18+55.0	12°00'		142710,1	2047374,2	180.96м	197°18'
ВУ2_20	20+66.9	24°00'		142647,1	2047171,9	21.33м	173°18'
ВУ2_21	21+28.2		30°52'	142654,2	2047111,0	18.84м	204°10'
ВУ2_22	21+89.7	24°00'		142629,1	2047054,9	272.43м	180°10'
ВУ2_23	24+89.7	12°00'		142628,2	2046754,9	30.41м	168°10'
ВУ2_24	25+51.0		24°00'	142640,8	2046694,9	33.77м	192°10'
ВУ2_25	26+12.4	12°00'		142627,8	2046634,9	197.75м	180°10'
ВУ2_29	28+33.4	12°00'		142627,2	2046413,9	30.43м	168°10'
ВУ2_30	28+94.7		24°00'	142639,8	2046353,9	33.75м	192°10'
ВУ2_31	29+56.0	12°00'		142626,9	2046293,9	118.74м	180°10'
ВУ2_32	30+98.0	12°00'		142626,4	2046151,9	30.41м	168°10'
ВУ2_33	31+59.4		24°00'	142639,0	2046091,9	33.77м	192°10'
ВУ2_34	32+20.7	12°00'		142626,1	2046031,9	197.75м	180°10'
ВУ2_35	34+41.7	12°00'		142625,5	2045810,9	30.41м	168°10'

ВУ2_36	35+3.1		24°00'	142638,0	2045750,9	33.77м	192°10'
ВУ2_37	35+64.4	12°00'		142625,1	2045690,9	240.21м	180°10'
ВУ2_38	38+41.0	32°00'		142624,3	2045414,4	15.59м	148°10'
ВУ2_39	38+98.6		24°01'	142654,7	2045365,4	16.96м	172°11'
ВУ2_40	39+56.3	32°00'		142662,5	2045308,3	201.70м	140°11'
ВУ2_41	42+1.2	26°00'		142819,4	2045120,1	25.10м	114°11'
ВУ2_42	42+60.5		24°00'	142873,5	2045095,8	23.35м	138°11'
ВУ2_43	43+20.3	25°53'		142913,3	2045051,3	241.05м	112°17'
	45+80.2	0°00'		143153,8	2044952,7	0.00м	