



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНСТИТУТ
ЮЖНИИГИПРОГАЗ"**

Заказчик – ООО "ОБСКИЙ ГХК"

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА В
П. САБЕТТА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка

Часть 3. Межплощадочные автомобильные дороги

23.020.1-ПЗУЗ

8182-P-UG-PDO-02.00.03.00.00-00

Том 2.3



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНСТИТУТ
ЮЖНИИГПРОГАЗ"

Заказчик – ООО "ОБСКИЙ ГХК"

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА В
П. САБЕТТА

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка
Часть 3. Межплощадочные автомобильные дороги

23.020.1-ПЗУЗ

8182-P-UG-PDO-02.00.03.00.00-00

Том 2.3

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Главный инженер

Главный инженер проекта



В.А. Чуркин

В.А. Дахов

Содержание

3

1 Общие сведения.....	3
2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка проектирования.....	4
2.1 Топографические условия	4
2.2 Инженерно-геологические условия.....	5
2.3 Гидрогеологические условия	6
2.4 Метеорологические и климатические условия.....	6
2.5 Гидрологические условия	8
2.6 Геокриологические условия	9
3 Сведения об особых природно-климатических условиях	12
3.1 Сейсмичность	12
3.2 Специфические грунты.....	12
3.3 Опасные геологические процессы	13
4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунтов в основании	14
5 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	15
6 Сведения о категории и классе линейного объекта.....	16
7 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения) линейного объекта	17
8 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях	18
9 Сведения об основных параметрах и характеристиках земляного полотна	19
9.1 Основные параметры земляного полотна	19
9.2 Руководящая отметка земляного полотна	19
9.3 Поперечный профиль земляного полотна	21
9.4 Требования к грунтам отсыпки	21
9.5 Обоснование необходимой плотности грунта насыпи и величин коэффициентов уплотнения для различных видов грунта	22
9.6 Расчет объемов земляных работ	23
9.7 Решения по отводу поверхностных вод, поступающих к земляному полотну.....	23
10 Дорожная одежда.....	24
11 Конструктивные решения противодеформационных сооружений.....	25

Согласовано		

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Баранов			<i>Баранов</i>	27.09.23
Проверил	Бовтун			<i>Бовтун</i>	27.09.23
Н.контр.	Сирицын			<i>Сирицын</i>	27.09.23
Текстовая часть					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	37	
ЮЖНИИГИПРОГАЗ					

11.1 Мероприятия по увеличению прочности земляного полотна	4
11.2 Укрепление откосов насыпи земляного полотна.....	25
12 Мероприятий по защите трассы от снежных заносов и попадания на них животных	26
13 Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений.....	27
14 Описание конструктивных схем искусственных сооружений, используемых материалов	28
15 Обоснование размеров отверстий искусственных сооружений.....	29
16 Примыкания, пересечения и обустройство дорог	30
17 Обозначения и сокращения	31
18 Перечень таблиц	32
19 Ссылочные и нормативные документы.....	33
Приложение А.....	34
Приложение Б.....	35
Таблица регистрации изменений	37

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист
2

1 Общие сведения

Заказчик – ООО "Обский ГКХ".

Для обеспечения бесперебойной круглогодичной транспортной связи между проектируемыми объектами и производственными площадками в составе инфраструктуры Южно-Тамбейского ГКМ предусмотрено строительство постоянных автомобильных дорог к площадке МФП (въезд №1 и въезд №2).

Расположение трасс проектируемых автодорог представлено на ситуационном плане 23.020.1-ПЗУ2-СП1.ГЧ л.1.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, норм промышленной безопасности, иных нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни, здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ			

Характеристика рельефа: равнинный, поверхность характеризуется небольшими поднятиями и понижениями с отметками местности, не превышающими 6.6 – 20.2 метров Балтийской системы высот 1977 г. с понижением до 2.2 метров на урезе р. Саямлекабтамбада-Яха.

2.2 Инженерно-геологические условия

Рассматриваемая территория входит Восточно-Ямальскую геокриологическую область.

В геологическом строении района на глубину воздействия сооружений (30 м) участвуют преимущественно верхнечетвертичные и голоценовые лагунно-морские отложения I морской террасы (mI Q III-IV), местами перекрытые голоценовыми озёрно - болотными (Ib Q IV) и болотными (b Q IV) осадками, а также голоценовыми аллювиальными (a Q IV) отложениями террас, пойм, прируслового вала и пляжа Обской губы.

Разрез отложений верхнечетвертичных морских террас на изыскиваемой территории имеет однотипное строение. В нижней части толщи преобладают песчаные породы морского генезиса, а в верхней – озерно-болотные, лагунно-морские, озерные и аллювиальные песчано-супесчаные породы. Голоценовые отложения развиты на морском побережье (пляжи и лайды), в котловинах спущенных озер и в долинах рек. Они представлены озёрно-морскими и аллювиальными образованиями песчано-супесчаного состава, местами обогащенными органикой, а также биогенными отложениями, представленными торфом.

Лагунно-морские отложения залегают на породах казанцевской свиты, реже они подстилаются непосредственно образованиями салехардской свиты.

Лагунно-морские отложения первой террасы представлены переслаиванием песков, супесей и суглинков с резким преобладанием песчаных разностей. Пески преимущественно пылеватые, реже мелкие, кварцевые серые с желтым оттенком.

В различных частях разреза часто встречаются включения органики или очень тонкие прослой торфа. Супесчано-суглинистые разности имеют обычно серую или более темную окраску. В них встречаются включения органического материала.

Аллювиальные отложения представлены пойменными отложениями рек, поймой, пляжем и косами Обской губы. Сложены они разнозернистыми песками и супесью.

Озерные отложения представлены пылеватыми слоистыми песками, супесями, редко суглинками, обычно содержащими значительную примесь органики. Мощность озерных отложений от первых десятков сантиметров до 1 - 3 м.

Болотные отложения представлены плохо разложившимся торфом (содержащим местами тонкие минеральные прослой), мощность которого на разных геоморфологических уровнях колеблется в пределах 0.3 - 0.5 м, местами достигает 1.0 м.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		5

2.3 Гидрогеологические условия

В структурно-гидрогеологическом плане исследуемая территория относится к Прикарскому бассейну стока подземных вод. По соотношению с многолетнемерзлыми грунтами и положению в разрезе выделяются надмерзлотные подземные воды. Вид режима подземных вод – междуречный, тип режима – сезонного питания.

Подземные надмерзлотные воды. Этот тип подземных вод включает воды сезонно-деятельного слоя, претерпевающие ежегодные межсезонные изменения фазового состояния.

В летний период подземные воды зоны СТС находятся в безнапорном состоянии.

Питание осуществляется за счёт атмосферных осадков и весеннего снеготаяния.

Разгрузка осуществляется в пониженных частях рельефа, что приводит к обводнению и заболачиванию поверхности вне территории отсыпанной песком площадки.

Близкое к поверхности залегание водоупора – многолетнемерзлых грунтов – способствует образованию в период снеготаяния и обильных дождей повышенных уровней надмерзлотных вод и подтоплению территории. Воды низкотемпературные (редко выше 2 °С) малодобитные (менее 1 л/с) прекращают свое существование в начале зимнего периода. Надмерзлотные воды по времени их существования разделяются на периодически появляющиеся, периодически исчезающие и постоянно существующие в теплый период.

2.4 Метеорологические и климатические условия

Климат рассматриваемого района определяется его географическим положением в Западной Арктике на северной широте 71-73°, возле холодного ледовитого Карского моря, в зоне влияния Северного Ледовитого океана, Северной Атлантики и материка.

Определяющее влияние на погоду и климат в районе оказывают атмосферные вихри, перемещающие массы арктического воздуха и воздуха умеренных широт над этой территорией. Воздушная циркуляция охватывает большие по территории районы, включающие, в том числе, и полуостров Ямал и окружающие его морские просторы Арктики. Частая смена воздушных масс способствует формированию неустойчивого режима погоды.

Рассматриваемый район подвержен частому воздействию меридиональных воздушных потоков, что способствует резким переходам от тепла к холоду и наоборот.

Среднегодовая температура воздуха над северной частью полуострова Ямал составляет около минус 9-10 °С. В термическом режиме можно выделить суровую продолжительную зиму, прохладное лето и очень небольшие переходные периоды - весну

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

и осень.

Средняя температура воздуха остается отрицательной в течение 8 месяцев – с октября по май во всем рассматриваемом районе. Она понижается от минус 5-6 °С в октябре до минус 24-25 °С в феврале, а затем увеличивается до минус 7-8 °С в мае. Положительные средние температуры воздуха на побережье составляют в июле - августе плюс 4-6 °С. Абсолютный годовой максимум температуры воздуха в районе отмечается в июле и достигает в Тамбее 30 °С. Абсолютный годовой минимум отмечается в январе - феврале и достигает минус 50-52 °С. В любые зимние месяцы могут наблюдаться оттепели с повышением температуры до слабо положительных значений в разгар зимы и до 2-5 °С в ее начале.

Продолжительность периода с положительными среднесуточными температурами воздуха составляет 110 дней. В отдельные годы продолжительность периода с положительными температурами воздуха может уменьшаться до 80 дней и менее или увеличиваться до 120 дней и более. В отдельные дни температура воздуха летом может превышать плюс 10 °С, но устойчивого перехода через этот предел не наблюдается.

Влажность воздуха обычно характеризуют через парциальное давление водяных паров, находящихся в воздухе, которая зависит от влагосодержания воздушной массы, температуры воздуха и других факторов, а также через относительную влажность воздуха. В среднем за год абсолютная влажность воздуха составляет 3.6 мб, относительная – 86 %.

Режим ветра в течение года складывается в зависимости от циркуляционных факторов и местных условий. В соответствии с расположением барических полей и распределением суши и водной поверхности в годовом ходе ветра отчетливо проявляется муссонообразный характер с преобладанием зимой ветров южной составляющей, летом – северной.

Средняя годовая скорость ветра 6.5 м/с, максимальная за весь период наблюдений (декабрь) до 40 м/с.

Суммы осадков, выпадающие в районе, невелики. Это связано с низким влагосодержанием воздуха, поступающего сюда с акватории ледовитых морей. Годовая сумма осадков составляет 320 мм. Внутригодовое распределение осадков характеризуется летне-осенним максимумом в августе - сентябре, когда за месяц выпадает в среднем 35-40 мм. За год выпадает около 41 % жидких, 48 % твердых и 11 % смешанных осадков.

Устойчивое образование снежного покрова на побережье происходит в первой декаде октября. Разрушение устойчивого снежного покрова осуществляется во второй декаде июня. В отдельные годы появление снежного покрова на побережье наблюдалось в начале сентября или середине - конце октября, а полный сход его – в конце июня и позже. Нарастание толщины снежного покрова происходит с осени довольно быстро и к январю она достигает на открытых местах суши 20-30 см.

Далее приводятся более подробные сведения о метеорологических элементах,

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							7

составляющих климат территории.

Солнечная радиация. Количество приходящей к земле солнечной радиации и световой климат района зависит от широты места, высоты солнца и облачности. Для высоких широт характерна как относительно малая высота солнца, так и наличие полярного дня и полярной ночи.

2.5 Гидрологические условия

В гидрологическом отношении все водотоки рассматриваемой территории относятся к бассейну Обской губы.

Гидрографическая сеть района изысканий достаточно развита и представлена малыми реками, ручьями, овражно-балочной сетью, многочисленными озёрами и заболоченными участками. В этом районе отмечается самая высокая густота русловой сети на п-ве Ямал, составляющая от 0.80 до 0.95 км/км².

В соответствии со схемой гидрологического районирования участок изысканий относится к тундровой зоне.

Для рек этой зоны характерны мелкие долины, неглубокие, очень извилистые русла и низкие берега. Основное питание рек осуществляется поверхностными водами снегового и дождевого происхождения. По величине все реки рассматриваемой территории относятся к малым. Многие из них представляют собой короткие протоки, соединяющие многочисленные озера.

В связи с плоским рельефом и малым врезом речных долин сброс поверхностного стока замедлен, а естественный дренаж грунтовых вод незначителен. Это является причиной широкого распространения болот на рассматриваемой территории и значительной массовой заболоченности речных водосборов. Согласно типологической карте болот в районе участка изысканий распространены, главным образом, полигональные болота.

Наиболее значительными водотоками данной территории являются реки Сабетаяха и река Вэнуймуёяха.

Тип речных долин меняется по длине реки. Долины выраженных рек ящикообразные с глубиной вреза до 20 м, заболочены. Ширина долин колеблется от 100 - 300 м в истоках до 10 км и более в низовьях. Склоны долин крутые, часто заросшие кустарниковой растительностью; сложены песками, супесями и суглинками. Долины ручьёв неясно выраженные. Русла рек обычно слабо врезаны и сильно меандрируют, коэффициент их извилистости достигает 1.5.

Глубины рек незначительны, обычно не превышают 1.0 м. В среднем течении в руслах часто встречаются обширные косы, отмели и осерёдки. Уклоны водной поверхности колеблются в пределах 0.2 - 11 промилле, достигая максимальных значений в верховьях рек. Грунт дна – песок.

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							8

Заболоченность и озёрность водосборов малых рек, как правило, значительно больше, чем крупных.

Распределение озёр по территории неравномерное. Площадь их не превышает, как правило, 0.1 км², глубина — 0.2 - 1.5 м. Берега озёр торфяные, высотой 0.5 - 1.5 м. Сток (приток) из них осуществляется, главным образом, фильтрационным путём. Более крупные озёра с площадью до нескольких квадратных километров могут иметь русловой сток.

Независимо от размеров практически все внутриболотные водоёмы имеют сходную морфологию. Характерными признаками их являются слабый врез озёрной котловины, имеющей блюдцеобразную форму, и мелководность.

2.6 Геокриологические условия

Исследуемая территория расположена в зоне сплошного распространения многолетнемёрзлых грунтов. ММГ встречены на всех геоморфологических уровнях в субаэральных и субаквальных условиях. Даже отложения морских пляжей и кос, бечевников рек, мелководий крупных озёр и островов в руслах рек находятся в многолетнемёрзлом состоянии.

Мощность ММГ в пределах полуострова Ямал изменяется, как свидетельствуют данные буровых и геофизических исследований, в очень широком диапазоне: от 20 - 50 до 300 - 400 м.

Районы с наибольшей мощностью ММГ расположены в осевой, наиболее возвышенной части полуострова. Они образуют широкую, практически меридиональную полосу, протягивающуюся от широты пос. Тамбей через северный и центральный Ямал. Эти районы практически со всех сторон окружены территориями, в пределах которых мощность ММГ изменяется от 150 до 300 м и типичны для казанцевской морской равнины, лагунно-морских и надпойменных террас и многих районов лайды Обской губы. Меньшие по величине мощности мёрзлых толщ (от 50 до 150 м) характерны для районов, примыкающих к Карскому морю. Наименьшие мощности (менее 50 м) мёрзлых грунтов характерны для лайды и приустьевых частей пойм рек, впадающих в Карское море. Такие же небольшие мощности отмечены и в пределах морских террас в их узкой полосе, непосредственно прилегающей к берегу моря, а также на многих участках поймы р. Обь.

В процессе полевых исследований и материалов прошлых лет был собран достаточный материал о температурах многолетнемёрзлых грунтов в различных зональных, геоморфологических и ландшафтных условиях на глубинах 10 - 20 м. Основными факторами, формирующими температурный режим грунтов на исследуемой территории, являются: состав поверхностных отложений, положение участка в рельефе и его микрорельеф (определяют дренированность и условия снегонакопления), характер растительного покрова. Роль этих факторов в формировании температурного режима

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							23.020.1-ПЗУ3.ТЧ
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

грунтов существенно меняется в разных природных комплексах.

В области сплошного распространения ММГ положение участка в рельефе – одно из наиболее важных условий, определяющих его геокриологические особенности. Наиболее “тёплыми” здесь оказываются грунты, слагающие пониженные формы рельефа, где имеются благоприятные условия для снегонакопления. Минимальная мощность снежного покрова (0.2 ÷ 0.3 м) характерна для выпуклых и плоских поверхностей водоразделов, занятых мохово-лишайниковыми тундрами на минеральных грунтах. Для заболоченных и обводненных поверхностей водоразделов мощность снежного покрова увеличивается до 0.3 ÷ 0.5 м. На крутых и пологих безлесных склонах, в долинах мелких водотоков мощность снежного покрова составляет 0.4 ÷ 1.0 м.

Максимальные значения температуры грунтов под снегом отмечаются в логах, долинах малых рек и краевых частях хасыреев, т.е. там, где условия особенно благоприятны для накопления снежного покрова.

Минимальные значения температуры грунтов отмечаются на почвышенных элементах рельефа, откуда сдувается снежный покров.

Существенное влияние на тепловое состояние грунтов оказывает растительный покров. Располагаясь на поверхности раздела атмосферы и литосферы, растительный покров регулирует количество тепла, поступающего в почву в летний период, оказывает существенное влияние на влагообмен в верхних слоях почвы и определяет характер снегонакопления (а значит, условия зимнего охлаждения почвы).

Таким образом, растительность воздействует на гляциальные процессы, в основном, тем, что формирует изолирующую прослойку и укрепляет грунт.

По характеру влияния на теплообмен атмосферы с литосферой растительный покров делится на две группы:

- 1) кустарнички;
- 2) травяной и мохово-лишайниковый покров.

Угнетённая кустарничковая растительность на обследованном участке слабо способствует накоплению снега и практически не влияет на процессы теплообмена, за исключением склонов долин рек и ручьёв, а также бортов котловин спущенных озёр (хасыреев).

Травяной и мохово-лишайниковый покров играет роль теплоизолятора, изменяя амплитуду колебания температуры поверхности, а также регулирует влагообмен почвы с атмосферой. Наибольшее влияние на температуру грунтов оказывает моховый покров из сфагновых мхов: увлажнённый сфагнум имеет большую теплопроводность в мёрзлом состоянии и потому способствует интенсивному охлаждению почвы. Летнее нагревание под мощными подушками из сфагновых мхов практически отсутствует, поскольку вследствие потери тепла на испарение влажного мха тепловая волна полностью гасится в теплоизоляционном слое.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

По данным измерений температуры в скважинах и по материалам ранее проведенных работ в районе изысканий глубина нулевых годовых колебаний принята в пределах 10 – 12 м.

По архивным данным в районе изысканий в естественных условиях среднегодовые температуры грунтов на глубине нулевых годовых колебаний 10 – 12 м из-за неравномерного накопления снега и влияния поверхностных вод на различных элементах рельефа достигают значений минус 4.2 °С - минус 5.6 °С.

Среднегодовые температуры грунтов на глубине нулевых годовых колебаний в скважинах, пробуренных на площадках кустов газовых скважин в 2020 году, достигают значений минус 3.8 °С - минус 5.2 °С.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист
11

3 Сведения об особых природно-климатических условиях

3.1 Сейсмичность

Район работ располагается в пределах Западно-Сибирской плиты, являющейся довольно спокойным, в плане тектонической активности, регионом. В соответствии с Таблицей 5.1 СП 14.13330.2018, изученный интервал грунтовой толщи по своим сейсмическим свойствам относится к III категории.

На картах общего сейсмического районирования (ОСР) Российской Федерации ОСР-2015-С (СП 14.13330.2018, Приложение А) район работ расположен в пределах зоны с ожидаемой интенсивностью землетрясений по категориям А, В и С - 5 баллов по шкале MSK-64.

3.2 Специфические грунты

Исследуемая территория расположена в зоне сплошного распространения многолетнемёрзлых грунтов. ММГ встречены на всех геоморфологических уровнях в субаэральных и субаквальных условиях. Даже отложения морских пляжей и кос, бечевников рек, мелководий крупных озёр и островов в руслах рек находятся в многолетнемёрзлом состоянии.

Мощность ММГ в пределах полуострова Ямал изменяется, как свидетельствуют данные буровых и геофизических исследований, в очень широком диапазоне: от 2 ÷ 5 до 300 ÷ 400 м.

Районы с наибольшей мощностью ММГ расположены в осевой, наиболее возвышенной части полуострова. Они образуют широкую, практически меридиональную полосу, протягивающуюся от широты пос. Тамбей через северный и центральный Ямал. Эти районы практически со всех сторон окружены территориями, в пределах которых мощность ММГ изменяется от 150 до 300 м и типичны для казанцевской морской равнины, лагунно-морских и надпойменных террас и многих районов лайды Обской губы. Меньшие по величине мощности мёрзлых толщ (от 50 до 150 м) характерны для районов, примыкающих к Карскому морю. Наименьшие мощности (менее 50 м) мёрзлых грунтов характерны для лайды и приустьевых частей пойм рек, впадающих в Карское море. Такие же небольшие мощности отмечены и в пределах морских террас в их узкой полосе, непосредственно прилегающей к берегу моря, а также на многих участках поймы р. Обь.

Исследованные отложения представлены генетически неоднородными толщами, сложенными сингенетическими грунтами на небольшой глубине и подстилаемые генетически однородными эпикриогенными толщами в пределах водораздельных равнин. Для них характерно наличие двух разных по льдистости горизонтов: верхнего – более

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ		Лист
											12

льдистого и менее льдистого нижнего.

В составе этих отложений на территории площадок выделяются практически все типы грунтов – пески, супеси и суглинки.

Криогенное строение песков характеризуется, преимущественно, массивными криотекстурами. Линзовидно-тонкослоистая криогенная текстура встречается во льдистых песках.

Криогенные текстуры в супесчаных и суглинистых грунтах, преимущественно, линзовидные и горизонтально-слоистые, реже - косослоистые и сетчато-слоистые. Толщина слоёв изменяется от долей мм до $1 \div 2$ см, преобладают слои в $1 \div 3$ мм, расстояние между ними – от долей мм до $3 \div 4$ см (иногда $5 \div 7$ см).

3.3 Опасные геологические процессы

Из современных опасных геологических процессов и явлений отмечаются следующие процессы:

- техногенные;
- эоловые;
- подтопление.

Эоловые процессы отмечены на незадернованных краевых участках насыпи. В результате дефляции могут образовываться котловины, воронки и рытвины выдувания.

Подтопление территории имеет временный характер и связано с периодическим быстрым повышением уровня грунтовых вод в период весеннего снеготаяния (I-A-2 согласно СП 11-105-97 часть II приложение И), по категории опасности природных процессов (Таблица 5.1 СП 115.13330.2016 Актуализированная редакция (СНиП 22-01-95)) – весьма опасное и требует проведения мероприятий по отводу поверхностных вод и организации дренажей в процессе строительства и эксплуатации.

Техногенные процессы, как результат производственной деятельности, характеризуются определенной формой воздействия на естественную геокриологическую обстановку. Точечная, линейная и локальная площадочная формы будущего воздействия поддаются прогнозированию с достаточно большой точностью.

Местные площадочные формы состоят из большого числа разнородных элементов, влияющих на теплообмен в системе литосфера-почва-атмосфера (освещённость поверхности солнцем, влажность и плотность грунтов, накопление “культурного” слоя, нарушение ветрового режима, почвенно-растительного покрова, высота и плотность снегоотложений, задымление атмосферы, загрязнение поверхности и т.д.), прогнозированию поддаются чрезвычайно сложно.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							13

4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунтов в основании

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунтов в основании проектируемой автомобильной дороги приведены в отчёте по инженерно-геологическим изысканиям.

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ	Лист
							14

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

В структурно-гидрогеологическом плане исследуемая территория относится к Прикарскому бассейну стока подземных вод. По соотношению с многолетнемерзлыми грунтами и положению в разрезе выделяются надмерзлотные подземные воды. Вид режима подземных вод – междуречный, тип режима – тип сезонного питания.

Подземные надмерзлотные воды. Этот тип подземных вод включает воды сезонно-деятельного слоя, претерпевающие ежегодные межсезонные изменения фазового состояния.

В летний период подземные воды зоны СТС находятся в безнапорном состоянии.

Питание осуществляется за счёт атмосферных осадков и весеннего снеготаяния.

Разгрузка осуществляется в пониженных частях рельефа, что приводит к обводнению и заболачиванию поверхности вне территории отсыпанной песком площадки.

Близкое к поверхности залегание водоупора – многолетнемерзлых грунтов – способствует образованию в период снеготаяния и обильных дождей повышенных уровней надмерзлотных вод и подтоплению территории. Воды низкотемпературные (редко выше 2 °С) малодобитные (менее 1 л/с) прекращают свое существование в начале зимнего периода. Надмерзлотные воды по времени их существования разделяются на периодически появляющиеся, периодически исчезающие и постоянно существующие в теплый период.

Результаты химического анализа грунтовых вод приведены в отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23.020.1-ПЗУ3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

6 Сведения о категории и классе линейного объекта

В соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ проектируемые автодороги имеют следующие идентификационные признаки:

- относятся к объектам транспортной инфраструктуры, предназначены только для внутренних перевозок, связанных со строительством, обустройством и эксплуатацией площадки куста газовых скважин, проезда пожарных, ремонтных и аварийных машин;
- не являются опасными производственными объектами (статья 2 Федерального закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ);
- категория по пожарной и взрывопожарной опасности не нормируется (статья 27 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ);
- помещений с постоянным пребыванием людей нет;
- относятся к сооружениям с нормальным уровнем ответственности.

Проектируемые автомобильные дороги в соответствии с п 7.2.2 СП 37.13330.2012 приняты:

- по месту расположения – межплощадочные;
- по назначению – основные;
- по срокам использования – постоянные;

Категория проектируемых автомобильных дорог принята II-н в соответствии классификацией по данным в таблице 7.1 СП 37.13330.2012, в зависимости от назначения и интенсивность движения автомобилей в груженом состоянии в сутки в эксплуатационный период.

Протяжённости проектируемых автомобильных дорог приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Протяжённости проектируемых автодорог

Наименование автодороги	Протяженность, км
Автомобильная дорога к МФП (въезд №1)	0,09907
Автомобильная дорога к МФП (въезд №2)	0,0515
ИТОГО:	0,15057

Взам. инв. №							Подп. и дата	Инв. № подл.	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ						Лист
															16
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата										

7 Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения) линейного объекта

В соответствии с установленной категорией дороги и шириной расчетного автомобиля по СП 37.13330.2012 приняты следующие технические нормативы, приведенные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Параметры автодорог

Наименование	Показатели
Расчетная интенсивность движения, приведенных ед./сут. (период эксплуатации)	100-199 стандартных автомобилей грузоподъемностью 15 т
Категория автодорог	II-н
Ширина земляного полотна, м	8,5
Ширина проезжей части, м	5,5
Ширина обочины, м	1,5
Число полос движения	2
Расчётная скорость движения, км/ч	60
Наибольший продольный уклон, ‰	70
Расстояние видимости, м:	
- встречного автомобиля	250
- поверхности дороги	125
Наименьшие радиусы кривых, м:	
- в плане	150
- в профиле выпуклых	3900
- в профиле вогнутых	2400
Максимальная величина алгебраической разности смежных уклонов без сопряжения вертикальными кривыми, ‰	19
Тип дорожной одежды, вид покрытия	Капитальный (ж.б. плиты ПДН на слое геотекстиля, основание – песок, укрепленный цементом)
Параметры расчётного автомобиля:	
- ширина, м	2,5
- длина, м (грузового автомобиля / автопоезда)	12 / 16,50
- расстояние от переднего бампера до задней оси автомобиля или автопоезда, м	до 7 м – для грузового автомобиля до 11 м – для автопоезда
- минимальный радиус поворота, (грузового автомобиля / автопоезда), м	11,1 / 9,70

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

8 Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях

В соответствии с данными по дорожно-климатическому районированию (СП 34.13330. 2021, приложение Б) район проектирования расположен в I₁ дорожно-климатической зоне, которая характеризуется сплошным распространением многолетнемёрзлых грунтов.

На всем протяжении проектируемые автомобильные дороги предусмотрены в насыпи. Устройство автомобильных дорог в выемке не предусмотрено. Для обеспечения поднятия верхнего горизонта вечной мерзлоты (ВГВМ) не ниже подошвы насыпи и сохранение его на этом уровне в течение всего периода эксплуатации дороги (расчётное состояние грунта основания – мёрзлое) земляное полотно запроектировано по первому принципу использования ММГ в основании насыпи.

Принцип проектирования выбран в соответствии с данными по климатическим, мерзлотно-грунтовым условиям участков трасс автодорог, для которых характерна среднегодовая температура вечномерзлых грунтов ниже минус 1.5 °С. Единый принцип использования грунтов в основании земляного полотна выдержан для всех участков трасс с аналогичными мерзлотно-грунтовыми условиями.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							18

9 Сведения об основных параметрах и характеристиках земляного полотна

9.1 Основные параметры земляного полотна

Основные параметры земляного полотна проектируемых автодорог назначены в соответствии с требованиями СП 34.13330.2021 "Автомобильные дороги", СП 37.13330.2012 "Промышленный транспорт", СП 313.1325800.2017 "Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты" (приведены в табл. 7.1). Обоснование проектных решений, принятых при разработке конструктива типовых поперечных профилей земляного полотна, представлено в разделе 9.3 настоящего тома.

Продольный профиль автодороги запроектирован из условия обеспечения плавности и безопасности движения, с соблюдением требований по сопутствующим параметрам на участках пересечений с существующими коммуникациями, с учётом данных по режиму грунтов сезоннооттаивающего слоя, подстилающих вечномёрзлых грунтов, высоты снежных отложений.

9.2 Руководящая отметка земляного полотна

Руководящая отметка земляного полотна определена в соответствии с пп. 7.11, 7.13, 7.34, 7.49, 7.62 СП 34.13330.2021, с учётом следующих факторов:

- гидрогеологических условий;
- теплотехнического расчёта;
- условий по снегонезаносимости насыпи;
- гидрологических условий.

Возвышение поверхности покрытия над расчётным уровнем грунтовых вод, верховодки или длительно (более 30 сут.) стоящих поверхностных вод составляет в соответствии с данными табл. 7.1 СП 34.13330.2021 – 1,5 м.

В соответствии с п.7.49 СП 34.13330.2021 руководящая отметка продольного профиля назначена по результатам сравнения данных расчётов по условию снегонезаносимости и теплотехнического.

Расчёт насыпи на устойчивость выполнен по СП 313.1325800.2017 (представлен в приложении Б).

По результатам теплотехнического расчёта высота насыпи для сохранения I принципа проектирования составляет 1,90 м.

Высота насыпи по условию снегонезаносимости определяется по формуле:

$$H=h_s+\Delta h;$$

где:

H – высота незаносимой насыпи, м;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		19

h_s – расчетная высота снегового покрова в месте, где возводится насыпь, с вероятностью превышения 5%;

Δh – возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова, необходимое для ее незаносимости (СП 34.13330.2021, п. 7.34),

для дороги II-н категории – 0,50 м.

Минимальная высота насыпи по расчёту из условия снегонезаносимости для открытой местности составляет:

для IV-в категории $h = 0,78 + 0,50 = 1,28$ м.

Руководящая отметка насыпи на подходах к водопропускной трубе определяется от ГВВ 3% обеспеченности по формуле:

$H_p = H_{ГВВ(3\%)} + 0,5$;

где: H_p – расчетная высота насыпи;

$H_{ГВВ}$ – расчетный горизонт высоких вод;

0,5 м – возвышение бровки земляного полотна над расчётным горизонтом воды.

Таблица 9.1 – Руководящие отметки насыпи автодорог

Условия	Величина руководящей отметки, м
Из условия снегонезаносимости	1,28
По теплотехническому расчёту без устройства термоизоляционных плит	1,90
Над водопропускными трубами	ГВВ 3%+0,50

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист

20

9.3 Поперечный профиль земляного полотна

Земляное полотно проектируемых автомобильных дорог на всём протяжении предусмотрено в насыпи. Конструкция типового поперечного профиля разработана в соответствии с СП 313.1325800.2017, с учётом категории автодорог, требуемой высоты насыпи, особенностей инженерно-геологических условий, с соблюдением требований по обеспечению прочности, устойчивости и стабильности конструкции при наименьшем ущербе окружающей среде.

В проекте принят следующий тип поперечного профиля конструкции земляного полотна:

Тип 1 - насыпь на многолетнемёрзлых грунтах I - IV категории просадочности высотой более 1,90 м. Для повышения общей устойчивости насыпи в конструкции земляного полотна предусмотрено устройство армирующих полоубойм из геополотна нетканого и плоской георешётки. Тип укрепления откосов насыпи – биомат. Поверх биомата предусмотрено устройство защитного слоя из грунта толщ. 5 см.

Проектная крутизна откосов насыпи принята 1:2 (для песчаных и мёрзлых грунтов) на всём протяжении дорог применительно к типовым материалам для проектирования 503-0-49.87 "Земляное полотно автомобильных дорог в зоне вечной мерзлоты", с учётом требований СП 313. 1325800.2017 по крутизне откосов насыпей с армирующими геотекстильными прослойками.

Укладка полотен биомата в откосах выполняется с устройством защитного слоя из грунта толщ. 5 см. Состав травосмеси в структуре биомата – в соответствии с данными по агроландшафтному районированию территории РФ по использованию видов и сортов многолетних трав для укрепления и озеленения откосов, обочин разделительных и придорожных полос автомобильных дорог (ОДМ 218.2.064-2015).

Для автомобильных дорог к поперечный профиль принят двускатным. Уклон проезжей части принят - 15 ‰; обочин - 45 ‰. Уклон земляного полотна принят 20‰.

Типовой поперечный профиль конструкции земляного полотна проектируемых автодорог представлен на чертеже 23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ л. 1.

9.4 Требования к грунтам отсыпки

Для возведения земляного полотна автодороги используются грунты из местных гидронамывных карьеров, принадлежащих Заказчику.

Не допускается использовать в пределах рабочего слоя особые грунты (п. 7.7 СП 34.13330.2021), а также грунты с влажностью более нормальной (таблица В.11 СП 34.13330.2021). Допустимую влажность грунта при уплотнении устанавливать по табл. В.12 (СП 34.13330.2021). Коэффициент фильтрации грунта насыпи – не менее 0.5 м/сут.

Взам. инв. №							Лист
Подп. и дата							23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ
Инв. № подл.							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

В I₁ дорожно-климатической подзоне при остром дефиците качественных талых грунтов для земляного полотна допускается использовать мёрзлые глинистые и песчаные грунты.

Условия использования мёрзлых грунтов должны соответствовать табл. 6 СП 313.1325800-2017.

Рабочий слой отсыпается из непучинистого (слабопучинистого) грунта. Грунт непучинистый (слабопучинистый) может быть использован следующий: песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0.05 мм до 2 %, песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0.05 мм до 15 %, мелкий с содержанием частиц мельче 0.05 мм до 5 %, супесь лёгкая, крупная.

В соответствии с п. 7.31 СП 45.13330.2012 при производстве работ по устройству насыпей состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать следующим параметрам:

- содержание мёрзлых комьев в насыпях от общего объёма отсыпаемого грунта не должно превышать 20%;
- размер твёрдых включений, в т. ч. мёрзлых комьев, в насыпях не должен превышать $\frac{2}{3}$ толщины уплотнённого слоя, но не более 30 см.

Комки мёрзлого грунта должны распределяться равномерно по площади отсыпаемого слоя.

Для уплотнения грунтов, содержащих мёрзлые комья размером 25-30 см, рекомендуются катки массой 10-15 т, полуприцепные решётчатые катки.

При размерах мёрзлых комьев 15-20 см целесообразно применять катки такой же массы на пневмошинах.

Насыпь следует отсыпать и уплотнять с такой интенсивностью во времени, чтобы температура грунта к концу уплотнения слоя была не ниже 0 °С.

При возведении земляного полотна, запроектированного по первому принципу отсыпки следует начинать насыпи после промерзания сезоннооттаивающего слоя не менее чем на 30 см. Ускорение промерзания достигается очисткой дорожной полосы от снега.

Толщина слоя насыпи, отсыпанного в зимнее время по промерзшему основанию, должна быть не менее глубины его сезонного оттаивания. Досыпку верхней часть насыпи следует производить в теплое время года.

До начала основных работ по строительству земляного полотна автодорог должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- создание геодезической разбивочной основы;
- восстановление и закрепление трасс автодорог;
- расчистка территории в пределах полосы отвода под строительство от кустарника с обязательным сохранением мохорастительного покрова;
- расчистка площадей строительства от снега в зимнее время.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист

22

При проведении геодезических разбивочных работ, на местности должны быть закреплены вершины углов поворота, главные и промежуточные точки кривых, установлены дополнительные реперы у высоких (более 3 м) насыпей, вблизи искусственных сооружений, через 500 м на пересеченной местности. Разбивочные знаки дублируются за пределами полосы производства работ.

При строительстве насыпей автодорог в зимнее время расчистку территории от снега следует производить из расчёта работы одной смены.

9.5 Обоснование необходимой плотности грунта насыпи и величин коэффициентов уплотнения для различных видов грунта

Для возведения земляного полотна применяется песок, I группа грунта по сложности разработки. Отсыпку земляного полотна следует производить в зимнее время методом "от себя" немёрзлым грунтом (песком) с послойным уплотнением каждого слоя толщ. 0,3 м.

Наименьшие коэффициенты уплотнения грунта насыпи проектируемых автодорог приняты в соответствии с табл. 7.2 СП 34.13330.2021.

Таблица 9.2 – Коэффициенты уплотнения грунта насыпи земляного полотна

Элементы земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м	Наименьший коэффициент уплотнения
		Капитальный тип покрытия
Рабочий слой	до 1,5	0,98
Неподтопляемая часть насыпи	Свыше 1,5 до 6,0	0,95

9.6 Расчет объемов земляных работ

Расчет объёмов земляных работ выполнен в программном комплексе "Кредо-Дороги". Потребность грунта для строительства проектируемых автодорог составляет – 5765 м³.

9.7 Решения по отводу поверхностных вод, поступающих к земляному полотну

Проектом предусмотрен максимально естественный сток поверхностных вод.

Для обеспечения водоотвода пропуск поверхностного стока в теле насыпи автодорог в пониженных местах рельефа организован посредством устройства водопропускных труб, рассчитанных на пропуск в свободном режиме объёма стока 3% обеспеченности.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		23

10 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды принята капитального типа согласно расчету, выполненному программным комплексом Indor Pavement 9, из сборных железобетонных плит ПДН А-V (размером 6,0х2,0х0,14 м) по слою геополотна нетканого на основании из песка, обработанного цементом (12%) толщ. 0,2 м. В связи со сжатыми сроками строительства, проезд автотранспорта по автодороге необходимо обеспечить в течение уже первого года после строительства автодороги, а учитывая, что земляное полотно консолидируется в течение 1-3 лет (т.к. отсыпка производится только в зимнее время), строительство дорожной одежды предусмотрено после окончания процесса консолидации насыпи земляного полотна с досыпкой выравнивающего слоя насыпи $h_{ср.}=0,1$ м перед непосредственным устройством дорожной одежды. Тип укрепления обочин – щебень фр. 40-70, мм $h=0,15$ м.

Поперечный профиль принят двускатным. Уклон проезжей части для дороги с капитальным типом покрытия – 15 ‰, обочин – 45 ‰.

Производство работ и контроль качества при строительстве дорожной одежды необходимо производить в соответствии с требованиями СП 78.13330.2012.

Производство, контроль качества СМР при устройстве дорожной одежды следует выполнять в соответствии с требованиями СП 78.13330.2012.

Конструкция дорожной одежды проектируемых автодорог представлена на чертеже 23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ л.1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									24
23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ									

11 Конструктивные решения противодеформационных сооружений

11.1 Мероприятия по увеличению прочности земляного полотна

Ввиду сложности мерзлотно-грунтовых условий, дефицита качественных грунтов (грунты гидронамывных карьеров представлены слабодренирующими пылеватými песками), с целью повышения общей устойчивости насыпи, предотвращения расползания её боковых частей, при назначении проектных решений рассмотрен вариант конструкции земляного полотна проектируемых автодорог с устройством армирующих полуобойм из геотекстильных материалов.

Конструктив полуобоймы – плоская георешётка в сочетании с нетканым геополотном. Количество полуобойм по высоте – 1 шт., толщина слоя грунта в составе одной полуобоймы – 0,5 м. При заворачивании полотен материалов в составе полуобойм плоская георешётка должна располагаться с внешней стороны.

Принцип работы, назначение и функции материалов в составе полуобойм:

1) геополотно нетканое:

- армирующая функция – усиление грунтового массива, повышение устойчивости, уменьшение деформаций;
- дренирующая функция – фильтрация воды из тела насыпи; сохранение целостности грунтового массива от размыва;
- защитная функция – предотвращения вымывания грунта на участках сезонного подтопления.

2) Георешётка плоская – армирующая функция.

Конструктив полуобойм в теле насыпи проектируемых автодорог представлен на чертеже 23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ л.1.

11.2 Укрепление откосов насыпи земляного полотна

Для защиты откосов насыпи земляного полотна проектируемых автодорог от размыва в проекте назначена конструкция укрепления с применением биомата. Состав материала – биологически разлагающаяся основа с содержанием в составе рекультивационной смеси, семян многолетних трав, удобрений. Состав травосмеси в структуре биомата – в соответствии с данными по агроландшафтному районированию территории РФ по использованию видов и сортов многолетних трав для укрепления и озеленения откосов, обочин разделительных и придорожных полос автомобильных дорог (ОДМ 218.2.064-2015).

Ввиду отсутствия в районе строительства растительного, вскрышного грунта и торфа принятый тип укрепления является эффективным и экономически целесообразным.

Конструкция укрепления откосов проектируемых автодорог представлена на чертеже 23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ л.1.

Изм. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Изм. инв. №	Изм. инв. №

						23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ	Лист
							25
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

12 Мероприятий по защите трассы от снежных заносов и попадания на них животных

Высотные отметки насыпей проектируемых автодорог назначены с соблюдением требования по условию снегонезаносимости (расчёт представлен в разделе. 9.2 настоящего тома). Дополнительных мероприятий по защите автодорог от снежных заносов в проекте не предусмотрено.

В границах участка прохождения трасс проектируемых автодорог путей миграции диких животных нет.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ Лист 26

13 Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений

В составе проектных решений по водоотводу для пропуска поверхностного стока в пониженных местах рельефа проектом предусматривается устройство водопропусков из стальных электросварных прямошовных труб диаметром 1420 мм.

Вариант конструкции водопропускных труб является рациональным при строительстве автомобильных дорог в северных районах газовых промыслов и удовлетворяет требованиям производственного, технологического, экономического характера.

Объекты строительства расположены в климатической зоне с расчётными минимальными температурами (температуры наиболее холодной пятидневки):

- для бетонных конструкций обеспеченностью 0.92 – минус 45°C;
- для стальных конструкций обеспеченностью 0.98 – минус 46°C.

Тип исполнения металлоконструкций – Северное А.

Ведомость искусственных сооружений приведена в приложении А.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
							27

14 Описание конструктивных схем искусственных сооружений, используемых материалов

Труба устраивается из новых или некондиционных (новых) стальных электросварных прямошовных труб диаметром 1420 мм на бесфундаментном искусственном основании.

Искусственным основанием является слой гравийно-песчаной подушки (смесь С6 по ГОСТ 25607-2009) толщиной 700 мм.

Слабый грунт подстилающего слоя в основании водопропускных труб подлежит замене на всю глубину. Замену производить карьерным грунтом с послойным уплотнением (коэфф. уплотнения – не менее 0,92).

Принцип использования многолетнемерзлых грунтов в основании труб – II.

Толщина стенок труб – не менее 14 мм.

Марка стали – 09Г2С-14 по ГОСТ 19281-2014.

На входных и выходных оголовках предусматривается устройство противофильтрационных экранов – цементно-грунтовая подушка глубиной 2 м.

Откосы насыпи у входных и выходных оголовков укрепляются бетонными плитами П-1М применительно типовым решениям по шифру 2337 "Укрепления русел конусов и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб".

Укрепление русел труб на входе / выходе выполняется дорожными плитами 1ПДН-14.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23.020.1-ПЗУ3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

15 Обоснование размеров отверстий искусственных сооружений

Размер отверстий водопропускных труб назначен на основании гидравлических расчётов, выполненных с учётом требований и рекомендаций СП 35.133330.2011 "Мосты и трубы".

По результатам расчётов пропускная способность водопропускной трубы \varnothing 1,42 м при безнапорном режиме работы составляет 2,5 м³/с при фактическом расходе стока 0,2 м³/с.

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ	Лист
							29

16 Примыкания, пересечения и обустройство дорог

Примыкания проектируемых автомобильных дорог выполнены к существующим объектам.

Собственником существующих объектов является ОАО "Ямал СПГ". Получение технических условий на проектирование примыканий автодорог в рамках настоящего проекта не требуется.

Примыкания запроектированы в одном уровне, без переходно-скоростных полос, с соблюдением сопутствующих нормативных параметров по пунктам раздела 7.6 СП 37.13330.2012.

Радиусы кривых на сопряжении примыканий приняты 20 м. Сопряжения выполнены с применением переходных кривых.

В проектной документации предусмотрено обустройство автодорог техническими средствами организации дорожного движения с установкой дорожных знаков и направляющих устройств. Расстановка ТС ОДД выполнена по ГОСТ Р 52289-2019.

Параметры технических средств организации дорожного движения приняты:

- дорожных знаков – по ГОСТ Р 52290-2004;
- направляющих устройств (сигнальных столбиков) – по ГОСТ Р 50970-2011.

Опоры для дорожных знаков – стойки СКМ, устанавливаемые без фундамента.

Установка дорожных знаков предусмотрена на присыпных бермах.

Устройство стационарного электрического освещения в тёмное время суток (п. 7.10.6 СП 37.13330.2012) в составе проекта не предусмотрено. Проектируемые автодороги не используются для регулярных перевозок грузов. Назначение автодорог – обеспечение транспортной связи при эксплуатации производственных площадок.

Пересечение трасс автодорог в составе проекта с существующими и проектируемыми коммуникациями отсутствуют.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ		Лист
											30

17 Обозначения и сокращения

- ГКМ – газоконденсатное месторождение
 МФП – многофункциональная площадка

Инв. № подл.	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
						Лист
						31
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ

18 Перечень таблиц

Таблица 6.1 – Протяжённости проектируемых автодорог	16
Таблица 7.1 – Параметры автодорог	17
Таблица 9.1 – Руководящие отметки насыпи автодорог	20
Таблица 9.2 – Коэффициенты уплотнения грунта насыпи земляного полотна	23

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23.020.1-ПЗУЗ.ТЧ			

19 Ссылочные и нормативные документы

Технические решения на строительство подъездных автомобильных дорог в составе проекта разработаны с учётом требований действующих нормативных документов:

- СП 37.13330.2012. Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*;
- СП 34.13330.2021 Автомобильные дороги;
- СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*;
- СП 131.13330.2018. Строительная климатология;
- СП 313.1325800.2017. Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования и строительства;
- СП 445.1325800.2018. Водопрпускные трубы и системы водоотвода в районах вечной мерзлоты. Правила проектирования;
- СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги;
- ГОСТ Р 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств;
- ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования;
- ГОСТ Р 50970-2011. Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения.
- ОДМ 218.2.064-2015. Методы укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог засевом трав в различных климатических зонах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			23.020.1-ПЗУ3.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Приложение А

Ведомость искусственных сооружений

№ п/ п	ПК+	Вид соору жения	Длина, м	Тип водотока	Расчётный расход водотока Q, м³/с	Отверстие, м	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Автомобильная дорога к МФП (въезд №1)							
1	ПК 0+23	Труба	17,8	понижение	до 2,4 м³/с	1,42	-
Автомобильная дорога к МФП (въезд №2)							
1	ПК 0+23	Труба	17,8	понижение	до 2,4 м³/с	1,42	-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист

34

Приложение Б

Теплотехнический расчет

Расчёт насыпи на устойчивость выполнен согласно приложению Б СП 313.1325800.2017.

Исходные данные:

Район проектирования: Ямальский р-н Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области

Дорожно-климатическая подзона - 1₁;

Принцип проектирования земляного полотна – I;

Грунт насыпи - песок пылеватый;

Конструкция дорожной одежды: грунтощебень толщ. 30 см;

Расчет:

При проектировании насыпи по первому принципу осадка в процессе эксплуатации дороги не допускается. В этом случае

$$H = H_k, \quad (1)$$

где H - высота насыпи, м;

H_k - глубина сезонного оттаивания конструкции, включающей земляное полотно и дорожную одежду, м.

Для конструкции насыпи, состоящей из двух слоев с резко отличающимися теплофизическими характеристиками, глубину сезонного оттаивания каждого слоя рассчитывают по формулам:

верхнего (дорожная одежда):

$$H_{C1} = H_{C1}^H K_w K_{II}; \quad (2)$$

нижнего (грунт земляного полотна):

$$H_{C2} = H_{C2}^H K_w; \quad (3)$$

где H_{C1} , H_{C2} - глубина сезонного оттаивания соответственно верхнего и нижнего слоев, м;

H_{C1}^H , H_{C2}^H - нормативная глубина сезонного оттаивания первого и второго слоев, определяемая по СП 25.13330.2020;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инва. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	23.020.1-ПЗУ3.ТЧ	Лист
										35

K_W - поправочный коэффициент на расчетную влажность материала дорожной, одежды и грунта насыпи, принимается по рис. Б2 СП 313.1325800.2017;

K_n - коэффициент, учитывающий интенсивность оттаивания материала дорожной одежды; принимаем для грунтощебня - 1,13;

С учетом [формул \(2\) - \(3\)](#) глубину сезонного оттаивания конструкции насыпи определяют по методу эквивалентных слоев:

$$H_K = H_{C2} + h_1 \left(1 - \frac{H_{C2}}{H_{C1}} \right); \quad (4)$$

где h_1 - толщина первого (верхнего) слоя, м.

Расчет производим по [формуле \(1\)](#).

Поскольку земполотно состоит из двух слоев, то определяют глубину оттаивания каждого слоя:

верхнего (покрытие) - по [формуле \(2\)](#), где $H_{C1}^H = 2.0$ м; поправочный коэффициент на влажность (5%) $K_W = 0.97$; $K_n = 1.13$:

$$H_{C1} = 2.0 \cdot 0.97 \cdot 1.13 = 2.19 \text{ м};$$

нижнего (грунт земляного полотна) - по [формуле \(3\)](#), где $H_{C2}^H = 2.0$ м; поправочный коэффициент на влажность (10%) $K_W = 0.92$:

$$H_{C2} = 2.0 \cdot 0.92 = 1.84 \text{ м};$$

По [формуле \(4\)](#) для двухслойной конструкции

$$H_K = 1.84 + 0.30 \cdot \left(1 - \frac{1.84}{2.19} \right) = 1.9 \text{ м};$$

Вывод: принимаем минимальную высоту насыпи при проектировании по 1-му принципу использования грунтов в основании насыпи – 1,9 м.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

23.020.1-ПЗУ3.ТЧ

Лист

36

Поперечный профиль конструкции земляного полотна (1:100)

Тип 1

Насыпь на многолетнемерзлых грунтах I-IV категории просадочности при высоте насыпи более 1,9 м

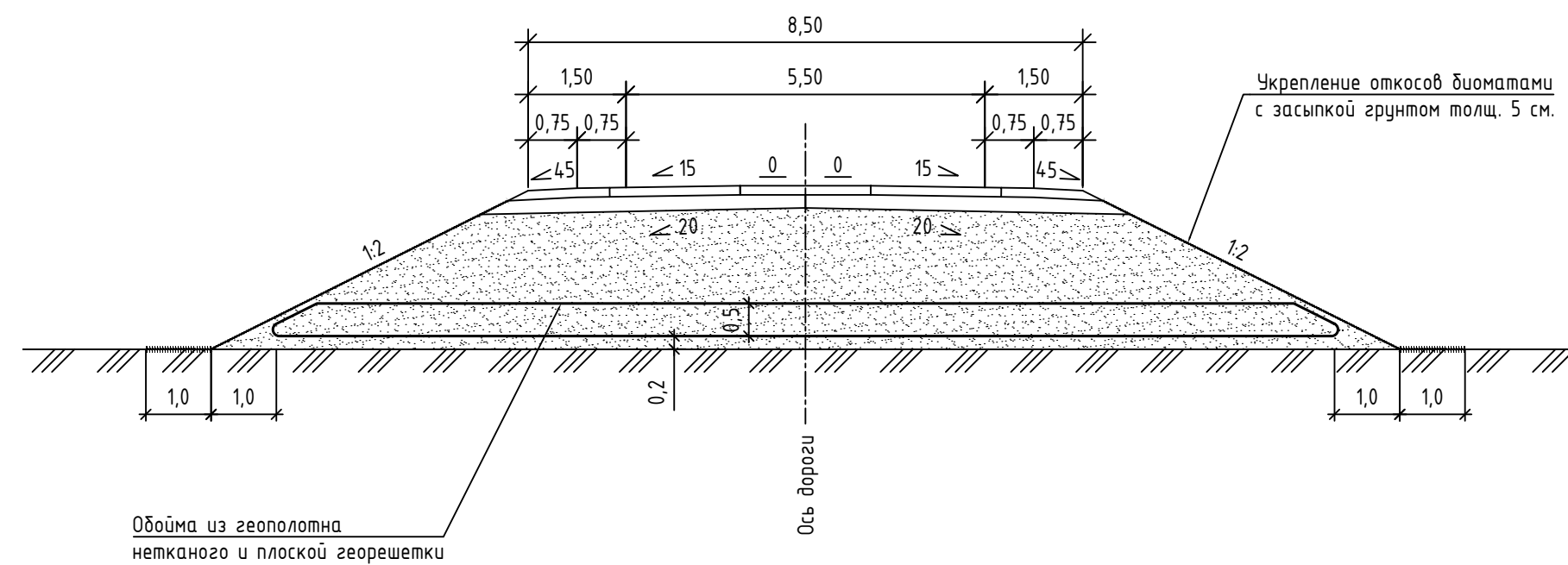
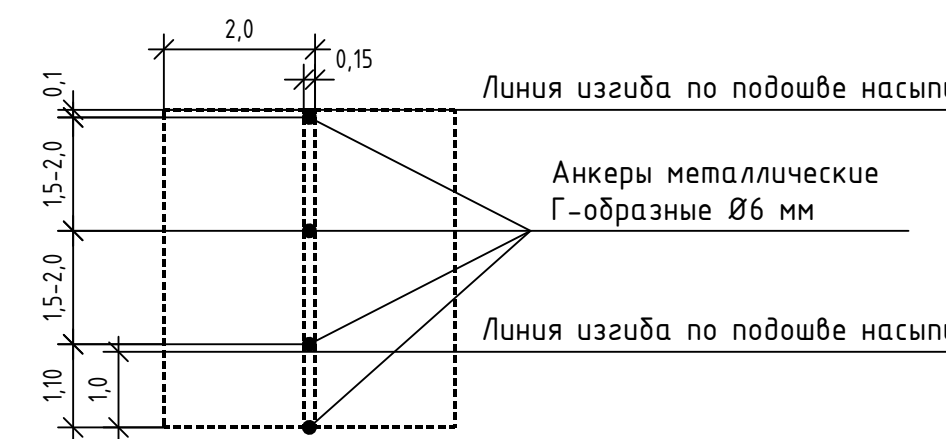
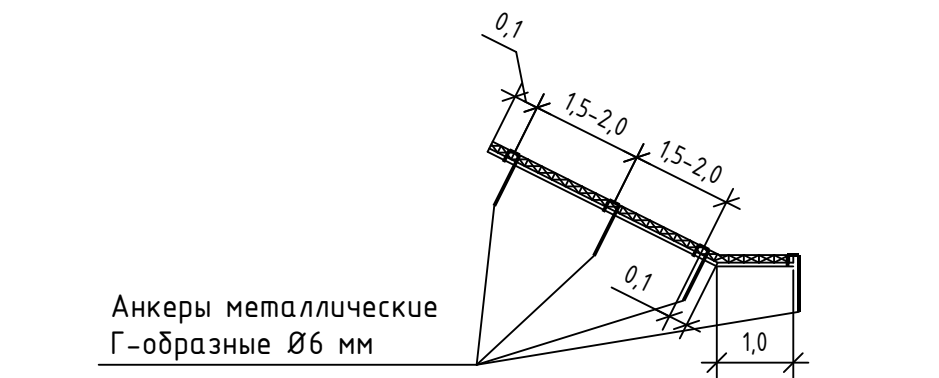
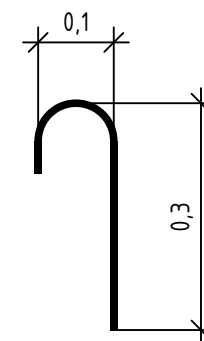


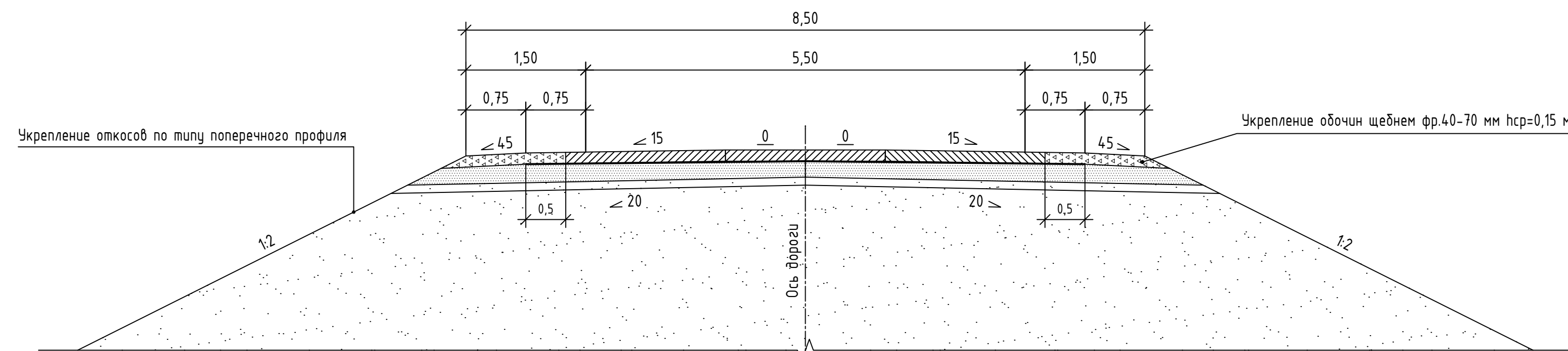
Схема заливки анкеров для биоматов



Анкер металлический Г-образный из арматуры Ø6A1 ГОСТ 5781-82 L=0.45 м



КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ (1:50)



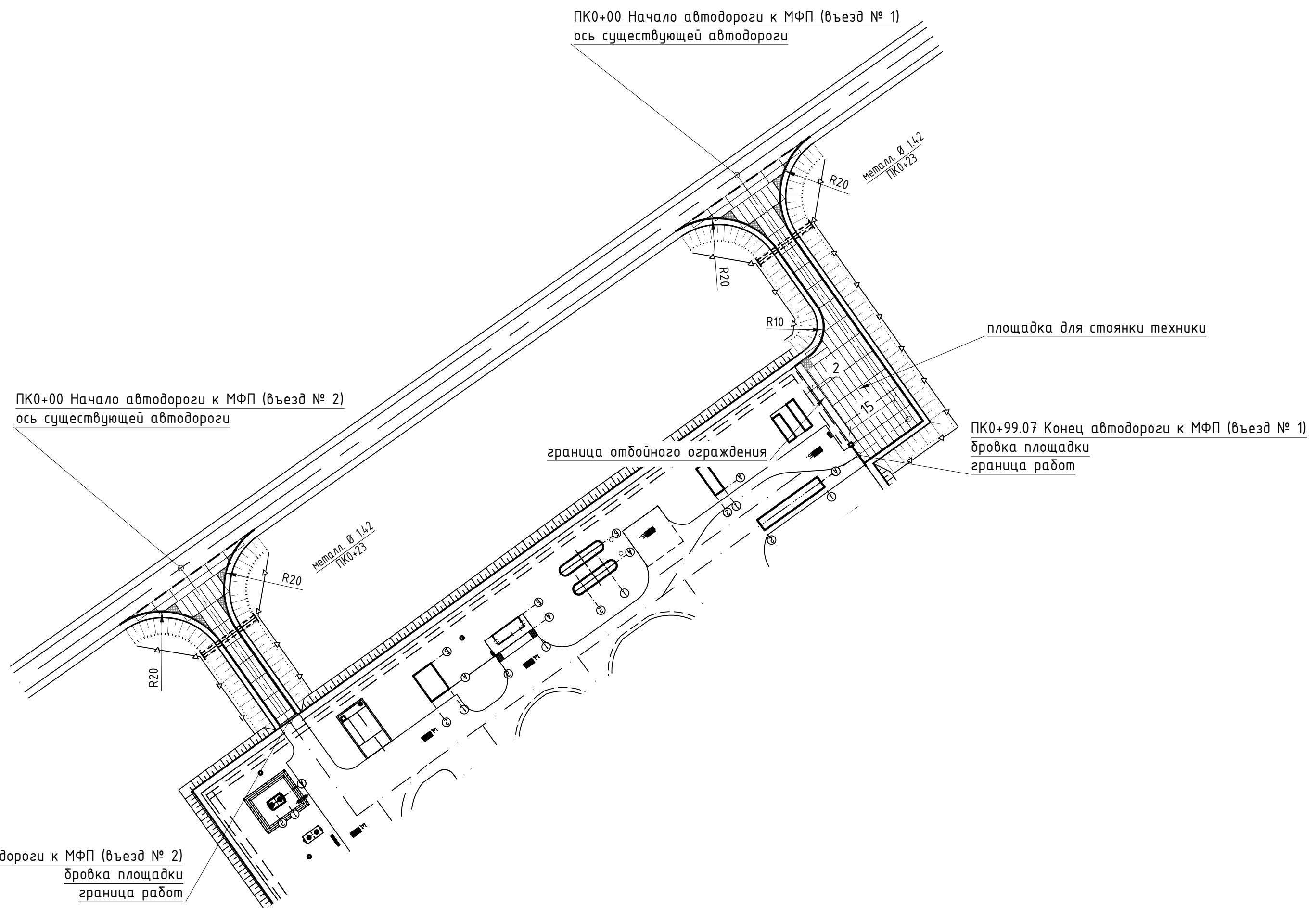
Ж.б. плиты ПДН (2,0x6,0x0,14 м)	- 0,14
Геополотно нетканое	- 0,20
Песок, обработанный цементом (12%)	- 0,20
Досыпка выравнивающего слоя после консолидации	- 0,10

Примечания

- Конструкции поперечных профилей земляного полотна разработаны в соответствии с СП 313.1325800.2017 "Дороги автомобильные в районах вечной мерзлоты".
- Земляное полотно запроектировано по первому принципу, исходя из климатических и мерзлотно-грунтовых условий.
- Для повышения общей устойчивости насыпи и предотвращения расползания ее боковых частей, включая откосы, в период оттаивания, предусмотрено устройство обводны из геополотна нетканого и плоской георешетки, уложенной на выравнивающий слой из песка толщиной 20 см. Обводна устраивается со сплошной укладкой полотна в поперечном направлении в нижней части насыпи.
- Применяемые в проекте материалы должны иметь свойства и характеристики соответствующие требованиям ОДМ 218.2.078-2016, ГОСТ Р 56338-2015.
- Геополотно нетканое полипропиленовое (фильтрация):
 - прочность при растяжении, кН/м, не менее 7.5;
 - удлинение при растяжении, %, не более 100;
 - прочность при продавливании, кН, не менее 1.5;
 - ударная прочность (пробой конусом), мм, не более 30;
 - устойчивость к механическим повреждениям при укладке, %, не менее 80;
 - коэффициент фильтрации при давлении 2,0 кПа, м/сут, не менее 20;
 - открытый размер пор Ø90, мкм, не менее 100;
 - устойчивость к УФ, %, не менее 80;
 - устойчивость к агрессивным средам, %, не менее 80;
 - устойчивость к микроорганизмам, %, не менее 90;
 - морозостойкость, %, не менее 80.
- Георешетка тканая, (ГРТ-ТК ПЭТ, А):
 - прочность при растяжении в продольном и поперечном направлении, кН/м, не менее 30;
 - размер стороны квадрата ячеек, мм, не более 2,5;
 - относительное удлинение при максимальной нагрузке в продольном и поперечном направлении, %, не более 13;
 - устойчивость к ультрафиолетовому излучению, %, не менее 90;
 - морозостойкость (30 циклов), %, не менее 90;
 - устойчивость к циклическим нагрузкам, %, не менее 90;
 - устойчивость к агрессивным средам, %, не менее 90;
 - грибоустойкость, не выше ПГ 113;
 - гибкость при отрицательных температурах на стержне диаметром (20±1) мм при температуре, °С, не выше минус 30.
- Биомат БМТС-1:
 - поверхностная плотность - 800 г/м²;
 - прочность при растяжении, не менее - 5 кН/м;
 - относительное удлинение, не более - 30 %;
 - толщина при давлении 2 кПа, не менее - 5 мм;
 - коэффициент фильтрации при давлении 2 кПа, не менее - 10 м/сут;
 - устойчивость к УФ излучению, не менее - 70 %;
 - минимальное содержание семян травосмеси, г/м², не менее 40;
- Все размеры на чертеже даны в метрах.
- Раскладка плит сборного покрытия показана на чертеже плана (!!!!!!!).
- В границах незаполненных участков на примыканиях, кривых в плане (в местах окон между плитами), ушрениях проезжей части предусмотрено устройство покрытия из бетона (В30, F300) с армированием монолитных участков арматурной сеткой Ø5 Вр1, тип 4 по ГОСТ 23279-2012. Шаг укладки стержней: продольных - 200 мм, поперечных - 150 мм.
- Возможно устройство покрытия в границах незаполненных участков из фрагментов плит ПДН с изготовлением последних посредством резки специализированным инструментом на стройплощадке.

Согласовано
Информация
Подпись и дата
Взам.инв.№

23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ					
Многофункциональная площадка в п. Сабетта					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Соколова				27.09.23
Проверил	Баранов				27.09.23
Зав.гр.	Баранов				27.09.23
Н.контр.	Сирицын				27.09.23
Гл.спец.	Бобтуш				27.09.23
Дорога автомобильная подъездная			Стадия	Лист	Листов
			П	1	2
Поперечный профиль конструкции земляного полотна. Конструкция дорожной одежды			ЮЖНИИГИПРОГАЗ		



Согласовано	
Взам.инв.№	
Подпись и дата	
Инв.№подл.	

23.020.1-ПЗУЗ-АД1.ГЧ					
Многофункциональная площадка в п. Сабетта					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Соколова				27.09.23
Проверил	Баранов				27.09.23
Зав.гр.	Баранов				27.09.23
Н.контр.	Сирицын				27.09.23
Гл. спец.	Бовтун				27.09.23
Дорога автомобильная подъездная				Стадия	Лист
				П	2
План (1:1000)				ЮЖНИИГИПРОГАЗ	