

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 5. Проект организации строительства

Часть 1. Текстовая часть

Том 5.1

НСК-2-КП-СП-19/2022-ПОС1

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 5. Проект организации строительства

Часть 1. Текстовая часть

Том 5.1

НСК-2-КП-СП-19/2022-ПОС1

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-ПОС1-С	Содержание тома 5.1	2
НСК-2-КП-СП-19/2022-СП	Состав проектной документации	Отдельный том
НСК-2-КП-СП-19/2022-ПОС1	Раздел 5. Проект организации строительства Часть 1. Текстовая часть	3

Согласовано		

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

7					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

НСК-2-КП-СП-19/2022-ПОС1-С

Инв. № подл.	
--------------	--

ГИП	Юрин А.А.	<i>А Юрин</i>	

Содержание тома 5.1

Стадия	Лист	Листов
П		1
		

Содержание

1	Общие положения	5
2	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	6
2.1	Местоположение участка работ	6
2.2	Климатическая характеристика района работ	8
2.3	Геологическое строение	11
2.4	Гидрологические условия.....	19
2.5	Опасные природные процессы.....	25
2.6	Описание существующих и проектируемых зданий и сооружений	27
3	Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов	28
4	Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство на отдельных участках трассы, а также о местах проживания персонала, участвующего в строительстве, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания.....	30
5	Описание транспортной схемы доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта.....	32
6	Обоснование принятой продолжительности строительства.....	34
7	Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.....	35
8	Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, а также во временных зданиях и сооружениях.....	37
9	Перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства (при необходимости).....	44
10	Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы.....	44
11	Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта	44

11.1	Подготовительные работы	47
11.1.1	Расчистка территории от растительности.....	48
11.2	Погрузо-разгрузочные работы	49
11.3	Земляные работы	50
11.4	Монтаж газопровода.....	56
11.5	Демонтажные работы	61
11.6	Сварочные работы	65
11.6.1	Сварочные работы и контроль качества сварных соединений	65
11.6.2	Контроль качества сварных соединений	66
11.7	Очистка полости, испытание и заполнение азотом газопроводов.....	69
11.8	Испытание газопровода.....	70
11.9	Электрохимическая защита.....	73
12	Порядок проведения контроля качества работ.....	74
12.1	Контроль качества выполнения подготовительных работ.....	75
12.2	Контроль качества выполнения земляных работ	75
12.3	Производство строительного контроля	76
13	Перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций	77
14	Указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах	79
15	Описание технических решений по возможному использованию отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд строительства	81
16	Перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства.....	82
16.1	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности	82
16.2	Охрана труда при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах.	84
16.3	Охрана труда при производстве земляных работ.....	85
16.4	Охрана труда при выполнении электросварочных работ.....	86
16.5	Охрана труда при выполнении работ в зимний период.....	87
16.6	Санитарно-гигиенические требования при проведении строительного-монтажных работ.....	88
16.7	Санитарно-бытовое обслуживание	95
17	Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.....	99

18	Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства.....	102
	СПИСОК НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	103

1 Общие положения

Проект организации строительства выполнялся на основании задания на проектирование и разделов проектной документации, содержащей принятые технические решения.

Настоящий раздел проектной документации затрагивает основные мероприятия и работы, указанные в «Положении о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденном постановлением Правительства РФ от 16.02.08 г. №87.

Проектная документация выполнена на основании следующих руководящих документов:

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;

СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;

СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»;

СНиП 12-04-2002 ч.2 «Безопасность труда в строительстве».

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям промышленной безопасности опасных производственных объектов в области защиты населения на территории от чрезвычайных ситуаций, охраны окружающей природной среды, экологической, пожарной безопасности, а также требованиям государственных стандартов, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных в проекте мероприятий.

Технические характеристики существующих газопроводов-отводов:

- газопровод-отвод 1-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу, инв. Номер 230003, кадастровый номер 25:55:0000000:49683. Диаметр существующего участка DN700 на участке от врезки в МГ «Мессояха – Норильск» от железной дороги до ГРС-3, далее до ГРС-3 - DN500.

- газопровод-отвод 2-я нитка к Надеждинскому металлургическому заводу, инв. Номер 230028, кадастровый номер 25:55:0000000:49635. Диаметр существующего участка DN500 по всей длине.

Технические характеристики проектируемых 1-й и 2-й ниток Надеждинского газопровода-отвода:

- диаметр газопроводов 720 мм;
- толщина стенки трубы –9,0 мм;

- рабочее давление – 5,5 МПа;
- газопровод-отвод входит в газотранспортную систему АО «Норильсктрансгаз».

Цель реконструкции – вынос участка магистрального газопровода-отвода из зоны строительства цеха нейтрализация серной кислоты – 2«ПАО ГМК «Норильский никель» и прокладка трубопроводов в новых осях для обеспечения безопасной эксплуатации трубопроводов.

2 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

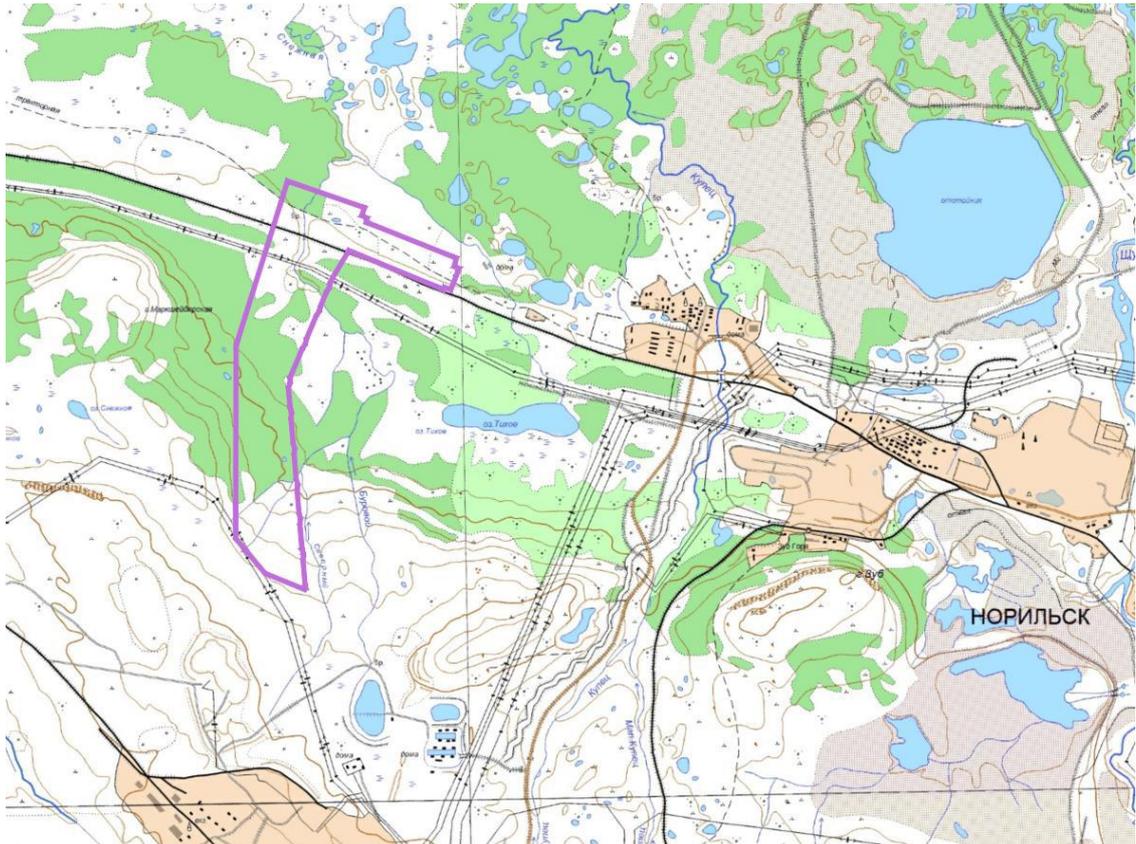
2.1 Местоположение участка работ

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 расположение проектируемых магистральных газопроводов:

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

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.

2.2 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 антициклонез.

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

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

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

Среднее годовое число дней со среднесуточной температурой воздуха минус 40°С 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.	ин.
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	6

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.

Среднегодовое количество снегопереноса 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 снегового покрова участок изысканий относится к V району (карта 1 приложения Е); согласно таблице 10.1 нормативное значение веса снегового покрова в районе V составляет 2,5 кН/м².

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

В соответствии с п. 10.2 СП 20.13330.2016 вес снегового 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 снегового 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):

2.3 Геологическое строение

Согласно почвенно-географическому районированию территории России, рассматриваемый район работ расположен в зоне тундровых глеевых почв и подбуров Субарктики Евразийской полярной почвенно-биоклиматической области, Восточно-Сибирской почвенной провинции. В районе изысканий распространены тундровые глеевые торфянисто-перегнойные (глееземы торфянистые и перегнойные тундровые). Растительный покров изыскиваемой территории характерен зонам лесотундры, горной тундры, тундры. Для лесотундры характерны лиственничные леса с подлеском из

кустарника карликовой ольхи и берёзы. Моховые и лишайниковые тундры с кислым классом водной миграции развиты преимущественно в горной части района. Кустарниковые тундры и лесотундры с кислым глеевым классом водной миграции развиты в равнинной части района, а также в котлованах крупных озер.

По результатам бурения инженерно-геологических скважин геологический разрез на участке изысканий до глубины 8,0-22,0 м характеризуется распространением четвертичных биогенных (I,рIH), аяклинских озерных и аллювиальных (IQIIIH-ak), большешаровских флювиогляциальных (fQIIIbsh), вальковских озерно-ледниковых (lgQIIIvl) и ледниковых отложений ермаковской основной и краевой морены (gQIIIer), подстилающихся скальными грунтами магматического (T1) и осадочного (D1zb-rz) комплексов.

Геолого-литологический разрез:

Четвертичная система – Q

Биогенные отложения (I,рIH)

- Торф буро-коричневый слаборазложившийся (ИГЭ-2.4). Грунт талый, получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважине № 104г под почвенно-растительным слоем с глубины 0,1 м. В скважине 155г торф с включениями древесины вскрыт с глубины 5,5 м. Мощность 0,3-1,0 м.

- Торф коричневый, темно-коричневый слаборазложившийся мерзлый сильнольдистый (ИГЭ-2.4сл). Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 1г, 2г, 3г, 4г, 5г, 7г, 13г, 16г, 17г, 89г, 90г, 99г с поверхности и с глубины 0,1-0,2 м. Мощность 0,2-0,8 м.

- Аяклинские озерные и аллювиальные, большешаровские флювиогляциальные и вальковские озерно-ледниковые отложения (IQIIIH-ak, fQIIIbsh, lgQIIIvl) представлены следующими грунтами:

- Суглинок серый, коричневый легкий песчаный тугопластичный с примесью органического вещества (РГЭ-2.2б-ов): с единичными включениями гравия, гальки (до 3%) магматических пород; местами с дресвой и гарвием (до 15-21 %) магматических, реже осадочных пород, с прослоями супеси коричневой пластичной (до 10 см), песка коричневого крупного, средней крупности, мелкого (до 1-2 см), редко с прослоями гравийного грунта с супесчаным заполнителем средней степени водонасыщения и суглинка полутвердого (до 10 см). Грунт талый. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-7,8 м. Мощность 0,1-3,3 м.

- Суглинок коричневый, коричневатый-серый, серый, темно-серый гравелистый тугопластичный с примесью органического вещества (РГЭ-2.2б-г-ов) (галька, гравий до 34% хорошо-, средне- и плохоокатанные магматических пород); с прослоями до 5-10 см песка коричневого различной крупности, супеси пластичной, суглинка мягкопластичного.

Грунт талый. Получил локальное распространение, встречен с поверхности и с глубины 0,1-10,7 м, мощность 0,2-14,9 м.

- Суглинок коричневый, темно- и светло-коричневый, серый мягкопластичный с примесью органического вещества (РГЭ-2.2в-ов), без включений, с единичными включениями дресвы и гравия (до 10%), редко с гравием и дресвой (до 24%) магматических, реже осадочных пород, с прослоями до 2-10 см песка различной крупности и супеси пластичной. Грунт талый. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-9,0 м, мощность 0,2-5,8 м.

- Суглинок коричневый, серовато-коричневый, серый, темно-серый пластичномёрзлый слабльдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-п-ов), без включений, с единичными включениями дресвы и гравия (до 10%), редко с гравием и дресвой (до 24%) магматических, реже осадочных пород; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,1-0,5 см), реже корковая и массивная. При оттаивании - от тугопластичного до текучепластичного. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-7,6 м, мощность 0,5-11,7 м.

- Суглинок серый, коричневый, серо-коричневый гравелистый пластичномёрзлый слабльдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-п-г-ов) (гравий, галька до 49% средне- и хорошоокатанные магматических, реже осадочных пород, с включениями щебня и дресвы осадочных пород); криотекстура – слоистая (толщина шлиров до 2 см), реже массивная, корковая. При оттаивании - от тугопластичного до текучепластичного. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-11,0 м, мощность 0,3-12,7 м.

- Суглинок коричневый, серовато-коричневый, серый, темно-серый пластичномёрзлый льдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2л-п-ов) без включений, с единичными включениями гальки, гравия, дресвы и щебня (до 15%), с включениями гальки, гравия, дресвы и щебня (до 24%) магматических пород; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,2-1,0 см), корковая. При оттаивании - текучий. Получил значительное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 19г, 26г, 42г, 44г, 48.1г, 49г, 51г, 52г, 60г, 70г, 108г, 111г, 113г, 114г, 119г, 120г, 121г, 126г, 129г, 130г, 131г, 132г, 154г, 158г с глубины 0,1-15,7 м, мощность 1,1-8,3 м.

- Суглинок серый, темно-серый пластичномёрзлый сильнольдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2сл-п-ов) без включений, с единичными включениями гравия, дресвы и щебня (до 12%) магматических и осадочных пород; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 2см), атакситовая. При оттаивании - текучий. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 129г, 151г, 154г с глубины 4,0-7,7 м, мощность 1,3-3,5 м.

- Суглинок коричневый, светло- и темно-коричневый, серый, светло- и темно-серый, серо-коричневый твердомёрзлый слабольдистый с примесью органического вещества (ИГЭ-2.2с-ов) без включений, с единичными включениями гальки, гравия, дресвы и щебня (до 14%), с гравием, галькой, дресвой и щебнем (до 24%) магматических и осадочных пород; с единичными глыбами и валунами магматических и осадочных пород; с прослоями до 5-10 см супеси твердомёрзлой слабольдистой, суглинка гравелистого и галечникового твердомёрзлого слабольдистого; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,2-2 см), реже корковая, массивная. При оттаивании – от тугопластичного до текучепластичного. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-16,9 м, мощность 0,3-5,0 м.

- Суглинок серый, тёмно-серый, серо-коричневый, коричневый гравелистый твердомёрзлый слабольдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-г-ов) (гравий, галька, до 48% плохо, средне- и хорошо окатанные магматических пород, с включениями щебня и дресвы осадочных пород), с единичными глыбами и валунами; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 2 см), реже корковая, массивная. При оттаивании от тугопластичного до текучепластичного. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-16,9 м, мощность 0,3-5,0 м.

- Суглинок коричневый, светло-коричневый, серый, темно-серый, серо-коричневый твердомёрзлый льдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2л-ов), без включений, с единичными включениями гальки, гравия, дресвы и щебня (до 14%), с гравием, дресвой, щебнем (до 24%) магматических и осадочных пород; с единичными глыбами и валунами магматических и осадочных пород; часто с прослоями до 2-10 см супеси твердомёрзлой льдистой, песка различной крупности; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,5-2,0 см), массивная, корковая. При оттаивании - текучий. Получил значительное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 2г, 3г, 6г, 7г, 10г, 11г, 12г, 13г, 15г, 16г, 17г, 18г, 22г, 23г, 25г, 34г, 38г, 39г, 50г, 54г, 59г, 65г, 68г, 83г, 87г, 89г, 90г, 91г, 96г, 97г, 98г, 107г, 128.1г, 129г, 134г, 140г, 141г, 149г, с поверхности и с глубины 0,1-17,5 м, мощность 0,5-15,2 м.

- Суглинок серый, серо-коричневый твёрдомёрзлый, сильнольдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.2сл-ов) с единичными включениями гравия, дресвы, гальки, щебня (до 8%), с гравием, галькой, щебнем (до 21%) магматических и осадочных пород, редко с прослоями до 20 см ледогрунта (ледогрунт с суглинком); криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,5-2 см), атакитовая. При оттаивании - текучий. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 50г, 54г, 59г, 134г с глубины 3,6-9,0 м, мощность 2,2-5,2 м.

- Супесь серая, темно-серая, серо-коричневая, коричневая твёрдомёрзлая слабольдистая с примесью органического вещества (РГЭ-2.3с-ов), с прослоями до 2-10 см

суглинка твёрдомёрзлого слабодистого, песка различной крупности твердомерзлого слабодистого; криотекстура-слоистая (толщина шлиров до 0,2-2см), массивная. При оттаивании – пластичная, текучая. Получила широкое распространение в пределах участка изысканий, встречена с поверхности и с глубины 0,1-14,4 м, мощность 0,45-5,7 м.

- Супесь серая, темно-серая, серо-коричневая, коричневая твёрдомёрзлая льдистая с примесью органического вещества (РГЭ-2.3с-ов), с прослоями до 2-10 см суглинка твёрдомёрзлого слабодистого, песка различной крупности твердомерзлого слабодистого; криотекстура-слоистая (толщина шлиров до 0,5-2 см), реже массивная. При оттаивании – текучая. Получила локальное распространение в пределах участка изысканий, встречена с глубины 0,1-5,5 м, мощность 0,6-4,2 м.

- Песок серый, темно-серый, серо-коричневый, коричневый пылеватый твёрдомёрзлый льдистый с примесью органического вещества (РГЭ-2.5л-ов), с прослоями до 2-20 см суглинка пластиномерзлого, твердомерзлого слабодистого, супеси твердомерзлой слабодистой и песка различной крупности твердомерзлого слабодистого и льдистого; криотекстура - массивная. При оттаивании водонасыщенный. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 1г, 2г, 3г, 4г, 5г, 6г, 7г, 8г, 9г, 10г, 12г, 13г, 14г, 15г, 18г, 23г, 24г, 25г, 28г, 32г, 40г, 88г, 89г, 90г, 91г, 109г, 110г, 113г, 114г, 115г, 116г, 117гс глубины 0,1-12,0 м, мощность 0,3-10,6 м.

- Песок серый, светло- и темно-серый, серо-коричневый, коричневый мелкий твёрдомёрзлый льдистый (РГЭ-2.6л), с прослоями до 5-20 см суглинка пластиномерзлого, твердомерзлого слабодистого, супеси твердомерзлой слабодистой и песка пылеватого твердомерзлого слабодистого и льдистого; криотекстура - массивная. При оттаивании водонасыщенный. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 1г, 2г, 3г, 4г, 5г, 6г, 7г, 8г, 9г, 10г, 11г, 14г, 15г, 16г, 19г, 20г, 23г, 25г, 29г, 30г, 31г, 32г, 36г, 37г, 42г, 43г, 44г, 45г, 87г, 88г, 89г, 90г, 91г, 99г, 101г, 102г, 103г, 104г, 105г, 106г, 110г, 115г с глубины 0,1-16,0 м, мощность 0,4-11,8 м.

- Песок коричневый, серый, темно-серый, серо-коричневый средней крупности твердомерзлый слабодистый (РГЭ-2.8с), с прослоями до 5-20 см суглинка и супеси твердомерзлых и пластичномерзлых слабодистых, песка различной крупности твердомерзлого слабодистого, редко с единичными глыбами и валунами магматических и осадочных пород; криотекстура-массивная. При оттаивании – средней степени водонасыщения и водонасыщенный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 0,7-14,9 м, мощность 0,5-4,9 м.

- Гравийный грунт: гравий, галька до 87% плохо-, средне- и хорошоокатанные магматических и осадочных пород (РГЭ-2.10.2а-ов), с единичными включениями дресвы и щебня осадочных пород, с частыми прослоями до 5-10 см песка гравелистого; заполнитель-супесь и суглинок серые, коричневые с примесью органического вещества. Грунт талый средней степени водонасыщения и водонасыщенный. Получил локальное

распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-7,8 м, мощность 0,1-5,0 м.

- Гравийный грунт: гравий, галька до 76% плохо-, средне- и хорошоокатанные магматических и осадочных пород (РГЭ-2.10а-с-ов), не редко с прослоями до 5-10 см песка различной крупности твердомерзлого слабобльдистого и супеси твердомерзлой слабобльдистой, часто с включениями глыб и валунов магматических и осадочных пород; заполнитель-супесь и суглинок серые, коричневые с примесью органического вещества; криотекстура-корковая, реже массивная. Грунт твердомерзлый слабобльдистый, при оттаивании – средней степени водонасыщения и водонасыщенный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с поверхности и с глубины 0,1-11,0 м, мощность 0,6-3,9 м.

- Галечниковый грунт: галька, гравий до 88% плохо-, средне- и хорошоокатанные магматических и осадочных пород (РГЭ-2.11а-с-ов), часто с включениями глыб и валунов магматических и осадочных пород; заполнитель - супесь и суглинок серые, коричневые с примесью органического вещества; криотекстура - корковая. Грунт твердомерзлый слабобльдистый, при оттаивании средней степени водонасыщения и водонасыщенный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 0,1-9,0 м, мощность 0,5-4,2 м.

- Ледогрунт серый (льда до 90%) (ИГЭ-4), часто с единичными включениями гальки и гравия (до 5%), реже до 15% магматических и осадочных пород, часто с прослоями до 1-10 см суглинка и супеси твердомерзлых сильно- и очень сильнольдистых. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 35г, 49г, 50г, 54г, 59г, 65г, 68г, 125г, 128г, 130г, 131г, 133г, 154г, 158г с глубины 0,8-14,0 м, мощность 0,9-5,8 м.

- Ледниковые отложения ермаковской основной и краевой морены (gQШег) представлены следующими грунтами:

- Суглинок серый, темно-серый, коричневый, темно-коричневый дресвяный пластичномёрзлый слабобльдистый (ИГЭ-3.2с-п-д) (дресва и щебень до 49% осадочных, реже магматических, пород низкой и пониженной прочности, сильновыветрелых, включения гравия и гальки магматических пород), часто с глыбами и валунами магматических и осадочных пород; криотекстура - слоистая (толщина шпиров до 0,5 см), корковая. При оттаивании - от полутвердого до мягкопластичного. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 5,6-18,8 м, мощность 0,6-11,4 м.

- Суглинок серый, темно-серый, коричневый дресвяный твердомерзлый слабобльдистый (ИГЭ-3.2с-д) (дресва и щебень до 47% осадочных, реже магматических, пород низкой, пониженной и средней прочности средне- и сильновыветрелые, включения гравия и гальки магматических пород), часто с глыбами и валунами магматических и

осадочных пород; криотекстура - слоистая (толщина шлиров до 0,5см), корковая. При оттаивании - от полутвердого до мягкопластичного. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 3,0-17,7 м, мощность 0,7-12,2 м.

- Суглинок серый, темно-серый, коричневый щебенистый твёрдомёрзлый слабобльдистый (ИГЭ-3.2с-Щ) (щебень, дресва до 49% пониженной и средней прочности осадочных, реже магматических, пород, включения гравия и гальки магматических пород); криотекстура – корковая, реже массивная и слоистая (толщина шлиров до 0,2-2,0 см). При оттаивании - тугопластичный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 3,5-17,5 м, мощность 0,6-7,6 м.

- Дресвяный грунт: дресва, щебень до 79% осадочных, реже магматических пород низкой, пониженной и средней прочности (ИГЭ-3.12а-с), не редко с глыбами магматических и осадочных пород; с прослоями до 5-15 см суглинка дресвяного и щебенистого грунта, в скважине №29г с глубины 14,7 м с прослоями до 2 см ледогрунта; заполнитель - суглинок серый, зеленовато-серый, серо-коричневый, реже супесь; криотекстура - корковая, реже массивная. Грунт твердомерзлый слабобльдистый. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 3,8-20,2 м, мощность 0,8-8,5 м.

- Щебенистый грунт: щебень, дресва до 87% осадочных пород низкой, пониженной прочности и малопрочных, включения гравия и гальки магматических пород (ИГЭ-3.13.2а) с единичными глыбами магматических и осадочных пород; заполнитель - суглинок и супесь коричневые, серые с редкими прослоями до 2-10 см глины и суглинка с дресвой и щебнем. Грунт талый, средней степени водонасыщения и водонасыщенный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 46г, 47г, 48г, 48.1г, 58г, 62г, 63г, 70г, 76г, 77г, 123г, 138г, 152г, 156г, 159г с глубины 3,0-12,5 м, мощность 0,8-11,9 м.

- Щебенистый грунт: щебень, дресва до 98% низкой, пониженной и средней прочности средне и слабовыветрелые осадочных, реже магматических, пород, (ИГЭ-3.13а-с) редко с включениями гальки и гравия магматических пород, часто с единичными глыбами и валунами магматических и осадочных пород, не редко с прослоями до 10 см суглинка и глины дресвяных, щебенистых, дресвяного грунта; заполнитель – суглинок и супесь серые, серо-коричневые, серо-зеленые, коричневые; криотекстура - корковая, реже массивная. Грунт твердомерзлый слабобльдистый. Получил широкое распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 2,8-19,3 м, мощность 0,7-9,0 м.

Образования триасовой системы (Т1) представлены:

- Долерит черно-зеленый, серый, зеленовато-серый, темно-серый очень прочный слабывветрелый неразмываемый трещиноватый (ИГЭ-5.1). Выход в виде щебня и столбиков до 10-40см. Грунт талый и морозный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 4,5-16,0 м, мощность 1,0-7,9 м.

- Долерит серый, темно-серый, серовато-зелёный, черный прочный слабовыветрелый неразмьгаемый среднетрещиноватый (ИГЭ-5.2). Выход в виде столбиков до 5-30 см. Грунт талый и морозный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен с глубины 4,9-12,0 м, мощность 1,3-6,0 м.

Отложения девонской системы (D1zb-rz) представлены:

– Алевролит темно-серый, серый, зеленовато-серый, буровато-серый, красно-коричневый средней прочности очень плотный слабовыветрелый, средневыветрелый размягчаемый сильнотрещиноватый, среднетрещиноватый, трещиноватый (ИГЭ-9.3) (трещины разнонаправленный, открытые, выполнены гипсом, суглинком), редко с прослоями песчаника средней прочности неразмьгаемого, доломита серого прочного неразмьгаемого, алевролита малопрочного, местами переслаивание с аргиллитом темно-коричневым, темно-зеленым. Выход в виде щебня и столбиков до 5-50см. Грунт морозный, местами талый. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 20г, 45г, 46г, 93г, 94г, 118г, 119г, 156г, 159г с глубины 6,5-18,7 м, мощность 1,3-7,0 м.

– Алевролит серый, темно-серый, красно-коричневый низкой прочности плотный, слабовыветрелый, средневыветрелый размягчаемый среднетрещиноватый, сильнотрещиноватый, трещиноватый (ИГЭ-9.6) (трещины узкие, заполнены льдом до 1-2мм, ангидритом, суглинком), местами с прослоями алевролита пониженной прочности, прослоями до 10см аргиллита и песчаника малопрочного и пониженной прочности, с тонкими прослоями гипса черного до 2-3см. Выход в виде щебня и столбиков до 5-35см. Грунт талый и морозный. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 45г, 46г, 133г с глубины 11,9-14,0 , мощность 2,6-3,5 м.

– Ангидрит серый, зеленовато-серый средней прочности, слабовыветрелый, средневыветрелый, трещиноватый (ИГЭ-12) (трещины субгоризонтальные, редко субвертикальные заполнены гипсом, кварцем), редко с прослоями до 10 см алевролита серого низкой прочности. Выход в виде щебня, глыб и столбиков до 5-40 см. Грунт морозный, местами талый. Получил локальное распространение в пределах участка изысканий, встречен в скважинах №№ 21г, 24г, 94г, 100г, 118г с глубины 13,5-18,0 м, мощность 1,0-6,5 м.

К специфическим особенностям органических грунтов относятся высокая пористость и влажность, большая сжимаемость, существенное изменение деформационных, прочностных и фильтрационных свойств при нарушении их естественного сложения, длительное развитие осадок во времени и возможность возникновения нестабилизированного состояния.

Эти особенности позволяют считать грунты малопригодными для строительства на них различных сооружений.

При расчете оснований, сложенных техногенными, органическими грунтами следует рассмотреть необходимость применения:

- а) мероприятий по предохранению грунтов основания от ухудшения свойств;
- б) мероприятий, направленных на преобразование строительных свойств грунтов;
- в) конструктивных мероприятий, уменьшающих чувствительность сооружений к деформациям основания (прорезка грунтов сваями на полную мощность).

К специфическим особенностям льдистых грунтов относятся просадки поверхности рельефа при растеплении мерзлых грунтов (образование термокарстовых форм рельефа).

В области распространения многолетнемерзлых пород даже небольшие нарушения естественных условий приводят к проявлениям термокарста. При нарушении естественных условий и вытаивании сильнольдистых грунтов и ледогрунта, возможно образование термокарстовых оседаний поверхности на глубину, соответствующую мощности льда (прослойка льда). Также неблагоприятные последствия могут возникнуть и при оттаивании льдистых грунтов, связанные с неравномерной осадкой толщи.

При расчете оснований сооружений необходимо учитывать наличие в толще льдистых грунтах и ледогрунта в зависимости от принципа проектирования.

При проектировании сооружений по I принципу, необходимо учесть мероприятия для сохранения вечной мерзлоты.

При проектировании по II принципу, необходимо определить величину оттаивания мерзлых грунтов, зону теплового влияния проектируемого сооружения на грунтовый массив и учесть осадку поверхности после растепления данных грунтов, если они попадают в эту зону.

Нормативная глубина сезонного промерзания на участке изысканий, составляет для торфов – 1,7-1,8 м, суглинков – до 2,8-4,2 м, для супесей – до 3,2-3,6 м, для песков – до 3,9-4,2 м, для крупнообломочных грунтов – до 3,6-4,4 м.

Согласно общему сейсмическому районированию территории Российской Федерации СП 14.13330.2018 [9] и карте ОСР-2015-С [11] район расположен в пределах зоны с интенсивностью 5 баллов по шкале MSK-64 с 1% вероятностью превышения интенсивности землетрясений в течении 50 лет, что соответствует повторяемости сейсмических сотрясений в среднем один раз в 5000 лет (карта С). Полевые работы проведены при соблюдении контроля качества данных работ.

2.4 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.

2.5 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: тальми суглинками тугопластичными (РГЭ-2.2б-ов – грунты слабопучинистые и среднепучинистые), суглинками гравелистыми 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 слабольдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-п-ов – грунты от среднепучинистых до сильнопучинистых), суглинками гравелистыми пластичномерзлыми слабольдистыми 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 слабольдистыми с примесью органического вещества (РГЭ-2.2с-ов – грунты от слабопучинистых до сильнопучинистых), суглинками гравелистыми твердомерзлыми слабольдистыми 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 слабльдистой 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 слабльдистым (РГЭ-2.8с – грунты слабопучинистые), тальми 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 слабльдистыми с суглинистым и супесчаным заполнителем с примесью органического вещества (РГЭ-2.10а-с-ов – грунты слабопучинистые и среднепучинистые), галечниковыми грунтами твердомерзлыми слабльдистыми с суглинистым и супесчаным заполнителем с примесью органического вещества (РГЭ-2.11а-с-ов – грунты слабопучинистые);

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

2.6 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.

3 Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов

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, строительско-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 охранная 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 охранной зоне трубопроводов, перемещать, повреждать, засыпать и уничтожать опознавательные знаки и другие устройства магистрального газопровода, и другие действия в охранной зоне трубопроводов.

4 Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство на отдельных участках трассы, а также о местах проживания персонала, участвующего в строительстве, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания

Доставка материально-технических ресурсов осуществляется от заводо-изготовителей, с предприятий стройиндустрии до объекта на временные базы по прямым договорам.

Материально-техническое обеспечение объекта осуществляется на основе производственно-технологической комплектации строящихся объектов с поставкой изделий, материалов и оборудования технологическими комплектами.

Потребность в основных изделиях и материалах, необходимых для производства работ на объекте, определена в целом по объекту на основании объемов основных монтажных и специальных работ.

В связи с тем, что подрядная организация выбирается по итогам тендерных торгов, в данной проектной документации принята условная генеральная подрядная строительная организация, базирующаяся в ближайшем крупном населённом пункте - г. Норильск. Проживание рабочих осуществляется там же.

Расстояние перебазировки рабочих составляет 3,5 км

Расстояние перебазировки техники составляет 3,5 км:

В соответствии с требованиями Приказа Министерства транспорта РФ от 31 августа 2020 г. N 343 при перебазировке крупногабаритной техники необходимо привлечение автомобилей сопровождения в количестве – 2 шт. (одна спереди, одна сзади).

В проекте принят метод ведения строительно-монтажных работ – традиционный.

Ежедневная возка рабочих на объект и обратно, к месту проживания, предусмотрена ежедневно, автотранспортом подрядной организации (вахтовый автобус – 28 мест). Среднее расстояние перевозки принято от места проживания –3,5 км.

На площадке производства работ предусматривается размещение передвижных инвентарных (имеющиеся на балансе Подрядчика) вагончиков (вагона-бытовки, штабного вагона, вагона-мастерской) и биотуалетов.

Обеспечение электроснабжением для производства работ по строительству объекта (сварка и т.д.) будет осуществляться от автономной дизельной электростанции подрядчика.

Вывоз стоков будет осуществляться осенизаторскими организациями г. Норильск – 6 км.

На период производства работ строительная бригада должна быть обеспечена средствами связи службами ГОЧС, пожарной службой и службой скорой медицинской помощи. Связь осуществляется с использованием мобильной телефонной связи и портативных радиостанций.

Все рабочие должны быть обеспечены доброкачественной питьевой водой, отвечающей требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Питьевая вода должна поставляться к месту производства работ в пластиковых бутылках или бачках. Питьевые установки, действующие в летний период, должны быть расположены не далее 75 м от рабочих мест. Для соблюдения санитарно-гигиенических требований на месте производства работ предусмотреть установку емкости (для воды) с краном.

Воду для хозяйственно-питьевых нужд на стройплощадку предусмотрено доставлять специализированной организацией ежедневно по договору, заключенному подрядной организацией.

Питьевая вода будет доставляться из г. Норильск – 6 км.

Стирка спецодежды и замена ее при необходимости решается силами подрядной организации.

Детальную организацию быта рабочих на стройплощадке (доставку горячего питания, транспортировку и хранения питьевой воды, медицинского обслуживания) подрядная организация должна проработать до начала производства работ и отразить в ППР.

5 Описание транспортной схемы доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта

Для обеспечения материально-техническими ресурсами объекта в ходе проведения работ следует использовать существующую сеть автомобильных и железных дорог.

Во время выполнения работ перебазировка машин и механизмов осуществлять по существующим мостам, автомобильным и железным дорогам.

Проезд к участку работ осуществляется по асфальтовой дороге, с твердым покрытием. Далее по существующим дорогам к объекту производства работ. Для съездов с автомобильной дороги предусмотрено использование существующих и временных съездов.

Конструкция дорог обеспечивает движение строительной техники и перевозку максимальных по массе и габаритам строительных грузов и при этом не требуется усиление и содержание дороги.

Сооружение временных дорог допускается только при невозможности использования постоянных существующих дорог. Конструкция временных дорог должна обеспечивать движение строительной техники и перевозку максимальных по массе и габаритам строительных грузов. Согласно СП 103-34-96 «Подготовка строительной полосы» п.п. 8.6, 8.6.1-8.6.18, временные дороги - подъездные, вдольтрассовые, тупиковые (к временным складам, базам и др.) должны сооружаться с соблюдением параметров и условий, определенных в ППР.

При перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов необходимо руководствоваться «Инструкцией по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации».

Машины, механизмы и оборудование для подготовительных, земляных и сварочно-монтажных работ доставляются на место производства работ с промбаз подрядчиков, выполняющих соответствующие работы.

Поставка труб на площадку производства работ производится с предприятий - изготовителей железной дорогой (при необходимости) и автотранспортом. Расстояние перевозок уточняется на стадии размещения заказов на соответствующее оборудование.

Транспортная схема представлена в графической части раздела на листе 1.

Вывоз строительного мусора необходимо выполнять на полигон ТБО АО «Норильсктрансгаз», расстояние возки – 36 км.

При производстве демонтажных работ предусмотреть:

- Подготовку временных площадок (специально отведенных мест с контейнерами) для накопления отходов производства потребления (в т.ч. площадки для временного складирования демонтированных конструкций), которые будут образовываться в период производства работ для дальнейшей их передачи для утилизации (демонтированные трубы) или размещения специализированным предприятиям (имеющим лицензию на осуществление деятельности в области обращения с опасными отходами).

Прочие отходы, образующиеся в ходе строительства, вывозятся за счёт средств Подрядчика.

Подрядной организации на стадии ППР необходимо согласовать объёмы и сроки вывоза хозяйственно-бытовых сточных вод и твердых коммунальных отходов.

Подрядная строительная организация перед началом работ должна заключить договора на поставку песка, грунта, щебня и т.д. с организациями, имеющими лицензии.

Подрядная организация должна заключить договора со специализированными предприятиями на вывоз, утилизацию (переработку) отходов с предоставлением заказчику копий договоров и подтверждающих исполнение документов.

Все грузы складироваться на месте производства работ в границах временного отвода.

6 Обоснование принятой продолжительности строительства

Продолжительность производства работ по переустройству рассчитана на основании данных СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть 2 и «Пособия по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений» (к СНиП 1.04.03-85*).

Нормы продолжительности охватывают период от даты начала выполнения подготовительных работ, состав которых установлен СП 48.13330.2019 «Организация строительства», до даты ввода объекта в эксплуатацию. Дата начала производства работ оформляется актом, составленным заказчиком и подрядчиком на основе первичной документации бухгалтерского учёта строительной организации.

Общая продолжительность производства строительного-монтажных работ на объекте принята равной сумме продолжительности строительства и демонтажа линейной части, имеющей наибольшую нормативную продолжительность. Остальные работы производятся параллельно с производством работ на линейной части в пределах общего срока.

Продолжительность производства работ определена (СНиП 1.04.03-85*, часть II, раздел В, п. 7, п.п.1) методом линейной экстраполяции, исходя из имеющейся в нормах протяженности газопровода длиной 20 км с продолжительностью строительства 10 мес.

Согласно п.11 СНиП 1.04.03-85* часть I при определении продолжительности реконструкции объекта в природно-климатическом районе «Норильск Красноярского края» применяется коэффициент 1,4.

Длина трубопроводов в расчете принята: $4568+6062=10630$ м – строительство, $(3544+3260) \times 0,6=4082$ м – демонтажные работы, где: 0,6 – коэффициент производства демонтажных работ на линейных объектах (Приказ МИНСТРОЙ РОССИИ от 04 сентября 2019 №519/пр гл.8 табл.2). Общая протяженность – 14712 м.

Уменьшение протяженности газопровода составит: $(20-14,712)/20 \times 100 = 26,5\%$.

Уменьшение нормы продолжительности составит:

$26,5 \times 0,3 \approx 8\%$.

Продолжительность строительства о газопровода будет равна:

$T_{врем} = 10 \times (100-8)/100 \times 1,4 = 13$ мес., в том числе подготовительный период 2,0 мес. (16% от общей продолжительности СМР), согласно «Пособию по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений (к СНиП 1.04.03-85*)».

Продолжительность строительства рассчитана исходя из двухсменной организации работ.

Работы должны проводиться с 1 кв. 2024 г. по 1 кв. 2025 г.

Работы следует проводить в 2 смены. Продолжительность смены – 8 часов.

7 Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для привлечения, с целью осуществления реконструкции объекта специализированной Генподрядной строительной организации, Заказчик организует тендерные торги.

Генподрядная строительная организация может на договорной основе привлечь Субподрядные строительные организации.

К выполнению строительного-монтажных работ допускаются подрядные организации, отвечающие следующим требованиям:

- наличие соответствующих лицензий (разрешений) на право выполнения Подрядчиком всего комплекса работ (включая субподрядные организации). Лицензии на право выполнения строительного-монтажных работ выдают специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в соответствии с установленным порядком и действующим законодательством;

- наличие документов, подтверждающих их аккредитацию на право производства конкретных видов работ на данном объекте;

- наличие в полном объеме утвержденной и зарегистрированной в установленном порядке проектной документации, включающей, в том числе согласованный Заказчиком, план-график выполнения строительного-монтажных работ, наличие необходимых согласований проекта с заинтересованными организациями, согласований местных органов в части землепользования, наличие проекта организации строительства (ПОС), проектов производства работ (ППР);

- обеспеченность системой производственного контроля качества строительного-монтажных работ, включающей входной контроль изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль по каждому виду работ;

- обеспеченность строительного-монтажной организации техникой, машинами, механизмами и оборудованием (включая комплект оборудования для проведения испытаний) в полном объеме в соответствии с требованиями ПОС и ППР;

- обеспеченность строительного-монтажной организации (включая субподрядные организации) квалифицированным, обученным и аттестованным в установленном порядке персоналом для выполнения всего комплекса предусмотренных проектом работ. Компетентность персонала должна быть документально подтверждена.

Инженерно-технические работники Подрядных организаций, ответственные за проведение работ, должны пройти проверку знаний правил и норм безопасности. Эта обязанность Подрядчиков должна быть включена в особые условия договора подряда.

Из местного населения нанимаются работающие для выполнения работ по строительству, санитарно-бытового обслуживания, охраны и других работ, не требующих высокой квалификации.

Необходимость привлечения работающих из местного населения определяется на стадии разработки проекта производства работ (ППР).

В количество работающих включены работающие непосредственно на строительной площадке, а также в транспортных и обслуживающих хозяйствах. В состав работающих входят рабочие, инженерно-технические работники (ИТР), служащие и охрана. Число рабочих на строительном-монтажных работах (М) определено по трудоемкости строительном-монтажных работ (принятой из локальных смет) и принятой продолжительности строительства.

Количество рабочих

$$M = \Pi / t \bullet T$$

где Π – общая нормативная трудоемкость, (чел. час);

t – продолжительность рабочего дня, (час);

T – общая расчетная продолжительность строительства, (дней);

$$M = 141958 / (7,95 \bullet 273) = 65 \text{ чел.}$$

Количество рабочих принято 80,2%; количество ИТР, служащих и охраны – 19,8% в соответствии «Расчётными нормативами для составления ПОС», часть I, табл. 46 для линейных объектов, в соответствии с п. 10.12 в наиболее многочисленную смену количество рабочих составляет 70% от общего числа работающих - 37 чел.; количество ИТР, служащих и сотрудников охраны - 80% - 11 чел.

Для расчета командировочных затрат дополнительно предусмотрен учет 3 водителей вахтового автобуса для перевозки рабочих.

Результаты расчёта даны в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Наименование	Количество	Примечание
Продолжительность реконструкции, суток	273 (13 мес.)	
Трудоёмкость СМР, чел. час	141958	
Количество работающих на СМР и подсобных производствах, чел.	81	
в том числе:		
- рабочих, чел.	65	80,2%
- ИТР, служащих, охраны, чел.	16	19,8%

8 Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, а также во временных зданиях и сооружениях

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах, определена на основании п. 4.14.2 МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» в целом по производству реконструкции на основе физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с учетом принятых организационно-технологических схем и приведена в таблице 8.1.

Потребность во второстепенных машинах определяется при разработке проекта производства работ (ППР) генеральной подрядной организацией.

Автотранспортным средством для перевозки строительных грузов является автосамосвал, для перевозки труб – трубовоз.

Для разработки грунта применяется экскаватор одноковшовый со сменным оборудованием. Для засыпки грунта, планировки площадок и других земляных работ используется бульдозер.

Для укладки труб в траншеи и на опоры применяется трубоукладчик.

Потребность в машинах и механизмах определена согласно сводной ведомости ресурсов, составленной на основании строительно-монтажных работ, потребностей в материалах и конструкциях.

При строительстве используются машины и механизмы, имеющиеся в наличии у генподрядчиков и субподрядчиков.

Таблица 8.1 - Основные строительные машины, механизмы и транспортные средства

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Кол-во по годам
		2024-2025
Кран-трубоукладчик	Дизельный (269 кВт), Масса 57850 кг, Грузоподъемность макс - 92 т	6
Автокран, КС-45717-1Р «ИВАНОВЕЦ»	Грузоподъемность – 25 т, дизельный (169 кВт, 230 л.с.)	3
Трактор МТЗ 320	Дизельный (25,6 кВт, 36 л.с.)	2
Трактор-бульдозер Komatsu D39EX-22	Дизельный (79 кВт, 108 л.с.)	2
Бульдозер Б10МБ	Дизельный (132 кВт, 180 л.с.)	2
Экскаватор	НИТАСНИ ZX 210 с удлиненной рукоятью, ковш обратная лопата емкостью 0,65 м ³	2
Экскаватор	НИТАСНИ ZX 130, ковш обратная лопата емкостью 0,25 м ³	1
Самосвал	г/п. 14,4 т., дизельный, 260 л.с.	2

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Кол-во по годам
		2024-2025
Бортовой автомобиль, КАМАЗ 43118	г/п 15 т. дизельный, 191 (260) кВт (л.с.)	2
Вахтовый автобус НЕФАЗ-4208-431	28 мест, дизельный (206 кВт, 280 л.с.)	4
Автобетоносмеситель ТЗА 5814Z9	Шасси Камаз 6520-4035-56	2
Электростанция	Дизельный генератор мощностью 100 кВт	3
Электростанция	Дизельный генератор мощностью 100 кВт (резервная)	1
Универсальная бурильная машина	УБМ-85. Базовое шасси Урал-4320-0911-40	1
Буровая машина	Беркут УБГ СА. Шасси - гусеничная тележка с гидравлическим приводом	1
Автоцистерна для воды питьевого качества АЦПТ 10	Ёмкость 10 м ³ , на шасси КамАЗ 43118	1
Автоцистерна для воды АЦПТ 25	Ёмкость 22 м ³ , на шасси КамАЗ 43118	4
Трубоплетевоз на базе УРАЛ 5557-60 УСТ 5453 + Роспуск ПРТ 10-23-01	Дизельный (169 кВт, 230 л.с.)	2
Агрегат наполнительный, АН 301А	Дизельный (368 кВт, 500 л.с.), Подача 0,083 (300) м ³ /с. (м ³ /ч.), Напор 2,4 (240) МПа (м.вод.ст.)	1
Агрегат опрессовочный, АО-161	Дизельный (176 кВт, 240 л.с.)	1
Азотная компрессорная станция СДА-10/251М на шасси КАМАЗ-63501	Дизельный, база (265 кВт, 360 л.с.), Компрессор Производительностью 10 м ³ /мин	2
Передвижная воздушная компрессорная станция Atlas Copco XRHS 506 Cd	Производительность 30,5 м ³ /мин	2
Импульсный рентгеновский аппарат АРИОН-150	0,2 кВт	2
Дефектоскоп ультразвуковой	УД4-Т	2
Трамбовка BOMAG BT 60/4		2
Пост сварки ТехноТрон ДС 400.33 УКП		4
Лаборатория контроля качества (передвижная)		1
Резак ацетиленовый Р2А		8
Труборез «Комета»;		2
Трубосварочная база типа БТС 1421	Мощность: 264 кВт, масса 95т, производительность до 4-х стыков/ч	1
Прицепной кулачковый каток	Прицепное оборудование для бульдозера	2

В таблице 8.1 приведен примерный перечень основных машин, механизмов и транспортных средств, необходимых для выполнения работ. Приведенные машины, механизмы и транспортные средства можно заменять другими марками, имеющиеся в

наличии у подрядчика, с соответствующими техническими характеристиками. Количество уточняется в ППР.

Все применяемые строительные машины, механизмы, оборудование и приборы должны быть паспортизированы, сертифицированы и технически освидетельствованы, а на месте производства работ должны быть в наличии копии их паспортов и сертификатов.

Грузоподъемные механизмы, такелажное оборудование и оснастка должны подвергаться техническим освидетельствованиям в сроки, устанавливаемые инструкциями и ведомственными документами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России. Сроки, даты проверки, допустимые нагрузки, грузоподъемность указываются на регистрационных табличках, установленных на соответствующем оборудовании и механизмах.

Все электрооборудование должно быть использовано во взрывопожаробезопасном исполнении, в том числе строительные инструменты выполнены из искробезопасных или диэлектрических материалов.

Расчет потребности в электроэнергии

Суммарная потребность в электроэнергии (кВ А) на период строительства от сетей временного электроснабжения выражается формулой:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{об} + K_4 P_{он} + K_5 P_{св} \right),$$

где $L_x = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

$P_M = 10,0$ кВт - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетономешалки, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{об}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева помещения для рабочих.

$$P_{об} = 23 \text{ ламп.} \times 100 \text{ Вт} + 12 \text{ обогр.} \times 2000 \text{ Вт} = 26,3 \text{ кВт};$$

$P_{он}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории.

$$P_{он} = 4 \text{ лампы} \times 500 \text{ Вт} = 2000 \text{ Вт} = 2 \text{ кВт};$$

$P_{св} = 12,8$ кВт - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P = 1,05 \times (0,5 \times 10 / 0,7 + 0,8 \times 26,3 + 0,9 \times 2 + 0,6 \times 12,8) = 39,5 \text{ кВ А.}$$

Разводка электроэнергии от точек подключения до распределительных щитов потребителей должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных, на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

- 3,5 – над проходами;
- 6,0 – над проездами;
- 2,5 – над рабочими местами.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки располагают на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины оборудуются осветительными установками наружного освещения. В тех случаях, когда строительные машины не поставляются комплектно с осветительным оборудованием для наружного освещения, при проектировании электрического освещения предусматриваются установки наружного освещения, монтируемые на корпусах машин.

Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой.

Потребность в воде определяется суммой расхода воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды.

Расход воды на производственные потребности $Q_{пр}$, л/с определяется по формуле

$$Q_{пр} = q_n \cdot П_n \cdot K_{ч} / 3600t ,$$

где $q_n = 500$ л – расход воды на производственного потребителя;

$П_n$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч – число часов в смене;

$K_n = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot 500 \cdot 2 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,063 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые потребности $Q_{хоз}$, л/с определяется по формуле

$$Q_{хоз} = q_x \cdot П_p \cdot K_{ч} / 3600 \cdot t + q_d \cdot П_d / 60 \cdot t_1 ,$$

где $q_x = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$П_p$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8\text{ч.}$ – число часов в смене;

$q_{\text{д}} = 30\text{л}$ – расход воды на прием душа одним работающим;

$P_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80% Пр);

$t_1 = 45\text{ мин.}$ – продолжительность использования душевой установки.

$$Q_{\text{хоз}} = 15 \cdot 59 \cdot 2 / 3600 \cdot 8 + 30 \cdot 48 / 60 \cdot 45 = 0,579\text{л/с}$$

Расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{треб}} = 0,063 + 0,579 = 0,641\text{л/с}$$

Общий расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды на весь период производства работ составляет 10000 м^3 .

Вода для питьевого водоснабжения рабочих предусмотрена бутилированная в соответствии с ГОСТ Р 52109-2003 и СанПиН 2.1.4.1116-2002 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости».

Необходимо иметь питьевые установки в гардеробных, помещениях для личной гигиены, пунктах питания, здравпунктах, в местах отдыха работников и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков. Машинисты землеройных машин, которые по условиям производства не имеют возможности покинуть рабочее место, обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах.

Расход воды на наружное пожаротушение предусмотрен 5 л/сек. Потребность в воде на пожаротушение на трассе обеспечивается за счет запасов воды пожарных автоцистерн АЦПТ.

Потребность в сжатом воздухе и кислороде определена на основании «Расчётных нормативов для составления ПОС» часть I. Расчетная потребность на 1 км газопровода сжатого воздуха – $1,6\text{ м}^3/\text{мин}$, кислорода – $11,6\text{ м}^3$.

$$Q_{\text{сж. возд}} = 10,63 \times 1,6 = 17\text{ м}^3/\text{мин}$$

$$Q_{\text{кислород}} = 10,63 \times 11,6 = 123\text{ м}^3$$

Для обеспечения потребности в сжатом воздухе предусмотрено использование одной передвижной компрессорной станции производительностью $30,5\text{ м}^3/\text{мин}$. Объем и скорость продувки трубопровода должны быть отражены в инструкции по очистке и испытаниям, входящей в состав ППР.

Складирование и хранение строительных материалов и конструкций следует осуществлять в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия, оборудование.

Условия хранения должны обеспечивать сохранность строительных конструкций, труб, арматуры и материалов от механических повреждений, деформаций и попадания в них атмосферных осадков, посторонних предметов.

Места хранения материалов должны быть ограждены, обеспечены охраной и оборудованы средствами пожаротушения.

Величина производственного запаса, которая должна быть минимальной, но достаточной для обеспечения нормального хода выполнения работ, определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{скл}} = P_{\text{сут}} \cdot T_{\text{н}},$$

где $P_{\text{скл}}$ – величина производственного запаса материала;

$T_{\text{н}} = 12$ дн – нормативный запас соответствующего материала на складе;

$P_{\text{сут}}$ – наибольший суточный расход материала,

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{общ}} \cdot K_1 \cdot K_2 / T$$

где: $P_{\text{общ}} = 1700$ т – общий запас материалов труб;

$T = 180$ дн – период потребления материалов;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов, принимается для железнодорожного и автомобильного – 1,1;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

$$P_{\text{сут}} = 1700 \times 1,1 \times 1,3 / 180 = 13,5 \text{ т}$$

$$P_{\text{скл}} = 13,5 \times 12 = 162 \text{ т}$$

Расчет полезной площади склада выполняется по формуле

$$S_{\text{пол}} = P_{\text{скл}} / q,$$

где $q = 0,5-1$ т / м² – количество материала, складываемого на 1 м² полезной площади склада.

$$S_{\text{пол}} = 162 \text{ т} / 0,5 = 324 \text{ м}^2$$

Расчет общей площади склада производится по формуле

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} / K_{\text{ск}}$$

где $K_{\text{ск}} = 0,5-0,6$ – коэффициент использования площади склада.

$$S_{\text{общ}} = 324 / 0,5 = 648 \text{ м}^2$$

Размеры площадок для хранения принимаются для конкретного вида работ и уточняются в ППР.

Расчёт площадей инвентарных бытовых помещений выполнялся исходя из численности работающих в смену согласно МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» и п. 5.5 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» с учетом групп производственного процесса.

Требуемая площадь рассчитывается по формуле

$$S_{\text{тр}} = N S_{\text{п}},$$

где $S_{\text{тр}}$ - требуемая площадь, м²;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{п}$ - нормативный показатель площади, м²/чел.

Результаты расчёта приведены в таблице 8.4

Таблица 8.4 - Расчет требуемой площади инвентарных зданий

Наименование инвентарных помещений	Норма на чел., м ² $S_{п}$	Кол. рабочих N	Требуемая площадь $S_{тр}$	Примечание
Гардеробная	0,7	65	45,5	100% рабочих
Душевая	0,54	36	19,5	80% рабочих в смену
Сушилка	0,2	46	9,2	100% рабочих в смену
Помещение для обогрева рабочих.	0,1	46	4,6	100% рабочих в смену
Столовая	0,2	59	12	100% работающих в смену
Умывальная	0,2	59	11,8	100% работающих в смену
Туалет	(0,7x59x0,1)x0,7+ (1,4x59x0,1)x0,3		5,4	100% работающих в смену
Административного назначения	4	13	52	Численность ИТР, служащих и охраны в смену

Потребность в административных и санитарно-бытовых помещениях для производства работ удовлетворяется за счет использования передвижных инвентарных зданий согласно ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные)». Расчет произведен для зданий базовой планировки №3 с наружными размерами 8x2,4=33,6 м² производства УМЗ «Уральского машиностроительного завода»

Расчет временных инвентарных зданий см. таблицу 8.5

Таблица 8.5- Расчет временных инвентарных зданий

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	45,5	30	3
Сушилка	9,2		
Душевая	19,5		
Умывальная	11,8		
Помещение для обогрева работающих	4,6		3
Столовая	12		
Административного назначения	52		
Туалет	5,4	1,3	5

При наличии у субподрядной организации отличных по полезной площади инвентарных зданий от принятых в проекте, их количество следует откорректировать.

Инвентарные здания и сооружения располагаются компактно на свободной территории во временной полосе отвода, вне водоохраной зоны и прибрежных защитных полос, по ходу реконструкции при условии их размещения не более 150 м от производства СМР.

Для слива бытовых отходов предусмотрены 2 инвентарные емкости объемом по 10 м³, с периодическим опорожнением в процессе наполнения и последующим (после окончания строительства) демонтажем и вывозом. На монтажных площадках устанавливаются биотуалеты. Твердые бытовые отходы складироваться в контейнеры для мусора с последующим вывозом на утилизацию.

До начала основного этапа строительства, в местах размещения санитарно-бытовых помещений в составе проекта производства работ необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16 сентября 2020г. №1479«Правила противопожарного режима в российской Федерации».

Во всех инвентарных санитарно-бытовых помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (огнетушители).

9 Перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства (при необходимости)

Все вспомогательные сооружения, приспособления и устройства, применяемые во время строительства, — мобильные блоки и устройства заводского изготовления, которые не требуют разработки рабочих чертежей

10 Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы

Трудоемкость основных строительных и монтажных работ определена на основании локальных смет и составляет 141958 чел час.

Ведомость объемов работ представлена в рабочей документации.

11 Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта

К строительным-монтажным работам разрешается приступать только после разработки Генподрядной строительной-монтажной организацией проекта производства работ (ППР), в котором более детально прорабатываются разделы проекта организации строительства (ПОС), в том числе – касающиеся вопросов охраны труда, пожарной безопасности и охраны природы.

Генеральный подрядчик, в соответствии с договором, заключенным с Заказчиком, должен построить и сдать заказчику в срок объекты реконструкции.

Генподрядчик осуществляет координацию деятельности всех субподрядчиков, работающих на объекте.

До начала любых работ строительную площадку и опасные зоны работ за ее пределами ограждают в соответствии с требованиями нормативных документов.

При въезде на площадку устанавливают информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика (заказчика), исполнителя работ (подрядчика, генподрядчика), фамилии, должности и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту и местного самоуправления, курирующего строительство, сроков начала и окончания работ, схемы объекта.

Наименование и номер телефона исполнителя работ наносят также на щитах инвентарных ограждений мест работ вне стройплощадки, мобильных зданиях и сооружениях, крупногабаритных элементах оснастки, кабельных барабанах и т.п.

Очередность производства работ СМР:

- подготовительные работы;
- выполнение мероприятий по безопасности работ;
- планировка трассы;
- разбивка оси нового газопровода;
- монтаж участка подземного газопровода (участок пересечения с ВЛ 110 кВ):
- разработка траншеи под подземные участки газопровода;
- сварка труб на участках газопровода с применением новой трубы в заводской изоляции, монтаж участков на проектные отметки;
- работы по неразрушающему контролю качества сварных соединений;
- укладка трубопровода в траншею с бермы трубоукладчиками;
- монтаж основных надземных газопроводов:
- бурение скважин (опоры тип 1 – буроопускные сваи) бурильной установкой диаметром 450 мм, погружение свай из стальных трубопроводов, диаметром 219x8 с заглублением в грунт на глубину 10 м, для отдельностоящих опор, диаметром 325 x8, длиной 9 и 12 м; заполнение затрубного пространства ЦПР М100;
- бурение скважин (опоры тип 2 – буронабивные сваи) бурильной установкой, диаметром 450 мм, монтаж армокаркаса, заполнение бетоном, длина сваи 12 м, с заглублением в грунт не менее 7 м;
- монтаж опорных частей из стальных прокатных профилей;
- монтаж электроизолирующей вставки;
- при переходе через трассу водоводов и железнодорожных путей осуществляется монтаж эстакадного перехода: сварка на земле, подъем на проектную высоту, установка пролета; приварка на проектное положение;
- покрытие металлических конструкций антикоррозионным покрытием (над поверхностью земли);

- сварка последовательно секций труб (подъем трубоукладчиками на опору, сварка);
- работы по неразрушающему контролю качества сварных соединений;
- испытания газопровода (продувка, испытание, осушка и заполнение сухим азотом испытанного газопровода);
- после прохождения испытаний и удаления влаги из участков газопроводов необходимо выполнить врезку в существующую магистраль методом варки прямой вставки (катушки).
- монтаж и наладка средств электрохимической защиты монтаж магниевых протекторов, установка КИП);
- подключение и пуск газа;
- демонтажные работы:
- демонтаж существующего газопровода после испытания и подключения вновь построенного;
- вырезка трубы (резка на однострубки, черновые резы) непригодной для дальнейшего использования с вывозом на временную площадку складирования (на торцы вывозимых труб закрепляются защитные заглушки для исключения загрязнения);
- разборка и демонтаж существующих опорных конструкций (бетон, железобетон, металл) ;
- техническая и биологическая рекультивация полосы производства работ;
- установка предупреждающих и информационных знаков, согласно проекту.

Работы по переустройству газопроводов следует организовать так, чтобы все операции выполнялись в возможно короткие сроки, в строго определенной последовательности, разработанной в ППР.

Подробная технология производства работ в соответствии с данным проектом и последовательность выполнения работ должна быть разработана в проекте производства работ (ППР), с учетом техники и оборудования, имеющегося в распоряжении подрядной организации.

Проект производства работ (ППР) должен быть разработан с учетом гидрогеологических условий и расчета необходимости применения предохранительных устройств и соответствовать требованиям Положения о безопасности.

Производство работ без утвержденного, в установленном порядке, ППР не допускается.

Все работы в охранной зоне действующего газопровода (по 25,0 м в стороны от оси газопровода) производить по письменному разрешению эксплуатирующей организации, в присутствии ее представителей, «Правилами охраны магистральных газопроводов, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 08.09.2017 г. № 1083», «Правилами охраны магистральных трубопроводов», ВСН-51-1-80 «Инструкция по производству строительных работ в охранных зонах МГ».

11.1 Подготовительные работы

До начала подготовительного периода строительно-монтажных работ должны быть выполнены организационно-технологические работы:

- обеспечение стройки проектно-сметной документацией;
- заключение договора подряда на строительство;
- уточнение источников поставки материальных ресурсов с заключением договора с соответствующей организацией на поставку;
- уточнение транспортной схемы доставки грузов;
- согласование транспортной схемы с управлением ГИБДД и другими заинтересованными организациями;
- разработка подрядчиком проекта производства работ.

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть выполнена инженерно-техническая подготовка строительства (подготовительный период).

Внутриплощадочные работы:

- расчистка территории строительной полосы;
- создание геодезической основы для строительства;
- устройство временных дорог (при необходимости);
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарём;
- обеспечение водой, теплом, электроэнергией на период строительства;
- устройство временных зданий и сооружений административного, бытового и складского назначения;
- перебазировка на место строительства техники и оборудования, обеспечение средствами малой механизации для производства работ;
- завоз и складирование (раскладка) труб, арматуры, изоляционных и сварочных материалов;
- визуальный и измерительный контроль труб, арматуры при приемке и проверка сопроводительной документации на них;
- установка дорожных знаков, с временным закрытием движения транспорта и указанием возможного объезда;
- установка ограждения, сигнальных и предупредительных знаков и надписей по окончании разбивки оси, закрепления точек трассы.

Работы основного периода могут быть начаты только после получения разрешения Ростехнадзора и письменного одобрения Заказчиком представленной документации и возвращения её Подрядчику.

При проведении подготовительных работ необходимо обозначить колышками все пересечения газопроводом подземных коммуникаций. Места пересечений, обозначенные колышками, должны быть подтверждены представителями организаций, эксплуатирующих указанные коммуникации.

Отвод территории для размещения зоны производства работ необходимо оформить до начала производства строительно-монтажных работ.

Границу полосы отвода при участии представителей местных земельных органов обозначают столбами или кольями, которые устанавливают на расстоянии не менее чем через каждые 100 м. Знаки разбивки полосы отвода окрашивают в яркие цвета, чтобы они были хорошо видны на местности.

Инженерная подготовка предусматривает комплекс инженерно-технических мероприятий по преобразованию существующего рельефа осваиваемой территории, обеспечивающих ее защиту, от подтопления поверхностными водами, от ветровой эрозии, организацию поверхностного стока дождевых и талых вод.

11.1.1 Расчистка территории от растительности

Расчистка строительной полосы от леса производится специализированной бригадой, которая выполняет взаимосвязанные, но технологически разнородные единичные виды работ, охватывающие весь производственный процесс.

В специализированную бригаду по расчистке строительной полосы от леса, как правило, включаются звенья (также специализированные), которые выполняют следующие работы:

- разбивку строительной полосы (засечками на деревьях);
- уборку зависших деревьев и крон;
- уборку мелкоколесья (до 15 см) и кустарника;
- валку крупных деревьев;
- устройство разделочных площадок;
- устройство трелевочного волока;
- обрубку и уборку сучьев;
- трелевку хлыстов;
- разделку хлыстов на сортамент;
- складирование (вывозку) древесины;
- корчевку пней (бульдозерами, взрывным способом) и их уборку;
- планировку строительной полосы.

Расчистку мест рубок от порубочных остатков следует выполнять одновременно с заготовкой древесины путем измельчения при помощи мобильного барабанного измельчителя Skorpion RB 550 (размер щепы 20–25 мм). Измельченные порубочные остатки подлежат разбрасыванию по площади рубки на расстоянии не менее 10,0 м от прилегающих лесных насаждений. Деловую древесину предусмотрено складировать на временной площадке складирования с последующей передачей собственнику земель, дровяную древесину и порубочные остатки принято вывозить на полигон ТБО. Вывоз деловой древесины осуществляется собственником земель с места временного складирования до поставки основных МТР.

11.2 Погрузо-разгрузочные работы

Складирование и хранение строительных материалов и труб следует осуществлять в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия, оборудование.

При перевозке грузов должны применяться специализированные транспортные средства, обеспечивающие удобство и эффективность погрузо-разгрузочных работ.

Организация и технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ, складирования оборудования и материалов приводятся в технологической карте на погрузочно-разгрузочные работы, составляемой подрядчиком в составе ППР.

Погрузо-разгрузочные работы производятся при помощи грузоподъемных механизмов, выполняющих основные строительно-монтажные работы.

При выполнении погрузо-разгрузочных работ необходимо руководствоваться указаниями СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2, Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.10.2020 № 753н

«Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

При перевозке труб автотранспортом длина свешивающихся с кузова машины или платформы концов труб не должна превышать 1,0 м. Транспортирование, погрузку и разгрузку труб следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°С.

Для временного хранения труб и грунта организовать на трассе притрассовую площадку для временного складирования.

Трубы укладывать в штабель рядами по вертикали и располагать их в седловинах между трубами нижележащего ряда (расстояние между смежными штабелями не менее 1 м). Укладка осуществляется на инвентарные подкладки, исключающие повреждение изоляционного покрытия. Крайние секции труб должны быть подклинены упорами. Для предохранения труб от попадания прямых солнечных лучей устроить навесы или обеспечить укрытие из плотной ткани.

Во время транспортировки и складирования труб должны приниматься меры для сохранности труб, в том числе заводского антикоррозионного покрытия.

Транспортирование и хранение труб и соединительных деталей осуществляют в соответствии с требованиями нормативной документации на трубы и соединительные детали.

Трубы транспортировать автомобилями с прицепами-ропусками (трубовозами) с основанием, исключающим провисание труб.

Строповка труб производится:

- торцевыми захватами;
- двухпетлевыми стропами со втулкой;
- балочной траверсой;
- клещевым захватом;
- полотенчатыми стропами;
- кольцевым стропом на удавку;
- двухпетлевыми стропами (пакет труб).

Если не имеется разработанных схем строповки, то подъем груза должен осуществляться в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами.

При выполнении погрузочно-разгрузочных операций не допускается перемещение труб волоком. Сбрасывать трубы и детали с транспортных средств запрещается.

Для перемещения на короткие расстояния труб должны применяться мягкие полотнца с трубоукладчиком.

При развозке вдоль трассы трубы следует укладывать на расстоянии 1,5 м от бровки будущей траншеи.

Условия хранения должны обеспечивать сохранность труб, арматуры и материалов от механических повреждений, деформаций и попадания в них атмосферных осадков, посторонних предметов.

Места хранения материалов должны быть ограждены, обеспечены охраной и оборудованы средствами пожаротушения.

11.3 Земляные работы

Земляные работы предусмотрено выполнить в соответствии с требованиями СП 86.13330.2014, СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты», Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», СНиП 12-04-2002, часть 2, СП 104-34-96 «Производство земляных работ».

Все работы в охранной зоне газопровода производить по письменному разрешению эксплуатирующей организации.

До начала реконструкции на площадке должны быть выполнены работы по созданию геодезической разбивочной основы.

Геодезические работы должны выполняться согласно требований СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве». Заказчик создает геодезическую разбивочную основу для строительства и не позже чем за 10 дней до

начала строительно-монтажных работ передает Подрядчику техническую документацию на нее и закрепленные на местности знаки этой основы.

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

Земляные работы при подземном открытом способе прокладки

Земляные работы заключаются в разработке траншей под трубы. Профили траншей установлены проектом в зависимости от диаметра труб, 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*).

Согласно п.9.1.6 СП 36.13330.2012, п.8.1.15 СП 86.13330-2014 при прокладке подземного участка проектируемого газопровода в мерзлых грунтах, по всей ширине траншеи предусмотрено устройство основания из мягкого привозного непучинистого грунта под газопровод толщиной не менее 10,0 см (утрамбованным грунтом) с тщательным уплотнением и выравниванием. Защиту проектируемого газопровода от повреждений после его укладки в траншею обеспечивают путем присыпки мягким привозным непучинистым грунтом на толщину не менее 20,0 см выше верхней образующей трубы. Грунт, используемый для создания подсыпки и присыпки, не должен содержать мерзлые комья, щебень, гравий и другие включения.

Земляные работы в зимний период следует вести узким фронтом, по возможности на всю глубину выемки. В случае вынужденных перерывов утепляют как забой, так и открытые элементы последующих проходок и основания разрабатываемых котлованов и траншей. Зачистка траншей производится непосредственно перед укладкой трубопроводов. Обратная засыпка в траншеях осуществляется сначала вручную с тщательной подбивкой пазух, затем бульдозером с послойным уплотнением пневмотрамбовками.

Количество мерзлых комьев в грунте при обратной засыпке не должно превышать 15% общего объема обратной засыпки. Наличие снега и льда в земляных сооружениях не допускается.

Для того чтобы предупредить промерзание грунтов, следует пользоваться способами, перечисленными ниже:

1. Вспашка грунта на глубину не менее 35 см с последующим боронованием на глубину 10 - 15 см. Применяется осенью для предохранения грунта от промерзания в случае, когда рытье котлованов планируется на зимний период.

2. Укрытие поверхности грунта утепляющими материалами - опилками, матами, соломой и др. толщиной не менее 10 см. Применяется осенью для предохранения грунта от промерзания, если рытье котлованов планируется на зимний период времени.

3. Снегозадержание (установка снегозадерживающих щитов, устройство валов из снега толщиной не менее 80 см). Применяется зимой для приостановки дальнейшего промерзания грунта.

При выполнении мероприятий по утеплению грунта предварительное рыхление комьев не требуется. В случае возникновения необходимости рыхления, то его производят механическим способом при помощи ковша экскаватора или отвала бульдозера.

Мерзлый грунт перед засыпкой в зимний период должен быть удален. Засыпку следует выполнять не мерзлым грунтом с уплотнением. Траншеи засыпать немедленно после укладки труб, не допускается повреждение изоляции труб.

Устройство буроопускных свай (тип 1)

Работу по обустройству буроопускных и буронабивных свай необходимо выполнять в зимний период времени.

В отличие от обычных условий, свайные работы в условиях вечной мерзлоты целесообразнее выполнять при мерзлом состоянии грунта, поскольку верхний слой грунтов при оттаивании затрудняет использование сваебойных и буровых установок, несмотря на подсыпку в местах расположения механизмов.

Вечномерзлые грунты в ненарушенном состоянии обладают высокой несущей способностью. Поэтому основная задача при погружении свай - внести в эти грунты как можно меньше разрушений, а в местах, где эти разрушения все же произошли, сваи должны быть как можно быстрее "вморожены" в грунт.

Метод погружения свай в пробуренные скважины можно выполнять с применением обсадной трубы и без нее. В процессе выполнения работ с обсадной трубой осуществляют: бурение скважины, установку обсадной трубы и закачивание песчано-глиняного раствора в объеме, необходимом для заполнения зазоров между стенками скважины и сваи после ее погружения; погружение сваи с выжиманием раствора; подъем обсадной трубы. Работы без обсадной трубы предусматривают: бурение лидирующей скважины диаметром меньше на 1-2 см диаметра сваи и забивку сваи с отжиманием грунта к стенкам сваи. Применение лидирующих скважин позволяет повысить точность

установки свай, обеспечивает погружение их на проектную глубину, предохраняет сваи от поломок при погружении

При буроопускном способе погружения свай в вечномёрзлые грунты сваи погружаются в предварительно пробуренные скважины, диаметр которых должен превышать (на 5 см и более) наибольший размер поперечного сечения сваи, с заполнением скважины грунтовым раствором.

При средней температуре грунтов выше $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ погружение буроопускных свай следует осуществлять при искусственном охлаждении грунтов.

Для круглых свай диаметром от 60 см и выше диаметр скважины должен быть на 10 см больше диаметра сваи.

Недобур скважины по сравнению с проектной глубиной допускается не более 5 см при монолитном и 3 см при сборном ростверке.

Для заполнения пазух между стенками скважины и сваей следует применять песчано-глинистые, песчано-известковые, песчано-зольные и другие грунтовые растворы, а также спецрастворы (например, песчано-цементный), заливаемые в скважину перед погружением сваи. Заполнение пазух песчаным раствором должно выполняться после погружения свай с обязательным вибрированием. Состав раствора, его температура и качество подбираются и контролируются строительной лабораторией.

Температура раствора, заливаемого в скважину в теплое время года, может соответствовать температуре наружного воздуха, но должна быть не ниже $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При отрицательных температурах наружного воздуха температура грунтового раствора при его укладке должна быть не менее $20\text{-}40\text{ }^{\circ}\text{C}$ при осадке конуса 12-14 см (при подготовке раствора на строительной площадке осадка конуса допускается от 10 до 16 см).

Растворы для заполнения пазух, как правило, следует заливать перед погружением сваи. В тех случаях, когда в скважине имеется вода, которую трудно удалить, грунтовый раствор подается по бетонолитной трубе. Объем раствора назначают из расчета полного заполнения пазух между сваей и стенками скважин. Контролем качества заполнения пазух является отжатие раствора на поверхность при погружении свай.

Сваи следует погружать в скважины непосредственно после заливки раствора.

При длине свай более 12 м допускается заливка в скважину перед установкой сваи части раствора из расчета заполнения пазух на глубину 10 м от дна скважины. Остальную часть раствора следует доливать в пазухи после ее установки.

Сваи перед погружением следует очищать от намерзших к ее поверхности комьев грунта, льда и снега, жировых пятен.

В отдельных случаях, при достаточной ширине пазух, допускается устанавливать сваи на проектную отметку в сухую скважину с заполнением пазух раствором закачиванием его растворонасосом по шлангам.

Летом промежутки времени между подготовкой скважины и установкой сваи не должны превышать 4 ч.

В зимнее время допускается заблаговременная проходка скважин при условии осуществления мероприятий по предохранению от попадания в скважины снега или воды, образования инея и наледей на стенках скважины и принятия, необходимых мер по технике безопасности. Летом и осенью устье скважин при необходимости обсаживают на глубину, равную толщине оттаявшего слоя грунта. Во всех случаях недопустимо замерзание попавшей в скважину воды перед установкой сваи. Образовавшийся в скважине лед должен быть удален перед установкой сваи.

По окончании бурения должна быть проконтролирована глубина скважины и качество зачистки ее дна путем опускания на забой специально размеченного бурового снаряда, мерной штанги или лота. Этот вид контроля должен периодически проверяться представителем авторского надзора.

Глубина скважины при буроопускном способе погружения свай должна быть равна проектной глубине погружения сваи. Отклонения фактической глубины скважины по сравнению с проектной глубиной в сторону уменьшения допускаются 5 см при монолитном ростверке и 3 см при сборном ростверке. Перебур скважины не должен превышать 20 см.

Буроопускной способ погружения свай применяется при средней температуре вечномерзлого грунта по длине сваи минус 0,5 °С (и ниже); сваи погружаются в предварительно пробуренные скважины, диаметр которых превышает (на 5 см и более) наибольший размер поперечного сечения сваи; полость между стенками и свай заполняется грунтовым или специальным раствором.

Скважины перед погружением в них свай должны быть очищены от воды, шлама, льда или снега. Толщина слоя жидкого шлама или воды на дне скважины при погружении сваи не должна превышать 15 см. Наличие на дне скважины замерзшего или сухого шлама, льда или выколов грунта не допускаются.

Сваи перед погружением в скважины следует очищать ото льда, снега, комьев мерзлого грунта и жировых пятен.

Сваи должны быть погружены в сроки, исключающие оплывание стенок скважин, как правило, не позднее чем через 4 ч после их зачистки и приемки.

Заливать в скважину грунтовой или специальный раствор следует, как правило, непосредственно перед погружением сваи. После погружения сваи проверяется соответствие отметки нижнего конца сваи проектной отметке, а также правильность расположения сваи в плане и по вертикали.

Устройство буронабивных свай (тип 2)

Характерной особенностью устройства буронабивных свай является предварительное бурение скважин до заданных глубины.

В пробуренную до проектной отметки (5-12 м) скважину осторожно опускают трубу диаметром 25-40 см и далее загружают бетонной смесью. После заполнения скважины на глубину около 1 м бетонную смесь трамбуют и медленно поднимают вверх обсадную трубу до тех пор, пока высота смеси в трубе не уменьшится до 0,3-0,4 м. Снова загружается бетонная смесь и процесс повторяется. Учитывая, что диаметр скважины больше диаметра обсадной трубы и поверхность пробуренного грунта оказывается неровной, шероховатой, при наполнении бетонной смесью обсадной трубы, ее подъеме и уплотнении смеси, бетон заполнит весь свободный объем, включая и зазор между стенками скважины и обсадной трубой. Часть бетона и цементного молока проникнет в грунт, повысив его прочность.

Сухой способ применим в устойчивых грунтах (просадочные и глинистые твердой полутвердой и тугопластичной консистенции), которые могут держать стенки скважины. Скважина необходимого диаметра разбуривается методом вращательного бурения в грунте на заданную глубину. После приемки скважины в установленном порядке при необходимости в ней монтируют арматурный каркас и бетонируют методом вертикально перемещающейся трубы.

Используемые в строительстве бетонолитные трубы, как правило, состоят из отдельных секций и имеют стыки, позволяющие быстро и надежно соединить трубы. Секции бетонолитных труб длиной 2,4-6 м в стыках скрепляют болтами или замковыми соединениями, у первой секции крепится приемный бункер, через который бетонная смесь подается в трубу. В скважину опускается бетонолитная труба до самого низа, в приемную воронку подается бетонная смесь из автобетоносмесителя или с помощью специального загрузочного бункера, на этой же воронке закреплены вибраторы, которые уплотняют укладываемую бетонную смесь. По мере укладки смеси бетонолитная труба извлекается из скважины. По окончании бетонирования скважины голову сваи формируют в специальном инвентарном кондукторе, в зимнее время дополнительно надежно защищают. Сухим способом по рассмотренной технологии изготавливают буронабивные сваи диаметром от 400 до 1200 мм, длина свай достигает 30 м.

В процессе изготовления буронабивных свай представителями заказчика, технического и авторского надзора осуществляется постоянный, поэтапный контроль за:

- а) плано-высотной привязкой осей отдельных свай и их фактическим положением в плане;
- б) вертикальностью пробуренных скважин, их глубиной, величиной заглубления в несущий слой;
- в) технологией и основными параметрами втрамбовывания щебня в дно скважины;

- г) установкой арматурных каркасов в скважины;
- д) технологией бетонирования ствола свай;
- е) правильностью и своевременностью заполнения "Журнала изготовления буронабивных свай с уширенным основанием из щебня".

Контроль качества выполненных работ осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87, Пособия по производству и приемке работ при устройстве оснований и фундаментов (к СНиП 3.02.01-87), а также проекта свайных фундаментов.

Приемка-сдача готовых буронабивных свай выполняется комиссией в составе заказчика, генподрядчика, исполнителя работ, авторского надзора в два этапа:

- 1 этап - приемка-сдача скважин после устройства уширенных оснований;
- 2 этап - приемка-сдача готовых свай

Приемка выполненных буронабивных свай производится на основании следующих материалов:

- а) проекта свайных фундаментов;
- б) проекта производства работ (ППР) по устройству буронабивных свай с уширенным основанием;
- в) исполнительной схемы расположения свай;
- г) актов на скрытые работы;
- д) журнала изготовления буронабивных свай с уширенным основанием из щебня;
- е) актов приемки материалов (бетон, арматура, щебень).

Приемка буронабивных свай оформляется актами:

- а) освидетельствования и приемки пробуренных скважин и арматурных каркасов для буронабивных свай;
- б) приемки свайного поля из буронабивных свай для бетонирования ростверков.

В этих актах указываются все выявленные отступления от проекта, предусмотренные способы и сроки их устранения, дается общая оценка качества выполненных работ.

11.4 Монтаж газопровода

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

Монтаж газопровода производится в соответствии с требованиями СП86.13330.2022 «Магистральные трубопроводы», СП 393.1325800.2018 «Трубопроводы

магистральные и промысловые для нефти и газа. Организация строительного производства», СП 406.1325800.2018 «Трубопроводы магистральные и промысловые стальные для нефти и газа. Монтажные работы. Сварка и контроль ее выполнения».

Проектируемые надземные участки уложены на опоры, что обеспечивает перемещение по ним трубопровода при изменении температуры и давления. Прокладка надземных участков газопроводов предусмотрена на высоте не менее 0,5 м выше высоты снегового покрова согласно п. 9.5.12 СП 36.13330.2012; прокладка надземных участков газопроводов на пересечении с водными объектами предусмотрена на высоте не менее 0,2 м выше уровня воды при 1% обеспеченности согласно п. 11.8 СП 36.13330.2012.

Для строительства проектируемого газопровода приняты трубы стальные прямошовные диаметром 720x9 из стали класса прочности K52 (для участков категории I-II);

Тип изоляции:

Для участков подземной прокладки с заводским монослойным полиэтиленовым антикоррозионным покрытием ПЭПк-М-С по ТУ 1394-015-05757848-2011 толщиной 3,0 мм с пенополиуретановой теплоизоляцией ППУ толщиной 150 мм по ТУ 23.99.19-022-35349408-2017 с полиэтиленовой оболочкой;

Для надземной прокладки - заводская система защитных покрытий СпецИзол по ТУ 2312-005-81433175-2012 (2 слоя, общей толщиной 2 мм).

В проектной документации предусмотрено применение:

- кривых, изготовленных методом индукционного нагрева, с радиусом изгиба $R=5DN$ и крутоизогнутых отводов, с радиусом изгиба $R=1,5DN$ заводского изготовления, по ТУ 1469-013-04834179-2014 из стали класса прочности основной трубы с заводским монослойным полиэтиленовым антикоррозионным покрытием ПЭПк-М-С по ТУ 1394-015-05757848-2011 толщиной 3,0 мм с пенополиуретановой теплоизоляцией ППУ толщиной 150 мм по ТУ 23.99.19-022-35349408-2017 с полиэтиленовой оболочкой - при подземной прокладке (участки прокладки под ВЛ 110 кВ);

- кривых, изготовленных методом индукционного нагрева, с радиусом изгиба $R=5DN$ и крутоизогнутых отводов, с радиусом изгиба $R=1,5DN$ заводского изготовления, по ТУ 1469-013-04834179-2014 из стали класса прочности основной трубы с заводской системой защитных покрытий СпецИзол по ТУ 2312-005-81433175-2012 (2 слоя, общей толщиной 2 мм) для надземной прокладки.

Изоляцию соединительных деталей без заводского антикоррозионного покрытия, предусматривается выполнять в трассовых условиях системой защитных покрытий СпецИзол.

В соответствии с п.11.6 СП 36.13330.2012, п.18.9.17 СП 86.13330.2022 предусмотрена электроизоляция трубопровода от опор. С этой целью на технологических опорах предусматривается диэлектрические прокладки между трубопроводом и опорой.

Эстакада (строительная опора) для трубопровода электрически соединяется с проходящим по ней трубопроводом и заземляется.

Проектируемый газопровод для защиты от почвенной коррозии на участках подземной прокладки защищается системой электрохимической защиты.

Монтаж трубопровода из труб с тепловой изоляцией целесообразно выполнять на эксплуатационных опорах «с колес» без раскладки труб на строительной полосе.

Монтаж надземного трубопровода целесообразно осуществлять из труб или секций с заводским или базовым изоляционным покрытием,

Монтаж ригелей и опорных элементов выполняется после оформления акта приемки свайных опор, которым подтверждается их соответствие проекту.

Монтаж надземного трубопровода выполняется методами, исключающими прямой контакт с твердыми предметами: металлическими частями транспортных и грузоподъемных машин, а также монтажных средств (с этой целью перечисленное оборудование должно быть оснащено эластичными прокладками, обшивкой из мягких материалов и т. п.).

Монтаж нитки трубопровода начинают от анкерных опор в сторону компенсаторов.

Монтаж трубопровода следует начинать от неподвижных опор в сторону компенсаторов. Последовательность и технология выполнения работ должны быть установлены в технологических картах с учетом высот опор. При этом производство работ должно выполняться методами, исключающими нарушение принятой расчетной схемы трубопровода. Неподвижная опора, включающая патрубок с приваренными к нему кольцевыми упорами, подставку с ложементом и хомутами, плиту-фланец, антикоррозионную и тепловую изоляцию с защитным кожухом, должна быть изготовлена в заводских условиях.

В процессе сварки прилегающие к стыку поверхности труб защищают термостойкими экранами (фартуками), предотвращающими попадание на покрытие труб брызг расплавленного металла.

Перед варкой компенсаторов в нитку они подвергаются предварительной растяжке для компенсации температурных деформаций при транспортировке теплого продукта. Величина растяжки компенсатора зависит от температуры, при которой фактически, осуществляется замыкание стыков.

Работы по монтажу и укладке надземного трубопровода из теплоизолированных труб должны выполняться после оформления акта приемки свайных опор, монтажа ригелей и опорных элементов и составления исполнительной (фактической) схемы расстановки опор с указанием межцентровых расстояний.

Укладка трубных плетей на эксплуатационные опоры осуществляется колонной трубоукладчиков. Характеристики трубоукладчиков (грузоподъемность, момент устойчивости, высота подъема) должны быть согласованы с параметрами укладываемой плети и высотой эксплуатационных опор.

Используемые при укладке технологические схемы должны обеспечивать как сохранность самого трубопровода от возможных изломов, так и неповреждаемость теплоизоляционного покрытия за счет использования специальной монтажной оснастки и контроля фактического высотного положения петли, подверженной монтажному изгибу. При укладке не допускается соударений укладываемой плети с металлоконструкциями эксплуатационных опор.

При переходе через существующую трассу водоводов и железнодорожных путей принят эстакадный переход. Конструктивно представляет собой однопролетные одноярусные рамы, установленных с шагом до 12 м. Между рамами запроектированы распорки и блоки вертикальных связей в пролетах неподвижных опор. Вдоль эстакадного перехода запроектирована проходная площадка обслуживания. Устойчивость эстакады в продольном направлении обеспечивается балками, распорками, системой связей воспринимающими горизонтальные нагрузки, в поперечном - рамной конструкцией с жестким сопряжением ригеля с колонной и системой вертикальных связей.

При переходе через железнодорожный путь принят пролет 31 м. с пролетным строением ферменного типа из стальных прокатных профилей.

Монтаж подземных газопроводов производится специализированной монтажной организацией.

Перед монтажом газопровода должны быть выполнены подготовительные работы, произведена раскладка и сварка труб в плети вдоль трассы газопровода, визуальный осмотр и ультразвуковой контроль соединений.

При производстве монтажных работ следует составлять акты на скрытые работы и, при необходимости, исполнительные чертежи.

Для защиты трубопровода от коррозии применяется труба с наружным антикоррозионным трехслойным полиэтиленовым покрытием усиленного типа толщиной не менее 3,0 мм по ТУ 1394-015-05757848-2011 изм.1.

Все планируемые к применению в проекте материалы и изделия сертифицированы.

Выбор материала осуществляется исходя из технических характеристик, стоимостных показателей и логистической схемы поставки продукции.

11.4.1 Обустройство перехода магистральных газопроводов-отводов через существующую железную дорогу (Перегон "Кайеркан-Н/сортировочная", км 84-85) и иные естественные и искусственные преграды

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.

Пересечение с существующей железной дорогой

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 участке предусмотрено использование новой трубы стальной электросварной прямошовной диаметром 720 мм с толщиной стенки 9 мм класса прочности K52, временное сопротивление разрыву основного металла труб не менее 510 МПа, предел текучести не менее 355 МПа, изготовленной по ТУ 1381-012-05757848-2015 АО «Выксунский металлургический завод».

Пересечение с ВЛ-110 кВ

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. На участке предусмотрено использование новой трубы стальной электросварной прямошовной диаметром 720 мм с толщиной стенки 9 мм класса прочности K52, временное сопротивление разрыву основного металла труб не менее 510 МПа, предел текучести не менее 355 МПа, изготовленной по ТУ 1381-012-05757848-2015 АО «Выксунский металлургический завод» с наружным антикоррозионным трехслойным полиэтиленовым покрытием усиленного типа толщиной не менее 3,0 мм по ТУ 1394-015-05757848-2011 изм.1.

Пересечение с водными объектами

Прокладка газопроводов на всем протяжении участка замены предусмотрена надземная со слабоизогнутыми компенсационными участками для компенсации продольных деформаций трубопровода. Проектируемые надземные участки и уложены на опоры, что обеспечивает перемещение по ним трубопровода при изменении температуры и давления. Прокладка надземных участков газопроводов предусмотрена на высоте не менее 0,5 м выше высоты снегового покрова согласно п. 9.5.12 СП 36.13330.2012; прокладка надземных участков газопроводов на пересечении с водными объектами

предусмотрена на высоте не менее 0,2 м выше уровня воды при 1% обеспеченности согласно п. 11.8 СП 36.13330.2012.

На участке предусмотрено использование новой трубы стальной электросварной прямошовной диаметром 720 мм с толщиной стенки 9 мм класса прочности K52, временное сопротивление разрыву основного металла труб не менее 510 МПа, предел текучести не менее 355 МПа, изготовленной по ТУ 1381-012-05757848-2015 АО «Выксунский металлургический завод».

Пересечение с существующими трубопроводами

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.

11.5 Демонтажные работы

Перед производством работ по демонтажу силами эксплуатирующей организации выполняется вывод участка в реконструкцию (отключение участка и освобождение ремонтируемого участка от газа и конденсата, отключение от источников электроснабжения) демонтируемых сооружений.

Подрядчику необходимо выполнить следующие организационные мероприятия:

- разработать ППР или технологические карты в ППР на снос (демонтаж), согласовать и утвердить в установленном порядке;
- оформить (совместно с Заказчиком) необходимые разрешительные документы на право производства работ;
- оформить договора на утилизацию строительного мусора и отходов;
- согласовать маршруты вывоза демонтируемых конструкций и отходов.

При демонтаже газопровода проектной документацией предусмотрена установка инвентарных заглушек на демонтируемый участок газопровода и на основную трубу подлежащую реконструкции.

В основной период проводятся следующие работы:

- контроль воздушной среды и газопламенная резка плети на секции по 11,5 м на опорах;
- снятие отрезанного участка на землю;
- очистка тубы от старой изоляции;
- погрузка труб на плетевоз и вывоз на площадку складирования;
- разборка элементов конструкций опор (бетон, железобетон, металл).

Демонтируемое оборудование и трубы вывозятся на площадку временного складирования для дальнейшей утилизации по завершению строительства.

Демонтаж труб выполняется по всей длине реконструируемого участка.

Выведенное из эксплуатации оборудование передается по акту Заказчику.

Демонтаж газопроводов.

К работе с аппаратурой для ручной кислородной резки допускают квалифицированных резчиков, знающих устройство и правила обслуживания аппаратуры. Независимо от наличия удостоверения резчик должен сдать экзамен по техминимуму квалификационной комиссии монтажного управления.

Ручную кислородную резку труб следует выполнять резаками "Маяк-1-02", "Маяк-2-02", РУА-70, "Факел", РУЗ-70, РК-71, РЗР-62, "Пламя". Резаки "Маяк-2-02", "Пламя", "Факел" и РУА-70 предназначены для ацетилено-кислородной резки; резаки "Маяк-2-02", РУЗ-70 и РЗР-62 - для кислородной резки с использованием газов - заменителей ацетилена, резак РК-71 - для резки керосином. В комплект поставки ручного резака входят внутренние и наружные мундштуки, сменные мундштуки, ключ, уплотнительные кольца.

Прежде чем начать работу, необходимо проверить правильность присоединения рукавов к резаку (кислородный рукав присоединяют к штуцеру с правой резьбой, рукав горючего газа - к штуцеру с левой резьбой), инъекцию в каналах горючего газа, герметичность всех разъемных соединений.

Утечку газа в резьбовых соединениях устраняют их подтягиванием. Зажигание пламени производят в такой последовательности: открывают на 1/4 оборота вентиль подогревающего кислорода и создают разрежение в газовых каналах, затем открывают вентиль горючего газа и зажигают горючую смесь.

Ручную кислородную резку труб из низкоуглеродистых и низколегированных сталей, в том числе и при отрицательной температуре окружающего воздуха, можно выполнять без каких-либо технологических ограничений. Основным требованием при этом является получение ровного реза и требуемых параметров разделки.

Правку концов труб после кислородной резки металла с нормативным значением временного сопротивления разрыву до 540 МПа при положительных температурах воздуха можно выполнять без подогрева; при отрицательных температурах окружающего воздуха перед правкой необходим подогрев до 150-200 °С.

Демонтаж опор.

Перед началом работ должны быть приняты меры по предотвращению доступа посторонних лиц на монтажную площадку и проезд по ней каких-либо транспортных средств и механизмов, не принимающих участие в данных работах.

Площадка для установки экскаватора на гусеничном ходу должна иметь поперечный уклон не более 5°, а для автомобильного крана не более 1,5°, должна обеспечивать его устойчивость, свободу маневра, обзорность зоны производства работ и возможность беспрепятственной эвакуации обслуживающего персонала в случае необходимости.

Разработка экскаватором мёрзлого грунта разрешается после его разрыхления. Нахождение людей ближе чем на 5 м от места рыхления мёрзлого грунта не допускается.

Опасной зоной действия экскаватора является часть территории монтажной площадки, ограниченная окружностью, радиус которой на 10 м превышает длину стрелы, а центр совпадает с осью вращения поворотной части экскаватора.

Опасной зоной действия автомобильного крана является часть территории монтажной площадки, ограниченная окружностью, радиус которой на 3 м превышает длину стрелы крана, а центр совпадает с осью вращения поворотной части крана.

Опасной зоной при демонтаже опоры (зоной возможного падения) является часть территории монтажной площадки, ограниченная окружностью, центр которой совпадает с центром котлована, а радиус в 1,5 раза превышает длину опоры.

При устройстве котлована расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины должно быть не менее:

Глубина выемки	Типы не насыпных грунтов				
	Песчаный	Супесчаный	Суглинок	Глинистый	Сухой лес
	Расстояние, м				
От 1,0 до 2,0 м	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
От 2,0 до 3,0 м	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
От 3,0 до 4,0 м	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0

Грунт, вынутый из котлована, следует размещать не ближе 0,5 м от бровки выемки.

При выполнении работ экскаватором допуск людей в котлован разрешается после того, как его стрела будет повернута в противоположную от выемки сторону, а ковш опущен на грунт.

Допуск людей в котлован должен производиться по разрешению руководителя работ.

Допуск рабочих в котлован, при наличии на его откосах находящихся в неустойчивом положении случайных предметов (камней, брёвен, пней и т.п.), а также отслоений грунта запрещается.

Перед допуском людей в котлован, устроенный в увлажнённом грунте, необходимо уменьшить крутизну откосов котлована до естественной.

Запрещается работать в котловане глубиной более 1,3 м без устройства откосов и их закрепления. Разрабатывая забой, необходимо избегать подкопов.

Уборка находящихся на откосах котлована случайных предметов, а также обрушение отслоившихся участков и глыб грунта должна производиться под наблюдением руководителя работ без допуска людей в котлован и на его бровку в пределах естественной призмы обрушения.

Спуск в котлован и подъём из него должны производиться по инвентарным переносным лестницам. Во избежание падения, лестницы должны быть закреплены на откосах котлована.

Технологические операции, требующие кратковременного пребывания людей в опасной зоне должны выполняться по указанию и под непосредственным контролем руководителя работ с соблюдением особых мер предосторожности.

Перед началом работ должна быть проверена исправность всех инструментов и приспособлений, а также правильность устройства опорных настилов, монтажной стрелы, надёжность крепления такелажных приспособлений и запасовки канатов.

Проверка правильности и надёжности крепления монтажных канатов и такелажных приспособлений под нагрузкой должна производиться подъёмом опоры над землей на высоту 0,3-0,5 м. Для устранения выявленных при этом дефектов опоры следует опустить в котлован.

При перемещении грузов краном находиться на этих грузах или под ними запрещается.

На время производства работ по откопке котлована или перемещению грузов краном должны быть обеспечены меры, предотвращающие проезд по монтажной площадке строительных машин и транспортных средств.

В местах, где при перерывах в работе продолжительностью более одной смены, вблизи котлована возможен проход людей и проезд строительных машин или транспортных средств, котлован должен быть ограждён и обозначен предупредительными плакатами. Ограждение следует устанавливать на расстоянии не менее 3 м от бровки котлована. В тёмное время суток котлован должен быть обозначен светильниками, дающими красный свет.

При демонтаже опоры с применением монтажной стрелы отцеплять грузовой крюк крана от находящейся на весу стрелы разрешается после полной передачи тягового усилия на трактор.

Проезд машин и проход людей под находящейся на весу монтажной стрелой или опорой запрещается.

Работы по демонтажу опоры должны быть прекращены при снегопаде, дожде, тумане, в случаях плохой видимости и при ветре в 6 баллов и выше.

В случае возникновения на месте производства работ условий, угрожающих жизни и здоровью людей, работы должны быть немедленно прекращены, рабочие выведены из опасной зоны, о чём должно быть сообщено руководству. Возобновление работы должно производиться только по письменному разрешению начальника участка, после устранения угрожающих факторов.

После окончания работ по демонтажу опор осуществляется из складирование на временную площадку для дальнейшего утилизирования специализированной организацией.

11.6 Сварочные работы

11.6.1 Сварочные работы и контроль качества сварных соединений

Сварочные работы (включая подготовительные), в том числе и врезку в действующие газопроводы, выполнить в соответствии с требованиями следующей нормативно–технической документации:

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 519 от 11.12.2020;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 528 от 15.12.2020;

– Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 884н от 11.12.2020.

Все применяемые технологии сварки должны быть аттестованы в соответствии с требованиями РД 03–615–03 «Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».

Все сварщики и специалисты сварочного производства, занятые на объектах, должны быть аттестованы в соответствии с ПБ 03–273–99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» и РД 03–495–02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»,

Сварочно-монтажные работы при строительстве газопровода включают:

- подготовку к сборочным и сварочным работам;
- сборку, центровку и сварку труб;
- контроль качества сварных соединений трубопроводов.

До начала основных работ по сборке и сварке необходимо очистить внутреннюю полость труб от возможных загрязнений и провести визуальный осмотр труб и при обнаружении дефектов отремонтировать.

Перед сборкой и сваркой труб в условиях трассы должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- развезены и уложены секции труб на расстоянии не более 1,5 м от бровки траншеи под углом 15°–20° к проектной оси траншеи;
- размещены в зоне производства работ трубоукладчики, сварочные агрегаты, бульдозер, центраторы, инвентарные лежки и другое необходимое оборудование и инструменты;
- установлены на полосе отвода вагончики для обогрева людей, хранения инвентаря и сварочных материалов.

11.6.2 Контроль качества сварных соединений

Контроль качества сварных соединений (уровни качества, методы и объемы НК) выполнять в соответствии с ВСН 006-89, СП 406.1325800.2018 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2020 г. № 517).

Сварочные работы, выбор сварочных материалов выполнять в соответствии с требованиями СП 86.13330.2022 (актуализированная редакция СНиП III-42-80*) и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2020 г. № 517).

Сварочно - монтажные работы выполнять в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2020 г. № 519), операционно-технологическими картами сборки и сварки.

Разделка кромок деталей для присоединения с основной трубой должна соответствовать СП 86.13330.2022 (актуализированная редакция СНиП III-42-80*).

Сварку трубопроводов 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.

Сварные соединения трубопровода, сварка которых осуществляется по месту, должны быть подвергнуты предварительному подогреву и специальной термической обработке.

Сварку трубопровода производить по технологической карте сварки, разработанной в ППР, согласно аттестованной технологии сварки с применением сварочного оборудования, прошедшего аттестацию и с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности.

Аттестация сварщиков, специалистов сварочного производства, сварочных технологий, оборудования и материалов должна проводиться в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства», утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 30 октября 1998 года N 63, РД 03-615-03 "Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов" и "Рекомендациями по применению РД 03-615-03", с РД 03-613-03 "Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов", "Рекомендациями по применению РД 03-613-03", СТО НАКС 2.7-2020 «Порядок проведения и оформления процедур аттестации сварочных материалов», с РД 03-614-03 "Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов", "Рекомендациями по применению РД 03-614-03", СТО НАКС 2.8-2020 «Порядок проведения и оформления процедур аттестации сварочного оборудования».

При этом аттестацию сварщиков, специалистов сварочного производства и сварочных технологий организаций, выполняющих сварочно-монтажные работы по нормативным документам, уполномочены осуществлять только аттестационными центрами.

Сварку кольцевых сварных соединений следует выполнять с применением механизированных и/или автоматических способов сварки, а также их комбинаций.

Применение ручной дуговой сварки (РДС) допустимо в случаях невозможности выполнения механизированных и/или автоматических способов сварки.

Корневой слой сварного шва должен выполняться с применением способов сварки, при которых не происходит образования шлака.

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 с СП 48.13330.2019 (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства») разд.7 «Строительный контроль и надзор за строительством».

Для строительства (реконструкции) линейной части МГ используются технологии сварки, базирующиеся на применении автоматической и механической сварки.

Сварные соединения стыков трубопровода категории I, II и угловые сварные соединения, а также гарантийных и захлестных стыков подвергаются:

- 100% визуальному-измерительному контролю;
- 100% контролю радиографическим методом;
- 100% контролю ультразвуковым методом;
- проведение дублирующего неразрушающего контроля вновь сваренных соединений.

Радиографический контроль качества сварных соединений трубопроводов должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82. Безопасность работ при этом должна быть обеспечена согласно требованиям «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» ОСПРБ - 99 и «Норм радиационной безопасности» НРБ - 99.

Контроль сварочных материалов осуществляется работниками специализированной службы входного контроля или комиссией, в состав которой входят представители монтажной организации, сварочной службы отдела снабжения.

Нормы оценки качества по результатам неразрушающего контроля производить в соответствии с требованиями ВСН 012-88.

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

Трубы, фасонные соединительные детали и крепежные изделия 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.

Операционный контроль осуществляют мастера и производители работ. При этом осуществляется проверка правильности и необходимой последовательности выполнения технологических операций по сборке и сварке и действующих операционных технологических карт.

Вновь заизолированные участки трубопровода подвергаются контролю в соответствии с ГОСТ Р 51164-98 п. 6. Необходимо производить визуальный контроль состояния покрытия, а также выполнить проверку толщины изоляционного покрытия труб в заводской изоляции. Изоляцию контролируют по следующим показателям - адгезия в нахлесте, адгезия к стали, прочность при ударе, сплошность.

Изоляционное покрытие на законченных монтируемых участках трубопровода подлежит контролю диагностическим комплексом ОРИОН - 3М.

11.7 Очистка полости, испытание и заполнение азотом газопроводов

Очистка полости и испытание газопровода производится в соответствии с требованиями СП 86.13330.2014 (Актуализированная редакция СНиП III-42-80*), ВСН 011-88.

Очистку полости трубопровода, испытание на прочность и проверку на герметичность осуществлять по специальной инструкции, отражающей местные условия работ и под руководством комиссии, состоящей из представителей генерального Подрядчика, субподрядных организаций, Заказчика и назначенной совместным приказом генерального Подрядчика и Заказчика или на основании совместного приказа их вышестоящих организаций.

Специальная инструкция составляется заказчиком и строительно-монтажной организацией применительно к конкретному трубопроводу с учетом местных условий производства работ, согласовывается с проектной организацией и утверждается председателем комиссии по испытанию трубопровода.

Все работы по очистке полости и испытанию трубопровода должны выполняться после полной готовности испытываемого трубопровода.

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

Согласно п.2.6 ВСН 011-88 перед проведением испытаний на прочность и герметичность предусмотрена очистка внутренней полости трубопровода продувкой скоростным потоком сжатого воздуха при пневматическом способе испытаний:

- для трубопроводов диаметром 159 мм без пропуска очистных или разделительных устройств;
- для трубопроводов диаметром 219 мм и более с пропуском очистных или разделительных устройств.

Надземный трубопровод следует продувать с пропуском очистных устройств облегченной конструкции, масса и скорость перемещения которых не вызовут разрушения трубопровода на опорах.

Пропуск поршней по надземному трубопроводу следует осуществлять под давлением не более 10 км/ч.

Участок трубопровода или секцию, сразу же после очистки закрыть временными заглушками.

Продувка с пропуском очистного устройства считается законченной, когда после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит струя незагрязненного воздуха или газа. Продувка без пропуска очистного устройства считается законченной, когда из продувочного патрубка выходит струя незагрязненного воздуха или газа.

В соответствии с п.10.28 и таблицей 6 Правил техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов (Приказ Миннефтегазстроя СССР от 11.08.1981) на период проведения работ по очистке полости трубопроводов установлены определенные размеры охранной зоны.

На период проведения работ по очистке полости и испытанию газопроводов установлены охранные зоны, которые обозначают соответствующими знаками. Размеры охранных зон для подземных газопроводов при проведении гидравлических испытаний назначены в соответствии с табл. №2 Приложения №7 к ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденным приказом Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. N 534:

- охранный зона в направлении вылета поршней при промывке, продувке и вытеснении воды для трубопроводов диаметром 500-800 мм – 800м;
- охранный зона в обе стороны от оси газопровода при испытании газопроводов диаметром 500-800 мм при $P_{раб}=5.4\text{МПа}$ и $R_{исп}=1.1P_{раб}$ – 75 м, при $P_{раб}=5.4\text{МПа}$ и $R_{исп}=1.25P_{раб}$ – 75 м;
- охранный зона в направлении возможного отрыва заглушки при испытании газопроводов диаметром 700 мм устанавливается 600 м.

Очистка полости газопровода

Перед испытаниями проводится очистка полости трубопроводов промывкой в процессе заполнения водой. Скорость перемещения очистного устройства при промывке составляет не менее 1 км/ч для обеспечения безостановочного устойчивого движения устройства. Промывка считается законченной, когда очистное устройство выйдет из трубопровода неразрушенным. После очистки полости на концах очищенного участка устанавливаются временные заглушки, предотвращающие повторное загрязнение участка.

11.8 Испытание газопровода.

В соответствии с требованиями СП 86.13330.2022 переключаемые участки газопроводов на прочность испытываются гидравлическим и пневматическим способами.

Переход магистрального газопровода-отвода через железную дорогу испытывается в два этапа в соответствии с требованиями СП 86.13330.2022:

- первый этап - до укладки, включая участки длиной по 25 м от оси железнодорожного пути, давлением $1,25 P_{раб}$, в течение 24 часов.
- одновременно со всем газопроводом, давлением $1,1 P_{раб}$, в течение 24 часов.

Переход магистрального газопровода-отвода через водные объекты испытываются в один этап в соответствии с требованиями СП 86.13330.2022 одновременно со всем газопроводом, давлением $1,1 P_{раб}$, в течение 24 часов.

На герметичность переключаемый участок газопровода испытывается пневматическим способом рабочим давлением, в течение 12 часов после испытаний на прочность.

После очистки полости перед заключительным этапом испытаний пропускаются поршни с калибровочным диском диаметром 95 % от минимального внутреннего диаметра самого узкого элемента в пределах испытываемого участка с учетом его толщины стенки и овальности.

В соответствии с «Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности», утвержденными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору №517 от 11.12.2020г. (п. 74) на заключительном этапе гидравлических испытаний газопровода-отвода после пропуска поршня с калибровочным диском пропускается в потоке воды снаряд-дефектоскоп контроля геометрии труб для определения дефектов типа вмятин, гофр и овальностей. В случае обнаружения дефектов геометрии труб, размеры которых не позволяют пропустить снаряд-дефектоскоп, дефекты устраняются. Недопустимые дефекты, выявленные по результатам внутритрубной дефектоскопии, устраняются.

Для приема удаляемой воды из проектируемого трубопровода в рабочей документации предусмотрены амбары-отстойники. Для гидроизоляции амбаров применена полиэтиленовая пленка. Устройство амбара учтено в объемах работ. Размещение амбара уточняется по месту. Вода после гидравлических испытаний вывозится автоцистернами на специализированные очистные сооружения.

Удаление влаги из внутренней полости газопровода производится продувкой сжатым воздухом.

Временные трубопроводы для подключения опрессовочного агрегата и компрессоров должны быть предварительно подвергнуты пневматическому испытанию на давление, $R_{исп} = 1,25P_{раб} = 6,875$ МПа в течение 6,0 час.

В соответствии с п.10.39 и таблицей 7 Правил техники безопасности при строительстве магистральных стальных трубопроводов (Приказ Миннефтегазстроя СССР от 11.08.1981) при пневматических испытаниях перед началом испытания трубопроводов должны быть определены и обозначены знаками опасные зоны, в которых запрещено находиться людям во время указанных работ.

Согласно п.78 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов" Приказ № 517 после завершения строительства и испытания на прочность и проверки на герметичность проектируемый газопровод заполняется газом с целью комплексного опробования и выдерживается в течение 72 часов. Трубопроводы считаются комплексно опробованы, если за время испытания давление осталось неизменным, и не было обнаружено утечек.

Заполнение и комплексное опробование проводят в соответствии с инструкцией (планом мероприятий), разработанной эксплуатирующей организацией

Осушка газопровода

Осушка участков газопровода производится сухим воздухом в соответствии с методикой, приведенной в СП 86.13330.2022. Осушенные участки газопроводов заполняют сухим азотом с концентрацией не менее 98 % с ТТР минус 20° до избыточного давления 0,02 МПа.

Заполнение азотом

После соединения переключаемого участка с существующим газопроводом с целью вытеснения газовой смеси предусмотрена продувка газопровода азотом. При подаче азота концентрация взрывоопасных компонентов - метана и кислорода в газовой смеси с азотом уменьшается и после достижения допустимых значений их концентрации (содержания в процентном выражении) подачу азота можно прекращать. При возможном повышении содержания метана и кислорода после окончания подачи азота необходимо обеспечивать периодический контроль их содержания и при необходимости возобновлять подачу азота.

Подача азота к месту проведения огневых работ осуществляется с применением передвижной азотной установки. Подача азота непосредственно в трубопровод и технологическое оборудование осуществляется по стальным трубопроводам или гибким рукавам. Избыточное давление азота при его подаче в объект должно регулироваться в пределах от 0,005 до 0,2 МПа (0,05 кгс/см² - 2,0 кгс/см²). Температура азота, подаваемого с азотной установки, должна быть не ниже +5°С.

Вытеснение газовой смеси считается законченным, когда содержание кислорода в газе, выходящем из трубопровода, составит не более 2 %.

После прохождения испытаний и удаления влаги из участков газопроводов необходимо выполнить врезку в существующую магистраль методом варки прямой вставки (катушки).

В соответствии с «Правилами охраны магистральных газопроводов» (п.25), утвержденными постановлением Правительства РФ №1083 от 08.09.2017г., трасса проектируемого газопровода обозначается на местности знаками закрепления на прямых участках в пределах видимости, но не реже, чем через 1000 м, а также на углах поворота газопровода в горизонтальной плоскости. Места пересечения газопровода с коммуникациями и водными преградами обозначаются знаками «Закрепление трассы газопровода на местности» и «Осторожно газопровод». Места переездов строительной техники через коммуникации оборудуются временными переездами и обозначаются

указателями. В местах неорганизованных переездов через газопровод устанавливается знак «Газопровод. Переезд запрещен».

11.9 Электрохимическая защита

Защита газопроводов в усиленной изоляции выполняется модифицированными комплектными магниевыми протекторами марки МПМ-К по ТУ 3435-003-57060080-2008изм.1 (ООО «Энергофинстрой»), которые располагаются на удалении от трубы в 5 м. К самой трубе они присоединяются напрямую без применения регулируемой кабельной перемычки в цепи «сооружение-протектор». Перед проведением монтажных работ по укладке протекторов в грунт их необходимо погрузить в воду или пролить ею в траншее для увлажнения их активатора. Протектора размещаются горизонтально на уровне оттаивания грунта. Кабель от протекторов укладывается в траншее на глубине в 0,7 м на песчаной подушке с покрытием сверху сигнальной лентой с логотипом на 0,25 м от оболочки.

Для осуществления контроля за работой средств ЭХЗ устанавливаются КИПы. К монтажу приняты колонки из высокопрочного полиэтилена марки КИП.ПВЕКТУ 4318-002-87598003-2010 изм.2 (ООО НПК «Технопром») в комплекте с коммутирующими перемычками для размыкания цепи «трубопровод – вспомогательный электрод». КИПы комплектуются двухкорпусными электродами сравнения ЭС-ТСТ-СТЭЛС-Р40-Сu-002-7-ВЭ6,25 в комплекте с вспомогательными электродами (ВЭ) ТУ 3435-016-93719333-2013 изм.1 (ЗАО «Трубопроводные системы и технологии») с рабочей температурой минус 18°С. Стойка КИП закрепляется к трубе при помощи устройств крепления в слабонесущих грунтах УКСГ по ТУ 4318-002-87598003-2010 (ООО НПК «Технопром»).

Газопроводы не имеют пересечений со сторонними стальными коммуникациями.

Для линий «КИП-сооружение» принят кабель ВБШв-2х6. Для измерения потенциалов предусмотрены контрольные выводы, которые выполняются кабелем марки ВБШв-2х6.

Устранение (снижение) возможного опасного влияния индуцированного тока от высоковольтных линий электропередач 110 кВ с охранной зоной в 20 м на пересечениях, осуществляется защитно-заземляющими устройствами от наведенного переменного тока марки КИП.ПВЕК.УЗЗ по ТУ 4318-002-87598003-2010 изм.2 (ООО НПК «Технопром») в комплекте с заземлителями из нержавеющей стали.

КИПы поставляются с километровыми знаками и устанавливаются над осью сооружений со смещением не более 0,2 м. Основания стоек засыпаются щебнем

Средства ЭХЗ спроектированы с учетом минимального ущерба окружающей среде и при эксплуатации не относятся к сооружениям, загрязняющим атмосферу.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по защите окружающей среды:
- очистка трассы от строительного мусора и отходов в полосе временного отвода;

- снятие почвенно-растительного слоя при рытье траншеи под кабели и укладка его на место после завершения работ.

Все работы по защите подземных металлических сооружений от коррозии должны выполняться в соответствии с действующими инструкциями и нормативными документами, ПУЭ, ПТЭЭП, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н, а также действующей нормативно-технической документацией:

- к производству работ по защите подземных металлических сооружений от коррозии допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте с соответствующей записью в журнале по проведению инструктажа.

- к выполнению работ по защите подземных сооружений от коррозии приступают при наличии утвержденной проектной документации, разрешения на производство работ и наличия необходимого оборудования, предусмотренного проектной документацией.

- при выполнении работ по защите подземных сооружений от коррозии работающий персонал должен быть обеспечен спецодеждой и средствами индивидуальной защиты (противогазами, спасательными поясами, диэлектрическими перчатками и т.д.) в соответствии с требованиями действующих правил безопасности.

- все земляные работы производятся в присутствии представителей организаций-владельцев подземных инженерных коммуникаций, находящихся в зоне проводимых земляных работ.

В процессе эксплуатации системы ЭХЗ необходимо систематически проверять эффективность работы средств ЭХЗ, проводить регулярное техническое обслуживание и текущий ремонт.

Выполнение мероприятий, приведенных в проектной документации, позволят привести систему ЭХЗ к нормам и правилам, действующим в настоящее время.

12 Порядок проведения контроля качества работ

Работы по контролю качества за строительством должны выполняться технадзором Заказчика.

При завершении строительных работ, не позднее, чем в пятидневный срок после получения письменного извещения Подрядчика о технической готовности построенного объекта и подготовки его к приемке в эксплуатацию, Заказчиком создается рабочая комиссия.

В состав рабочей комиссии включаются представители Заказчик-председатель комиссии, субподрядных организаций. При необходимости в состав рабочей комиссии вводятся представители других заинтересованных организаций. Окончательный состав рабочей комиссии утверждает заказчик.

Производственный контроль качества работ включает входной, операционный и приёмочный:

– входной контроль качества материалов, оборудования, конструкций, изделий, предназначенных для использования при строительстве, осуществляется работниками службы снабжения, инженерно-техническими работниками линейных технологических потоков и специалистами лабораторий контроля качества;

– операционный контроль технологических процессов осуществляют бригады линейных бригад и инженерно-технические работники линейного технологического потока на всех стадиях производства работ, а специалисты службы контроля производят выборочный послеоперационный контроль;

– приёмочный контроль осуществляется после завершения определенных этапов работ. Этот вид контроля выполняется инженерно-техническими работниками линейного потока и специалистами лабораторий контроля качества.

Наряду с производственным контролем, осуществляемым работниками строительной организации, выполняется авторский и инспекционный контроль.

12.1 Контроль качества выполнения подготовительных работ

Контроль качества подготовительных работ следует осуществлять путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям проектной документации, СП 126.13330.2017.

В процессе подготовительных работ исполнителями в числе прочих работ, контролируется:

- правильность закрепления трассы;
- геодезическая разбивочная основа;
- соответствие фактических отметок и ширины полосы отвода требованиям проектной документации;
- размещение строительных площадок.

Контроль осуществляется визуально, при необходимости – инструментально с помощью оборудования для инженерных изысканий.

Перед началом производства подрядная строительно-монтажная организация должна произвести контроль геодезической разбивки трассы, принять трассу от Заказчика по акту.

12.2 Контроль качества выполнения земляных работ

Контроль качества земляных работ осуществляется в соответствии с требованиями СП 45.13330.2017, СП 86.13330.2014.

Земляные работы должны производиться с обеспечением качества и с обязательным операционным контролем, который заключается в систематическом наблюдении и проверке соответствия выполняемых работ проектным решениям и требованиям НТД. Операционный контроль выполняется производителем работ визуально, а также инструментально: с помощью мерной рулетки.

12.3 Производство строительного контроля

Строительный контроль является многоуровневой интегрированной системой и включает в себя ряд мероприятий и процедур, обязательных для выполнения на всех этапах (стадиях) капитального строительства.

Строительный контроль проводится в форме непрерывного пооперационного контроля соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов (норм и правил), результатам инженерных изысканий и требованиям градостроительного плана земельного участка в течение всего периода капитального строительства и подготовленной на ее основе рабочей документации.

Строительный контроль непосредственно осуществляется специальными службами строительного контроля Инженерно-технического центра или специальными филиалов, назначенных в установленном порядке распоряжениями соответствующих филиалов Общества в соответствии с разработанным единым перечнем видов работ, подлежащих строительному контролю.

К осуществлению строительного контроля Заказчика допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование по строительным специальностям (или высшее профессиональное образование по специальностям технического направления с практическим опытом работы по проектированию, строительству и эксплуатации объектов капитального строительства не менее 1 года), не имеющие медицинские противопоказания, прошедшие специальную подготовку в области СК и НК, аттестованные в установленном нормативными актами порядке на право осуществления контроля качества и приемки (освидетельствования) отдельных видов СМР (в т.ч. скрытых работ и законченных этапов СМР, включая электромонтажные работы по сооружению ЛЭП, средств ЭХЗ и энергетических объектов (электро- и теплоустановок, систем вентиляции и кондиционирования и др.).

Специалисты по СК должны проходить обучение, в том числе подготовку, аттестацию, переподготовку (при отсутствии необходимой квалификации) и и периодическое повышение своей квалификации (не реже

одного раза в пять лет) в области СК, иметь квалификационные удостоверения, подтверждающие право осуществления СК за определенными видами работ.

Все работы связанные с производством строительного контроля должны в полной мере соответствовать требованиям нормативных документов.

13 Перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций

В рамках данного проекта проектом предусматривается реконструкция участком магистральных газопроводов.

Исполнительная документация на строительство МГ формируется на основе СНиП 3.01.04-87* «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения», СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы», ВСН 012-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Контроль качества и приёмки работ».

Перечень исполнительной документации:

- акт о приемке участка газопровода в работу;
- разрешение на право производства работ;
- сертификаты и технические условия на трубы;
- акт на очистку газопровода;
- журнал сварки сварных соединений;
- акт на сплошность изоляционного покрытия трубопровода;
- акт на сварку гарантийных стыков;
- журнал контроля сварных соединений;
- заключения по неразрушающим методам контроля сварных соединений;
- акты на очистку внутренней полости трубопровода, испытание на прочность и герметичность;
- журнал изоляционно-укладочных работ;
- акт на разработку траншеи открытым способом;
- журнал производства земляных работ;
- акт на укладку заизолированного участка трубопровода;
- акт на устройство КИП;
- акт на обратную засыпку;
- акт на восстановление местности после окончания работ;

- акт комиссии на приемку участка газопровода в эксплуатацию с приложением исполнительной документации;
- перечень согласований и изменений проекта;
- акт комиссии на приемку участка газопровода в эксплуатацию с приложением исполнительной документации и деталей, примененных при производстве строительно-монтажных работ;
- акт освидетельствования скрытых работ с исполнительной схемой;
- приказ на присвоение личных клейм сварщика;
- свидетельства об аттестации сварочных материалов;
- акт допуска технологий сварки и неразрушающего контроля сварных соединений к применению на объекте магистрального газопровода при строительстве;
- акт на герметизацию технологических отверстий;
- документы по термообработке сварных соединений;
- документы о проведении диагностики;
- акт о контроле сложности изоляционного покрытия засыпанного трубопровода;
- документы, подтверждающие балластировку газопровода;
- документы по очистке, осушке, испытанию на прочность и герметичность.

На каждом объекте надлежит:

- вести общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ, перечень которых устанавливается генподрядчиком по согласованию с субподрядными организациями и заказчиком, и журнал авторского надзора проектных организаций (при его наличии);

- составлять акты освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки ответственных конструкций, испытания трубопроводов;

- оформлять производственную документацию, предусмотренную строительными нормами и правилами, и исполнительную документацию - комплект рабочих чертежей с подписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них, по согласованию с проектной организацией, изменениям, сделанным лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ.

Исполнитель работ извещает представителя эксплуатирующей организации, строительного контроля на объекте о сроках проведения приемки скрытых работ до начала выполнения последующих работ.

В соответствии с п.5.3 РД-11-02-2006: «Освидетельствование работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ (далее -

скрытые работы), оформляется актами освидетельствования скрытых работ по образцу, приведенному в приложении N 3. Перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию, определяется проектной и рабочей документацией»

14 Указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах

При производстве работ уточнить местоположение сетей инженерно-технического обеспечения с помощью трассоискателя или шурфовкой в присутствии представителя организации, эксплуатирующей эти коммуникации.

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 3.2. 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 3.3. 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-Н/сортировочная", 84-85 км			Заполярный филиал 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			

15 Описание технических решений по возможному использованию отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд строительства

Использование отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд реконструкции проектными решениями не предусмотрено.

16 Перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства

Допуск и производство работ в охранной зоне магистральных газопроводов осуществляется в соответствии с требованиями «Правил охраны магистральных газопроводов».

Вдоль трассы газопровода устанавливается охранная зона в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии двух метров с каждой стороны газопровода.

В охранной зоне газопровода запрещается возводить сооружения, подсобные постройки, гаражи, подвалы и т.д.

Разрабатываемые траншеи и котлованы в местах, где происходит передвижение людей и транспорта, должны быть оборудованы защитным ограждением с учётом требований ГОСТ Р 58967-2020 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ».

На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, в ночное время – сигнальное освещение.

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещенными в ночное время.

16.1 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Охрана труда при строительстве представляет собой систему взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание безопасных условий для выполнения СМР в соответствии с требованиями Приказа Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, «Правил по охране труда, государственных и ведомственных стандартов и положений».

Инструкции по охране труда и пожарной безопасности для рабочих каждой профессии с учетом выполняемых работ должны быть разработаны в строительном-монтажных управлениях и утверждены главным инженером.

Охрана труда работников, участвующих в процессе проведения строительства МГ должна обеспечиваться:

- информированием работников об опасностях и рисках, которые могут возникнуть в процессе проведения работ;
- допуском к проведению работ работников, прошедших соответствующее обучение требованиям безопасности и не имеющих медицинских противопоказаний для проведения работ;

- выдачей необходимых для выполнения работ и соответствующих требованиям безопасности оборудования, инструментов, приспособлений и оснастки, и средств индивидуальной защиты;

- реализацией необходимых для проведения работ организационных и технических мероприятий, направленных на безопасное проведение работ, в том числе установкой соответствующих выполняемым работам средств коллективной защите (ограждения, освещение, трапы, козырьки и т.п.);

- установкой на границах опасных зон знаков и плакатов безопасности, а информационных щитов с указанием названия объекта, организации выполняющей работы, адреса и телефон ответственного производителя работ;

- наличием на площадке строительства первичных средств пожаротушения;

- наличием на объекте производства работ необходимых санитарно-бытовых помещений.

Согласно действующим нормам и правилам администрация стройки должна организовать инструктаж по охране труда на производстве.

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ, где должны быть разработаны мероприятия по охране труда.

На стройплощадке необходимо обеспечить правильное складирование материалов и изделий, устранять возможность возгорания горючих материалов, своевременно убирать мусор, разрешать курение в специально отведенных местах, содержать в постоянной готовности и исправности средства пожаротушения.

Технические решения, предусмотренные при строительстве газопровода, предусматривают строгое соблюдение действующих норм и правил по охране труда.

Газопроводы представляют значительную опасность, так как возникающие в результате утечек или аварийного разрыва труб загазованные зоны могут превратиться в очаги взрывов либо отравления людей.

На все работы с повышенной опасностью, производимые при осуществлении строительно-монтажных работ должны быть оформлены наряды-допуски, если нормативными документами не предусмотрены иные требования к оформлению этих работ.

Каждый работник при допуске к работе должен пройти инструктаж по охране труда на рабочем месте с подписью инструктируемого в «Журнале регистрации инструктажей персонала на рабочем месте» в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Персонал, осуществляющий строительно-монтажные работы, должен быть обучен правилам и приемам оказания первой (до врачебной) помощи.

Бригада, занятая проведением работ, должна быть обеспечена аптечкой с медикаментами и перевязочными материалами.

Работники, выполняющие строительно-монтажные работы, должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» и термозащитными костюмами.

Категорически запрещается курить и производить действия, ведущие к появлению искр в местах хранения легко воспламеняемых материалов.

В местах хранения легко воспламеняемых материалов должен постоянно находиться комплект противопожарных средств:

- огнетушители;
- ящик с сухим песком (объемом не менее 1 м³);
- лопаты;
- технический войлок;
- брезент или асбестовое полотно.

Не допускается хранить и принимать пищу, хранить чистую одежду в местах хранения материалов, на месте проведения работ.

Диспетчер ЛПУ должен иметь устойчивую радиосвязь с руководителем или ответственным за проведения строительных работ.

Все работы на пересечении с коммуникациями должны производиться только на основании письменного разрешения технического руководителя эксплуатирующей организации, под непосредственным наблюдением руководителя или другого ответственного лица.

На рабочих местах, в соответствии с действующим национальным стандартом, устанавливаются указательные, предупредительные или запрещающие знаки.

Только строгое соблюдение всех правил охраны труда при работе может обеспечить безопасность работающего персонала.

16.2 Охрана труда при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах.

Погрузочно-разгрузочные работы и работы по складированию материалов и грузов должны выполняться в соответствии с требованиями «Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 октября 2020 г. № 753н.

Погрузочно-разгрузочные работы с применением грузоподъемных кранов выполняются по технологическим регламентам (технологическим картам, проектам производства работ).

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под

руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ сотрудник обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

Организациями или физическими лицами, применяющими грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

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

Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана его владелец и организация, производящая работы, обязаны выполнять следующие требования:

- на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношения к выполнению работ;
- не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

16.3 Охрана труда при производстве земляных работ.

Земляные и другие работы, связанные с размещением рабочих мест в выемках и траншеях должны выполняться в соответствии с требованиями «Правил охраны магистральных газопроводов», «Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте», ФНиП «Правил безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 528, Раздел IV.

При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- обрушающиеся грунты;

- падающие предметы (куски породы);
- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- химически опасные и вредные производственные факторы.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

Для спуска рабочих в траншеи должны быть предусмотрены лестницы.

Разрабатываемые траншеи в местах, где происходит передвижение людей и транспорта, должны быть оборудованы защитным ограждением с учетом требований ГОСТ Р 58967-2020 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ».

На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки.

Автомобили-самосвалы при погрузке и разгрузке грунта, а также при засыпке выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса. Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.

16.4 Охрана труда при выполнении электросварочных работ.

Сварочно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ФНиП «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах», «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ»,.

Перед началом работ электросварщик должен проверить изоляцию электропроводов и электрододержателя, наличие заземления корпуса сварочного аппарата, кожуха рубильника, плотность соединения электропроводов с аппаратом. Если на корпусе аппарата обнаружено напряжение, необходимо отключить его от электросети.

При сварочном процессе необходимо обратить внимание на чистоту (отсутствие пыли в месте сварки). Область сварки необходимо защитить от воздействия влаги и сильного ветра, при необходимости поставить палатку и сделать заглушки на концы труб. В зоне сварки и местонахождения труб должна быть одинаковая температура.

Рабочее место должно быть достаточно освещенным.

Работы на электроустановке разрешается проводить только электрикам. Необходимо немедленно заменять слабые соединения и поврежденные кабели. Работы на токопроводящих узлах выполнять в присутствии второго лица, которое при

необходимости может отключить напряжение. Весь электроинструмент (нагревательный элемент, торцевой рубанок, агрегат) необходимо защитить от дождя и капающей воды.

Запрещается касаться поверхности нагревательного элемента, необходимо соблюдать достаточное безопасное расстояние до горючих материалов. Нельзя оставлять нагреватель без присмотра. При работе необходимо использовать защитные перчатки. Транспортируют нагреватель только за рукоятку, убирают до и после использования в установочный ящик.

Укладка в траншею трубопровода производится, как правило, после окончания процесса сварки и охлаждения соединения, а также демонтажа сварочной техники.

16.5 Охрана труда при выполнении работ в зимний период.

При работе в зимних условиях всем работающим, за исключением работников, занятых снегоочистительными и аварийными работами, следует соблюдать следующие требования:

– при скорости ветра более 15 м/с все виды работ на открытом воздухе прекращаются при любых, даже небольших, отрицательных атмосферных температурах;

– средства для обогрева предоставляются на месте работ или в непосредственной близости от места работ;

– о прекращении работы на открытом воздухе или перерывах должно быть сделано распоряжение; не допускается самовольное прекращение работы и установление перерывов работниками.

Обогревательные пункты должны быть организованы в каждой бригаде.

При эксплуатации строительных машин и механизмов следует ограничивать их нагрузку, учитывая повышенную хрупкость металла при низкой температуре, указанную в паспорте данной машины.

Не разрешается направлять в длительные рейсы одиночные машины; число их должно быть не менее двух. Водители транспортных средств перед отправлением в рейс должны быть проинструктированы о мерах безопасности в пути следования.

При производстве сварочных работ рабочие места сварщиков необходимо обеспечивать средствами индивидуального обогрева и защиты от ветра и атмосферных осадков.

При сварке труб в нитку при прекращении работ концы свариваемого участка газопровода следует закрыть съёмными инвентарными заглушками в целях предотвращения попадания снега и влаги.

Земляные работы в зимний период следует вести узким фронтом, по возможности на всю глубину выемки. В случае вынужденных перерывов утепляют как забой, так и открытые элементы последующих проходок и основания разрабатываемых

котлованов и траншей. Зачистка траншей производится непосредственно перед укладкой трубопроводов. Обратная засыпка в траншеях осуществляется сначала вручную с тщательной подбивкой пазух, затем бульдозером с послойным уплотнением пневмотрамбовками.

Количество мерзлых комьев в грунте при обратной засыпке не должно превышать 15% общего объема обратной засыпки. Наличие снега и льда в земляных сооружениях не допускается.

Для того чтобы предупредить промерзание грунтов, следует пользоваться способами, перечисленными ниже:

1 Вспашка грунта на глубину не менее 35 см с последующим боронованием на глубину 10 - 15 см. Применяется осенью для предохранения грунта от промерзания в случае, когда рытье котлованов планируется на зимний период.

2. Укрытие поверхности грунта утепляющими материалами - опилками, матами, с соломой и др. толщиной не менее 10 см. Применяется осенью для предохранения грунта от промерзания, если рытье котлованов планируется на зимний период времени.

3. Снегозадержание (установка снегозадерживающих щитов, устройство валов из снега толщиной не менее 80 см). Применяется зимой для приостановки дальнейшего промерзания грунта.

При выполнении мероприятий по утеплению грунта предварительное рыхление комьев не требуется. В случае возникновения необходимости рыхления, то его производят механическим способом при помощи ковша экскаватора или отвала бульдозера.

Мерзлый грунт перед засыпкой в зимний период должен быть удален. Засыпку следует выполнять не мерзлым грунтом с уплотнением. Траншеи засыпать немедленно после укладки труб, не допускается повреждение изоляции труб.

Гидромеханизированные земляные работы в зимний период следует выполнять по специальному ППР.

16.6 Санитарно-гигиенические требования при проведении строительного-монтажных работ

Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте проходят все работники подрядных организаций и работники других филиалов Общества, включая руководителей.

Проведение вводного инструктажа фиксируется в «Журнале регистрации вводного инструктажа для командированного персонала».

Вводный противопожарный инструктаж проводится работником службы ВПО с записью в «Журнале вводного противопожарного инструктажа».

Инструктаж по пропускному и внутриобъектному режиму проводится инженером по корпоративной защите. Инструктаж регистрируется в журнале инструктажа по пропускному и внутриобъектному режиму.

Первичный инструктаж на рабочем месте, где предполагается производство работ, проводит руководитель подразделения (начальник службы, цеха, участка) или лицо, его замещающее по «Программе первичного инструктажа на рабочем месте для работников сторонних организаций, на территории филиала Общества».

Проведение инструктажа фиксируется в «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте». Программа первичного инструктажа на рабочем месте для работников сторонних организаций, на территории филиала Общества должна содержать темы по пожарной безопасности и по защите окружающей среды. При выполнении этого условия записи в журнал учета проведения инструктажей по пожарной безопасности службы (цеха) вносить не требуется.

Прохождение инструктажей для работников подрядных организаций и внутренних подразделений Общества, постоянно присутствующих и выполняющих работы в филиале, является ежегодной процедурой. Вводный инструктаж проводится один раз в течение текущего года, первичный – каждую командировку отдельно на каждом объекте.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо выполнять все требования СанПиН 2.2.3.1384 03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

До начала производства работ должны быть выполнены предусмотренные проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР) подготовительные работы по организации стройплощадки:

- ограждение территории сигнальной лентой с установкой знаков безопасности;
- размещение санитарно-бытовых зданий, производственных и административных зданий и сооружений за пределами опасных зон;
- обустройство временных автомобильных дорог, прокладка сетей временного электроснабжения, освещения, водопровода;
- освобождение строительной площадки для строительства объекта (расчистка территории), планировка территории.

В соответствии с СП 12-136-2002 в ППР необходимо предусмотреть меры по предотвращению обрушения грунта с учетом геологических и гидрогеологических условий участка работ и нагрузки от строительных машин и складированных материалов определить крутизну откосов выемки или указать проект крепления стенок траншеи.

В ППР необходимо определить места установки ограждений выемок, переходных мостиков и лестничных маршей для прохода людей через выемку и спуска в котлован, а

также предусматривать меры безопасности при разработке грунта в местах пересечения траншей подземными коммуникациями.

В целях обеспечения электробезопасности в ППР необходимо предусмотреть:

- указания по устройству временных электроустановок, выбору трасс и определению напряжения временных силовых и осветительных электросетей, месторасположению вводно-распределительных систем и приборов;
- указания по заземлению металлических частей крановых путей и металлоконструкций грузоподъемных кранов, другого оборудования с электроприводом, металлических строительных лесов, металлических ограждений токоведущих частей;
- дополнительные меры безопасности при производстве работ в действующих установках.

Для строительных площадок и участков работ предусматривается общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок и мест производства, строительных и монтажных работ внутри зданий должно отвечать требованиям строительных норм и правил для естественного и искусственного освещения.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки располагают на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины оборудуются осветительными установками наружного освещения. В тех случаях, когда строительные машины не поставляются комплектно с осветительным оборудованием для наружного освещения, при проектировании электрического освещения предусматриваются установки наружного освещения, монтируемые на корпусах машин.

Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование (машины мобильные и стационарные), средства механизации, приспособления, ручные машины и инструмент (электродрели, электропилы, рубильные пневматические молотки, кувалды, ножовки и т.д.) должны соответствовать требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться в комплекте со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредных веществ. Укрытия должны иметь устройства для подключения к аспирационным системам (фланцы, патрубки и т.д.) для механизированного удаления отходов производства.

Машины, при работе которых выделяется пыль (дробильные, размольные, смесительные и др.), оборудуются средствами пылеподавления или пылеулавливания.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Эксплуатация строительных грузоподъемных машин и других средств механизации осуществляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Монтаж (демонтаж) средств механизации производится в соответствии с инструкциями завода-производителя.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать действующие гигиенические нормативы.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

Используемые типы строительных материалов (песок, гравий, цемент, бетон, лакокрасочные материалы и др.) и строительные конструкции должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение.

Не допускается использование полимерных материалов и изделий с токсичными свойствами без положительного санитарно - эпидемиологического заключения, оформленного в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные вещества, хранятся в герметически закрытой таре.

Рабочие места при выполнении любых видов работ должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям.

Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных санитарных норм и гигиенических нормативов.

Участки, на которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов обеспечиваются аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно за счет работодателя специальная одежда, специальная

обувь и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке.

Гигиенические требования к средствам индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям санитарных правил и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, оформленное в установленном порядке.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства на организм человека до допустимых величин, определяемых нормативными документами.

Согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 20 апреля 2006 г. № 297 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи, сертифицированной специальной сигнальной одежды повышенной видимости работникам всех отраслей экономики» рабочие, выполняющие строительно-монтажные работы на магистральном газопроводе, должны быть обеспечены сигнальной одеждой в объемах, представленных в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – Типовые нормы бесплатной выдачи, сертифицированной специальной сигнальной одежды повышенной видимости

№ п/п	Профессия или должность	Наименование сигнальной спецодежды	Класс защиты	Норма выдачи на год
1	Водитель автомобиля	Жилет сигнальный	2	1
2	Тракторист, машинист автогрейдера, машинист автотягача, машинист электросварочного передвижного агрегата с двигателем внутреннего сгорания, машинист бульдозера, машинист катка, машинист крана автомобильного	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
3	Машинист автокомпрессора, машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания, машинист компрессорных установок	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
4	Машинист автополивочной машины, машинист электролебёдки, сушильщик	Жилет сигнальный	2	1
5	Машинист экскаватора	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
6	Машинист электростанции передвижной	Жилет сигнальный Зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
8	Сварщик	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1

№ п/п	Профессия или должность	Наименование сигнальной спецодежды	Класс защиты	Норма выдачи на год
9	Рабочий, занятый на топографо-геодезических работах	Костюм сигнальный Плащ непромокаемый сигнальный	3 3	1 1 на 3 года
10	Дорожный рабочий	Костюм сигнальный с водоотталкивающей пропиткой Жилет сигнальный Плащ непромокаемый сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: костюм сигнальный на утепляющей подкладке с водоотталкивающей пропиткой	3 2 3 3	1 1 1 на 3 года 1 на 1,5 года
11	Землекоп	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
12	Подсобный рабочий	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
13	Такелажник на монтаже	Костюм сигнальный или комбинезон сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: костюм сигнальный на утепляющей прокладке	3 3	1 1 на 1,5 года
14	Изолировщик	Жилет сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2	1 1
16	Машинист электрического оборудования землесосных плавучих самоходных снарядов и грунтонасосных установок	Жилет сигнальный Полуплащ непромокаемый сигнальный На наружных работах зимой дополнительно: жилет сигнальный	2 2 2	1 1 на 3 года 1

Специальная сигнальная одежда повышенной видимости должна производиться в соответствии с ГОСТ 12.4.281-2021 «Одежда специальная сигнальная повышенной видимости».

Средства индивидуальной защиты при определенных видах работ представлены в таблице 15.2.

Таблица 15.2 - Средства индивидуальной защиты при определенных видах работ

Виды работ	Наименование спецодежды
Строительные работы, прочие монтажные и установочные работы	Защитная каска, Защитная обувь на противударной подошве
Земляные работы	Защитная каска, Защитная обувь на обычной подошве
Рубка деревьев	Защитная каска, Защитная обувь на обычной подошве
Дорожные работы	Защитная каска, Защитная обувь на противударной подошве
Выполнение огневых работ	Костюм изолирующий, Средства защиты ног, рук, головы, лица, глаз, органов слуха.
Газорезчик	Защитный костюм, Защита ног, рук, глаз, органов дыхания

Работодатель обеспечивает выдачу смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах, связанных с загрязнением тела.

При умывальниках должно быть мыло и полотенца (регулярно сменяемые) или воздушные осушители рук.

При работах с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, должны выдаваться профилактические пасты и мази, а также смывающие и дезинфицирующие средства.

Согласно ФНиП ПР «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ при проведении огневых, газоопасных работ на объектах магистрального трубопроводного транспорта и промысловых трубопроводов», наряд-допуск на проведение газоопасных работ выдается на каждое место и вид работ каждой бригаде, проводящей такие работы, и действителен в течении всего периода проведения строительно-монтажных работ. Допускается проведение работ в темное время суток с обязательной разработкой и обеспечением дополнительных мер пожарной и газовой безопасности.

Перечень газоопасных работ должен быть утвержден руководителем эксплуатирующей организации или его уполномоченным заместителем, либо руководителем филиала (дочернего общества) эксплуатирующей организации. Перечень газоопасных работ следует пересматривать и переутверждать в сроки, определенные внутренними документами эксплуатирующей организации, но не реже одного раза в год, а также при изменении технологического процесса и технологической схемы производства.

16.7 Санитарно-бытовое обслуживание

Устройство и оборудование санитарно-бытовых зданий и помещений, предусмотренных в ПОС и ППР, должно быть завершено до начала производства строительно-монтажных работ.

Расположение, устройство и оборудование санитарно-бытовых помещений предусмотрено по числу работающих на стройплощадке, применительно к графику движения рабочей силы, отдаленности их от рабочих мест, числу смен, времени перерывов как обеденных, так и между сменами, а также условиям пользования отдельными видами санитарно-бытовых устройств.

Бытовые здания и помещения на строительной площадке запроектированы с учетом района производства работ, порядка освоения строительных площадок, графика движения рабочей силы.

Размещение бытовых помещений, помещений административного назначения в инвентарных передвижных, контейнерных или сборно-разборных зданиях должно быть предусмотрено в проектах производства работ (ППР) в зависимости от конкретных условий строительства и экономической эффективности.

Бытовые помещения располагают на строительной площадке на расстоянии не менее 50 м от объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы (бункеры, бетонно-растворные узлы и т. п.), с наветренной стороны.

Состав санитарно-бытовых помещений на строительной площадке регламентирован СН 276-74 и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» в зависимости от групп производственных процессов и должен включать гардеробные, душевые, умывальные, уборные, устройства питьевого водоснабжения, помещения для сушки, ремонта рабочей одежды и обуви, для приема пищи, помещения и установки для обогрева работающих.

Группа производственных процессов и ее санитарная характеристика в период производства работ – I и II, т.е. производственные процессы, осуществляемые при неблагоприятных метеорологических условиях, значительных выделениях влаги, пыли и особо загрязняющих веществ (кроме вредных):

I а) при загрязнении только рук (ИТР, охрана);

II б) при значительных (более 20 ккал/м³-ч) избытках явного тепла, в основном лучистого;

II в) связанные с воздействием влаги, вызывающим намокание специальной одежды и обуви;

II г) при температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 °С; при работах на открытом воздухе.

На строительных площадках необходимо предусмотреть укрытия от атмосферных осадков и солнечной радиации, места для отдыха и курения общей площадью 0,2 м² на одного рабочего в наиболее многочисленной смене.

Временное водоснабжение предусмотрено из периодически наполняемых емкостей. Качество используемой воды для хозяйственно-питьевого режима должно отвечать требованиям ГОСТ Р 51232-98.

Для обогрева помещений и зданий применяют радиаторы, конвекторы и нагревательные панели, а также электрорадиаторы (уточняется в ППР). Запрещается пользоваться местными нагревательными приборами с применением открытого огня. В качестве топлива для систем отопления и вентиляции разрешается применять жидкий газ в баллонах.

В зданиях передвижного и контейнерного типов люминесцентные лампы применять не разрешается.

Расстояние от рабочих мест, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, до гардеробных, душевых, умывальных, ручных ванн должно быть не более 500 м. Гардеробные, помещения для сушки и обеспыливания одежды, умывальные и душевые допускается предусматривать при общежитиях в случаях, когда работающих (в рабочей одежде) доставляют из общежития на работу и обратно ведомственным отапливаемым транспортом (уточняется в ППР).

Гардеробные. При производственных процессах групп Па, Пб, Пв, Пг можно хранить все виды одежды в общей гардеробной. Верхнюю одежду следует хранить на вешалках; рабочую и домашнюю одежду при производственных процессах групп Па и Пб — в двойных закрытых шкафах; рабочую, а также домашнюю одежду для всех групп производственных процессов, кроме Па и Пб,— в одинарных закрытых шкафах. Размеры шкафов для хранения одежды в осях (см):

	Глубина	Ширина	Высота
Одинарные закрытые	50	25	165
Двойные закрытые	55	33	165

Шкафами для хранения одежды должно быть обеспечено 100 % рабочих.

Двойной шкаф должен быть разделен сплошной перегородкой. Каждая его половина должна состоять из трех отделений: верхнее — для хранения головных уборов, среднее — для хранения одежды и нижнее — для хранения обуви. На передней и задней стенках шкафов необходимо предусмотреть отверстия для вентиляции воздуха. Заднюю стенку оборудуют крючками для одежды.

Возле шкафов должны быть места для сидения: индивидуальные откидные, закрепленные на дверцах шкафчиков или спаренные скамеечного типа с общей спинкой и прикрепленными к полу ножками.

Умывальные наиболее целесообразно размещать в помещениях, смежных с гардеробными; при гардеробных в специально отгороженных местах; под навесом на открытом воздухе (при наружной температуре воздуха не ниже 14 °С весь период производства работ).

Площадь умывальной определена исходя из нормы 0,15 м² на 1 кран, предусматривая 1 кран на 20 чел. Расстояние между кранами должно быть не менее 0,6 м; ширина проходов при одностороннем расположении кранов 1,1 м, при двухстороннем 1,6 м.

Помещения для умывальных необходимо оборудовать крючками для полотенец и одежды, полками для кускового и сосудами для жидкого мыла.

Душевые рекомендуется располагать в смежных с гардеробными помещениях. Количество душевых сеток определяют в зависимости от групп производственных процессов и количества работающих в наиболее многочисленной смене из расчета на одну душевую сетку 5 чел.

В зданиях передвижного и контейнерного типов допускается размещать душевые и преддушевые у наружных стен здания при условии, что между внутренней поверхностью его наружной стены и поверхностью ограждения душевых и преддушевых на всю высоту помещения будет предусмотрено проветриваемое воздушное пространство шириной не менее 5 см.

Душевые кабины должны быть оборудованы водонепроницаемыми раздвижными занавесками, устройствами (подножками) для мытья ног и полкой для мыла и мочалки. На пол укладывают деревянные (пластмассовые) решетки.

Помещения для сушки спецодежды и обуви предусмотрены для строительных рабочих независимо от группы производственного процесса. Проектируют их на 100 % списочного состава рабочих из расчета 0,2 м² на каждого пользующегося сушилкой в наиболее многочисленной смене. Располагают рядом с гардеробной. В них предусматривают проходы, обеспечивающие свободный доступ, шириной не менее 0,8 м. Сушат одежду на плечиках, подвешенных на держателях. Для просушивания обуви целесообразно оборудовать стояки из полых перфорированных труб с подачей в них теплого воздуха.

Уборные следует размещать так, чтобы расстояние до них от наиболее удаленного рабочего места в здании не превышало 100 м.

В проекте предусмотрено применение передвижных уборных, оборудованных баками с водой для смыва и герметическими, рассчитанными на ежесуточную очистку, емкостями для сбора нечистот.

Помещения для обогрева и отдыха рабочих запроектированы из расчета 0,1 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее 8 м². Их оборудуют титаном или электрочайником, мебелью для хранения посуды, столами и стульями на каждого рабочего в наиболее многочисленной смене. Здесь же устраивают уголки охраны труда, оборудуют радиоточки.

В таких помещениях должны предусматриваться устройства для согревания рук и ног, для подсушивания рукавиц, питьевого водоснабжения, вешалки для одежды. Расстояние от рабочих мест до помещений для обогрева работающих не должно превышать 150 м.

Устройство питьевого водоснабжения размещают в помещениях гардеробных, общественного питания, обогрева и отдыха работающих, укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков. Рабочих, которые по условиям выполняемых работ не могут покинуть рабочее место, обеспечивают питьевой водой непосредственно на рабочем месте из расчета 3 л на I чел. Температура воды должна быть от 8 до 20°С.

Одно устройство питьевого водоснабжения следует предусматривать на 150 чел., работающих в наиболее многочисленной смене. Хранят и транспортируют воду в эмалированных емкостях.

Помещения пунктов общественного питания. Все работающие на строительных площадках должны быть обеспечены горячим питанием. Расстояние от рабочих мест до пунктов общественного питания должно быть не более 500 м. Посадочные места в столовых - раздаточных определяют из расчета одно место на 4 чел. наиболее многочисленной группы работающих, у которых одновременно начинается обеденный перерыв.

Количество работающих в наиболее многочисленной смене для приема пищи должно быть разделено на группы (две или более) в проекте производства работ.

Доставка горячей пищи должна быть предусмотрена подрядчиком по договору с организацией общественного питания.

Строительная площадка должна быть обеспечена аптечками. Количество аптечек определяется: 7 человек из числа производственного персонала, 40 человек из числа ИТР – норматив на 1 аптечку.

Оказание необходимой экстренной медицинской помощи осуществляется в ближайшем населенном пункте.

Режимы труда и отдыха работников, осуществляющих строительные работы должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов.

При работах с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, должны выдаваться профилактические пасты и мази, а также смывающие и дезинфицирующие средства.

17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период производства работ будут:

- земляные работы, которые ведутся с помощью бульдозера и экскаватора;
- погрузо-разгрузочные работы в автомашины и с самосвалов;
- сварочные работы;
- выбросы от работы компрессора;
- выбросы от работающих двигателей строительных машин.

Оценку негативного воздействия на атмосферный воздух необходимо провести от следующих источников выбросов загрязняющих веществ (проводимых работ) на строительной площадке:

- от стравливания газа с демонтируемого участка магистрального газопровода Ду200, с целью последующего производства работ при этом в атмосферу поступают метан и одорант СПМ;

- при резке металла, при этом в атмосферу поступают оксид углерода, азота диоксид, марганец и его соединения и железа оксид;

- при производстве земляных работ, которые ведутся с помощью бульдозера и экскаватора, при этом атмосферный воздух загрязняется пылью неорганической;

- от работающих двигателей строительных машин, при этом в атмосферу поступают азота оксид, азота диоксид, углерода оксид, углеводороды, сажа и серы диоксид;

- от сварочных работ, при которых атмосферный воздух загрязняется оксидом железа и марганцем и его соединениями;

- производства лакокрасочных работ, при которых атмосферный воздух загрязняется парами ксилола и уайт-спирита.

Поступление аварийных выбросов исключается, т.к. при производстве работ технологические процессы, ведущие к таким выбросам, не применяются.

После окончания работ источники выделения вредных веществ в атмосферу ликвидируются.

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу следует:

- строго соблюдать поточный метод строительства, что позволит рассредоточить машины и разделить суммарный секундный выброс от их работы;
- не допускать необоснованного простоя машин с работающими двигателями;

-по возможности исключить открытую погрузку сыпучих пылящих материалов (использовать специальные транспортные средства).

В результате деятельности подрядной организации в период строительства объекта на строительной площадке образуются следующие отходы:

- мусор строительный;
- мусор бытовой;
- ветошь загрязненная.

Отходы накапливаются у мест производства работ и регулярно вывозятся в места постоянного накопления.

При сборе, транспортировке и хранении отходов необходимо соблюдать правила охраны труда при проведении погрузо-разгрузочных работ и исключить загрязнение атмосферного воздуха.

При производстве строительно-монтажных обеспечить выполнение требований раздела 5.5 СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» об охране окружающей среды.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земель должны включать своевременную уборку строительного мусора.

Мероприятия по охране воздушного бассейна должны обеспечивать недопущение выбросов вредных для человека и природной среды веществ. Для этого следует предусмотреть регулировку топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания и установку на них нейтрализаторов окисления продуктов неполного сгорания, а также применение для технических нужд электроэнергии взамен твердого и жидкого топлива.

Уменьшение уровня шума обеспечивается:

- применением строительной техники с электро- и гидроприводом;
- использованием глушителей для двигателей;
- улучшением качества подъездных дорог;
- использованием звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах.

При производстве строительных работ в полосе отвода исключена одновременная работа всех строительных машин и механизмов, а также одновременное движение транспорта по территории.

При проведении оценки шумового воздействия в качестве максимального количества строительной техники работающей одновременно рекомендуется принять следующие виды строительных машин, имеющих повышенные шумовые характеристики, при выполнении определённых работ, а именно:

- бульдозера, выполняющего выравнивание поверхности площадки;

- трубовоза, выполняющего доставку труб к участку работ;
- компрессора, работающего с целью сжатия и подачи воздуха.

При проведении оценки шумового воздействия от одного наиболее шумного источника шума в качестве данного источника рекомендуется принять компрессор.

При проведении строительных работ следует предусматривать максимальное применение малоотходной и безотходной технологии, с целью охраны атмосферного воздуха.

Отходы собираются в местах образования в мусоросборные емкости (контейнеры, полимерные мешки) и вывозятся в процессе производства работ на специально отведенные площадки своевременно в сроки и в порядке, установленном местным самоуправлением.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов.

При производстве строительно-монтажных работ обеспечиваются проезд спец. автотранспорта по согласованию с владельцем территории.

Проезды, проходы и рабочие места регулярно очищаются от строительного мусора, и не допускается их загромождение.

При выполнении работ обеспечивается уборка территории стройплощадки и пятиметровой прилегающей зоны.

По завершении строительства полоса отвода должна быть очищена от строительного мусора, спланирована и принята представителем землепользователя.

Все ненужные материалы и отходы должны быть собраны и вывезены для утилизации (в места, согласованные с Заказчиком) или захоронения на объекты размещения отходов специализированных предприятий (имеющих лицензию на осуществление деятельности в области обращения с опасными отходами) на договорной основе.

18 Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства

В период производства работ должна быть организована круглосуточная охрана для исключения несанкционированного проникновения на площадку физических лиц и проезд транспортных средств для совершения или подготовки противоправных действий, направленных на причинение ущерба здоровью людей, окружающей среде и производственному процессу.

На период производства строительно-монтажных работ устраивается временное ограждение участка работ и устанавливается круглосуточный пост охраны.

Дата и время принятия строящегося объекта под охрану, порядок ее организации на объекте определяются приказом руководителя подрядной строительной организации. Подрядная организация по строительству несет полную ответственность за охрану и содержание объекта строительства, материалов, оборудования, строительной техники, расходных материалов, временных зданий и сооружений.

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)).