ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТСВЕННОСТЬЮ
«ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ВНИИСТ»
(ООО «ИЦ ВНИИСТ»)

ОГРН 1187746570879| ИНН: 7719479498| КПП: 770801001

125319, г.Москва, вн.тер. г. муниципальный округ Аэропорт,
4 - я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (495) 135 82 01
e-mail: priemnaya@vniist.ru | web: www.vniist.ru

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз»

«Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий
для подготовки проектной документации

К7-Дукла-ИГИ-01

Том 2.1

Текстовая часть

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

2024 год

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТСВЕННОСТЬЮ
«ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ВНИИСТ»
(ООО «ИЦ ВНИИСТ»)

ОГРН 1187746570879| ИНН: 7719479498| КПП: 770801001

125319, г.Москва, вн.тер. г. муниципальный округ Аэропорт,
4 - я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1
Телефон: +7 (495) 135 82 01
e-mail: priemnaya@vniist.ru | web: www.vniist.ru

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз»

«Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий
для подготовки проектной документации

К7-Дукла-ИГИ-01

Том 2.1

Текстовая часть

Уполномоченный представитель О.О. Морозов

Главный инженер проекта А.В. Кисляков

2024 год

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Список исполнителей

Главный специалист по геофизике		30.09.24	Кузнецова А.П.
Главный специалист по геологии		30.09.24	Федоров Г.А.
Нормоконтролер		30.09.24	Шишлин Е.А

Список участников выполнения инженерных изысканий:

полевые работы - Спиридонов А.Ю.

камеральные работы – Смолина М.И

Согласовано

Взам. Инв.№

Подп. и дата

Инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп	Дата	К7-Дукла-ИГИ-СИ		
Разработал		Смолина			30.09.24	Список исполнителей	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Федоров			30.09.24		П		1
Н. контр.		Шишлин			30.09.24		ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

Формат А4

Содержание тома 2.1

Обозначение	Наименование	Примечание
К7-Дукла-СИ	Список исполнителей	2
К7-Дукла-СОД-001	Содержание тома 2.1	3
К7-Дукла-ОРП-01-СД-001	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	4
К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Текстовая часть	5
К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Таблица регистрации изменений	296

Согласовано

Взам. Инв.№

Подп. и дата

Инв.№

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп	Дата	К7-Дукла-СОД-001		
Разработал		Смолина			30.09.24	Содержание тома 2.1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Федоров			30.09.24		П		1
Н. контр.		Шишлин			30.09.24		ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

Формат А4

Состав отчетной документации по инженерным изысканиям

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	К7-Дукла-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	ООО «ИЦ ВНИИСТ»
2.1	К7-Дукла-ИГИ-01	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации. Том 2.1 Текстовая часть	ООО «ИЦ ВНИИСТ»
2.2	К7-Дукла-ИГИ-02	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации. Том 2.2. Графическая часть	ООО «ИЦ ВНИИСТ»
3	К7-Дукла-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	ООО «ИЦ ВНИИСТ»
4	К7-Дукла-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	ООО «ИЦ ВНИИСТ»
5	К7-Дукла-АИ	Технический отчет по результатам археологических изысканий	ООО «Терра-СТК»

Согласовано

Взам. Инв.№

Подп. и дата

Инв.№

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп	Дата	К7-Дукла-ОРП-01-СД-001		
Разработал		Смолина			30.09.24	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Федоров			30.09.24		П		1
Н. контр.		Шишлин			30.09.24		ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

Формат А4

Содержание

1 Введение ... 3
2 Изученность инженерно-геологических условий ... 7
3 Физико-географические и техногенные условия ... 8
4 Методика и технология выполнени работ ... 13
5 Геолого-геоморфологическое строение ... 28
6 Геокриологические условия ... 33
7 Гидрогеологические условия ... 38
8 Свойства грунтов ... 39
9 Специфические грунты ... 44
10 Геологические и инженерно-геологические процессы ... 46
11 Инженерно-геологические условия участка изысканий ... 51
12 Прогноз изменений инженерно-геологических условий ... 52
13 Геофизические исследования ... 56
14 Сведения о контроле качества и приемке работ ... 62
15 Заключение ... 65
16 Список использованной литературы ... 69

Приложение А Техническое задание на выполнение инженерных изысканий ... 71

Приложение Б Программа работ на производство инженерно-геологических изысканий ... 86

Приложение В Выписка из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций. Свидетельства об аккредитации испытательной лаборатории. ... 118

Приложение Г Каталог координат и высот инженерно-геологических выработок ... 145

Приложение Д Сводная таблица физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам ... 146

Приложение Е Ведомость определения засоленности грунтов ... 152

Приложение Ж Ведомость агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции ... 154

Приложение И Ведомость определения пучинистых грунтов ... 156

Приложение К Ведомость коррозионной агрессивности грунта к углеродистой и низколегированной стали ... 157

Приложение Л Паспорта определения характеристик методом трехосного сжатия ... 158

Приложение М Паспорта компрессионных испытаний мерзлых грунтов и испытаний шариковым штампом ... 169

Приложение Н Ведомость определения предела прочности на одноосное сжатие ... 208

Согласовано

Взам. Инв.№

Подп. и дата

Инв.№

Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подп	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т		
Разработал		Смолина			30.09.24	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Федоров			30.09.24		П	1	293
Н. контр.		Шишлин			30.09.24		ООО «ИЦ ВНИИСТ»		

Формат А4

Приложение П Ведомость лабораторного определения теплофизических параметров грунта 209

Приложение Р Паспорта испытаний грунтов на срез по поверхности смерзания 210

Приложение С Паспорта испытаний грунтов на касательные силы морозного пучения ... 224

Приложение Т Графики замера температур в скважинах 230

Приложение У Рекогносцировочное обследование территории 233

Приложение Ф Свидетельство о поверке на прибор для определения температуры грунтов в скважинах (термокоса). 241

Приложение Х Ведомость коррозионной агрессивности грунтов по данным полевых электрометрических измерений 242

Приложение Ш Ведомость определения наличия блуждающих токов (ГОСТ 9.602-2016) 243

Приложение Щ Сертификат о калибровке электроразведочной аппаратуры Электротест-С 244

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 247

1 ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт», выполнены ООО «ИЦ ВНИИСТ» в соответствии с Техническим заданием на выполнение инженерных изысканий (Приложение А) и программе работ на производство инженерно-геологических изысканий (Приложение Б).

Инженерные изыскания выполнены с соблюдением необходимых требований, установленных Федеральным законом № 384-ФЗ п.6 ст.15 и в соответствии с нормативными документами:

– Градостроительный кодекс РФ с изменениями на 30.12.21 г., ред. действ. с 01.01.2022 г. N 190-ФЗ;

– Федеральный закон от 02.07.2013 N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

– Федеральный закон с изм. на 02.07.2021 г, ред., действ. с 23.12.21 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании»;

– Постановление Правительства РФ от 30.09.2020 г. N 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»;

– Постановление Правительства РФ от 28 мая 2021 года N 815 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", и о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 4 июля 2020 г. N 985.

– Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 апреля 2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз».

Исполнитель инженерно-геологических изысканий: ООО «ИЦ ВНИИСТ».

ООО «ИЦ ВНИИСТ» осуществляет изыскательскую деятельность в отношении объектов капитального строительства (в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных) на основании СРО-И-035-26102012.

Право на производство инженерных изысканий представлено следующими документами:

- Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 7719479498-20240826-1140 от 26.08.2024 г.
- Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ/ЛРИ-02367* срок действия до 01 июля 2028 г.
- Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ-ССК-00464, срок действия до 11 февраля 2027 г.
- Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ-ССК-00464*, срок действия до 11 февраля 2027 г.
- Заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 выдано 01 февраля 2024. Действительно до 01 февраля 2027г.

Данные документы представлены в Приложении В.

Местоположение объекта: Российская Федерация, Красноярский край, город Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная.

Вид градостроительной деятельности: Новое строительство.

Этап выполнения инженерных изысканий: изыскания для стадии «проектная документация», один этап (согласно СП 47.13330.2016 п.4.33)

Категория сложности инженерно-геологических условий – II (средняя).

Характеристика проектируемого и реконструируемого объекта:

Строительство газопровода:

- Ориентировочная протяженность – 1 км (уточняется при проектировании);
- Тип фундаментов – свайные, глубина сваи – 12м;

Площадки УЗА

- Количество – 2 шт.;

-Ориентировочный размер площадки 3мх3м (уточняется при проектировании)

Идентификационные признаки:

1. Назначение – сети газоснабжения;

2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность – не принадлежит;

3. Принадлежность к опасным производственным объектам – III класс опасности;

4. Пожарная и взрывопожарная опасность – категория В (по СП 12.13130.2009);

5. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство сооружений – определить инженерными изысканиями;

6. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – нет;

Уровень ответственности сооружений - нормальный.

Сейсмичность площадки: По картам ОСР-2015-В – 5 баллов.

Предполагаемые техногенные воздействия: на период строительства возможное нарушение естественного состояния грунтов и загрязнения поверхностных и грунтовых вод, рубка леса, выбросы в атмосферу выхлопов от строительной техники, земляные работы.

Рисунок 1.1 Обзорная схема района работ

Цели и задачи инженерно-геологических изысканий: обеспечить получение материалов для выбора территории различного функционального назначения и определить планируемое размещение объектов капитального строительства с учетом природных условий территории и ограничение их использования с целью обеспечения устойчивого развития территории.

Виды и объёмы работ, выполненные по объекту, определены согласно техническому заданию на выполнение инженерных изысканий и с действующей нормативной документацией (СП 47.13330.2016, СП 11-105-97). Методика и технология производства инженерных изысканий

согласованы с заказчиком в программе работ на производство инженерно-геологических изысканий.

Инженерно-геологические изыскания проводились:

Полевые работы в августе 2024 г; комплекс лабораторных работ выполнен в сентябре 2024 г; камеральные работы проводились в сентябре 2024 г.

2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

На участок работ имеется картматериал масштаба 1:1 000 000 R-45 Норильск.

Изучение геологического строения Таймырского полуострова, на южной границе территории которого находится участок изысканий, началось еще в конце 19 - начале 20 века. Однако изучение было направлено, в первую очередь, на оценку запасов полезных ископаемых. Соответственно, исследуемую территорию можно отнести к слабоизученной в геологическом и инженерно-геологическом отношениях.

В исследованиях геологии Таймыра оставили яркий след работы Н.Н. Урванцева, А.П. Аникеева, М.Г. Равича и многих других. Итоги этих исследований изложены в работе Ф.Г. Маркова с соавторами «Геологическое строение Таймырского полуострова» (1957). Обобщая региональные работы, Ю.Е. Погребицкий (1971) выдвинул гипотезу о формировании Таймырской складчатой системы в каменноугольно-триасовом тектоническом цикле на месте Северо-Азиатской платформы. Интерпретация богатого фактического материала заложена в работе В.В. Еззубцева с соавторами «Геологическая карта Горного Таймыра масштаба 1:500000» (1986), где регион рассматривается как платформенная структура. Космофотогеологическое картирование Таймыра 1:500000 в 1980-х годах под руководством Л.М. Натапова, унаследовало идею шарьяжного строения на основе теории тектоники плит.

3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

В административном отношении исследуемый участок находится в г. Дудинка Красноярского края.

В географическом отношении город Дудинка расположен на севере Красноярского края в лесотундре, в узкой полосе разряженного лиственничного редколесья, в районе Енисея достигающая 200 километров, окаймляющая с юга тундру (своего рода переходная зона между тундрой и тайгой).

Транспортные пути сообщения.

Город расположен за Северным полярным кругом, на правом берегу Енисея в 1989 км по реке к северу от Красноярска.

Рельеф и грунты.

Район изысканий расположен на северо-востоке Западно-Сибирской равнины, в пределах Западно-Сибирской плиты на Нижнеенисейской возвышенности, захватывающей междуречное пространство рек Енисей и Таз.

Условно район располагается в левобережной части от р. Енисея.

Левобережная часть представляет собой расчлененную водотоками и котловинами термокарстовых озер морскую и озерно-аллювиальную субгоризонтальную равнину в пределах пойм рек Енисей и Большая Хета и их междуречья.

Наличие большого количества озёр, большинство из которых ледникового происхождения, – одна из характерных черт ландшафта на территории изысканий.

Рельеф изучаемой территории представляет собой низменные холмистые и холмисто-увалистые преимущественно аккумулятивные равнины, характеризующиеся средним колебанием высот, не выходящих за пределы 0–150м. Равнины по степени и типу расчленения – мелкорасчлененные.

Почвенный покров представлен тундровыми глеевыми и тундровыми глеевыми торфянистыми и торфяными почвами, тундровый бугристый торфяник и горно-тундровые и тундровые подбуры, местами глеетаежные мерзлотные – правобережная. На территории населенных пунктов – техногенное-нарушенные-измененные почвогрунты.

Почвообразующими грунтами выступают –суглинки, пески.

Участок изысканий представляет собой населенный пункт, застроенный зданиями и сооружениями, строениями бытового и технологического назначения с сетью подземных и наземных коммуникаций и огорожена бетонным ограждением. В пределах участка рельеф относительно ровный, спланированный. Техногенные нагрузки на территории проведения работ представлены промышленной застройкой, автомобильными дорогами, коридорами коммуникаций. Абсолютные отметки скважин на участке работ от 20 м до 28 м, перепад высот составляет 8 м.

Абсолютные отметки высот площадки составили min=11.55 м, max=27.00м.

Направление склона с юго-востока на северо-запад. Уклон составил 3°.

Гидрография.

Гидрографическая сеть полуострова относятся к бассейнам двух морей – Карского и Лаптевых и представлена густой сетью рек, озерами, водохранилищами, болотами.

Участок изысканий расположен при впадении р. Дудинка в р. Енисей. Участок изысканий находится на правом берегу р. Дудинка и на правом берегу р. Енисей.

Енисей — река, протекающая в Тыве, Хакасии и Красноярском крае, одна из самых длинных и полноводных рек мира и России. Впадает в Карское море Северного Ледовитого океана. Длина — 3487 км, площадь водосборного бассейна — 2 580 000 км², а годовой сток составляет 624,41 км³.

Дудинка — река в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края России. Относительно небольшой правый приток Енисея. Длина составляет 200 км, площадь водосбора — 5970.

В устье реки расположен одноимённый город Дудинка, который был назван по имени реки и является сегодня крупным портом.

Устье реки находится в 401 км от устья Енисея.

Через реку расположена паромная переправа.

Растительность.

Согласно физико-географическому районированию, Норильский регион относится к западнопуторанской провинции «тундролесья» - зоны, включающей «классическую» зону лесотундры и северные редколесья. Почвы региона характеризуются маломощностью (20-40 см), неясно выраженной горизонтальной структурой и оглеенностью – сниженной плодородностью в результате постоянного переувлажнения.

Регион служит северным пределом распространения таёжной растительности, основные древесные породы: лиственница сибирская, ель сибирская, берёза пушистая и извилистая. Любые воздействия на эти пограничные уязвимые природные комплексы (вырубки, пожары, протаивание многолетней мерзлоты) практически исключают возобновление древесных пород.

Техногенное воздействие

Участок изысканий расположен в Норильском промышленном районе. Район связан с богатейшими месторождениями никеля, меди, кобальта, платины, палладия, родия, серебра, теллура, селена и других особо ценных металлов.

Функционирование цветной металлургии характеризуется выбросами вредных веществ, вследствие чего происходит загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод, наземных экосистем химическими веществами.

В настоящее время Норильск занимает лидирующие позиции по количеству техногенных выбросов в атмосферу.

В условиях рассматриваемой территории с ее уязвимой природой возникает проблема загрязнения водоемов тяжелыми металлами и их соединениями.

Техногенные воздействия на природную и геологическую среду в период строительства и эксплуатации сооружений, проявляется в повреждении и уничтожении почвенно-растительного слоя, нарушении целостности рельефа.

По степени антропогенной измененности ландшафтных систем (экосистем) выделены две группы:

- природно-антропогенные,

- антропогенные.

Под природно-антропогенными понимаются модифицированные экосистемы, в которых один или несколько компонентов изменены человеком. Группа природно-антропогенных экосистем рассматриваемой территории включает площади вторичных лесов на месте вырубок различного возраста, просек. Вырубке подвергнуты территории, где сосредоточены основные объекты промышленной эксплуатации. При вырубке древесного яруса нарушены природные экосистемы и изменены растительные сообщества. Последствия воздействия от антропогенных факторов в виде вырубок под геофизические профили на территории месторождений практически не вызывают дестабилизирующего состояния ландшафтов.

Антропогенные экосистемы - ландшафтные системы, морфологическая структура которых трансформирована человеком в значительной степени и имеет новые свойства. В их существовании ведущую роль играет антропогенный режим. К этим ландшафтным системам отнесены технологические площадки промыслов (разведочные скважины, жилые балки, вахтовые поселки, резервуары для временного хранения нефти, факельное хозяйство, инженерные сети). Естественный ландшафт нарушен в наибольшей степени непосредственно вблизи технологических площадок.

Климатические условия.

Климат района работ субарктический с продолжительной холодной зимой и коротким прохладным летом. Весна и осень короткие. Для климата данного района характерна частая смена воздушных масс при прохождении циклонов со стороны Атлантики. С циклонами связана пасмурная с осадками погода, теплая и нередко с оттепелями зимой и прохладная летом. Циклоничность наиболее развита зимой и осенью, летом ослабевает.

Поступление воздушных масс арктического происхождения в любое время года сопровождается холодными и сухими северо-восточными ветрами, приносящими резкие похолодания. Наиболее часто их вторжения наблюдаются в летнее время. С юго-востока зимой

нередко приходит континентальный воздух, принося сухую морозную погоду. С юга и юго-востока поступают преимущественно континентальные массы воздуха, охлажденные зимой и прогретые летом. Частая смена воздушных масс придает погоде в течение всего года большую неустойчивость.

Ниже приводится краткая характеристика основных элементов климата, определяющих его в целом. В таблице 3.1 приведены основные климатические показатели по СП 131.13330.2020 по метеостанции Дудинка.

Таблица 3.1 – Основные климатические показатели по СП 131.13330.2020 (Дудинка)

Климатические параметры холодного периода года			
1	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98	-52	°С
2	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92	-50	°С
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98	-47	°С
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92	-47	°С
5	Температура воздуха обеспеченностью 0.94	-38	°С
6	Абсолютная минимальная температура воздуха	-57	°С
7	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	8	°С
8	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤0, оС	247	сут
9	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤0, оС	-18.8	°С
10	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤8, оС	296	сут
11	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤8, оС	-15.0	°С
12	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤10, оС	311	сут
13	Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤10, оС	-13.9	°С
14	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	73	%
15	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	73	%
16	Количество осадков за ноябрь-март	203	мм
17	Преобладающее направлением ветра за декабрь - февраль	Ю	
18	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	6.7	м/с
19	Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤8, оС	5.0	м/с
Климатические параметры теплого периода года			
1	Барометрическое давление	1011	гПа
2	Температура воздуха обеспеченностью 0,95	16	°С
3	Температура воздуха обеспеченностью 0,98	21	°С
4	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	18.5	°С
5	Абсолютная максимальная температура воздуха	32	°С
6	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	9.3	°С
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	72	%
8	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	61	%
9	Количество осадков за апрель - октябрь	317	мм
10	Суточный максимум осадков	48	мм
11	Преобладающее направление ветра за июнь - август	С	
12	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	4	м/с

Согласно СП 131.13330.2020 (Приложение А1 и таблице Б.1) изыскиваемая территория относится к строительному климатическому району I Б – среднемесячная температура воздуха в январе от минус 28°С и ниже; среднемесячная температура воздуха в июле от 0 до 13°С; средняя скорость ветра за три зимних месяца 5 м/с и более; среднемесячная относительная влажность воздуха в июле более 75 %.

Согласно СП 34.13330.2021 район изысканий отнесен к I-ой дорожно-климатической зоне 1 подзоне.

Зона влажности согласно СП 50.13330.2012 (Приложение В) – нормальная.

Снеговой район согласно СП 20.13330.2016 (таблица 10.1, карта 1, приложение Е) – VI.

Ветровой район согласно СП 20.13330.2016 (таблица 11.1, карта 2, приложение Е) – IV.

Опасные природные процессы и техногенные воздействия в районе изысканий отсутствуют.

4 МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИ РАБОТ

На основании требований действующих нормативно-технических документов СП 47.13330.2016, СП 11-105-97 обоснован состав и объем работ, при которых решены следующие задачи: изучение комплекса геологических, гидрогеологических факторов, определяющих условия эксплуатации объекта, что достигается проведением горно-буровых работ, опробованием грунтов и проведением лабораторных исследований.

Для решения поставленных задач выполнен комплекс инженерно-геологических работ:

- сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование;
- проходка горных выработок;
- геокриологические исследования;
- лабораторные исследования грунтов;
- камеральная обработка материалов.

Рекогносцировочное обследование выполнялось для визуальной оценки рельефа, для определения мест бурения скважин, выявления различных отрицательных процессов и явлений, оказывающих влияние на исследуемую территорию. При выполнении работ по рекогносцировочному обследованию с ведением маршрутного описания, осложняющих участков с проявлением особо опасных инженерно-геологических процессов, которые было бы невозможно отразить на масштабе принятой съемки по инженерно-геодезическим работам, не обнаружено.

В процессе обследования уточнены места заложения разведочных выработок и возможность проезда буровой техники к ним.

В соответствии с корректным отображением информации и непротиворечащим пункту СП 47.13330.2016 (Приложение Б, табл.Б.1), для построения карты инженерно-геологических условий использована топографическая основа в масштабе 1:500. Полевые работы по данному объекту были выполнены в августе 2024 г. Результаты рекогносцировочного обследования приведены в Приложении У

Буровые работы по данному объекту были выполнены в августе 2024 г.

Для решения поставленных задач было пройдено 10 скважин глубиной 17,0 м.

Бурение скважин осуществлялось самоходной буровой установкой УРБ-2-А2, на базе автомобиля Урал. Оборудование бурового станка находилось в исправном состоянии и позволило выполнить все виды работ, предусмотренные для изысканий.

Бурение скважины осуществлялось с целью:

– изучения геолого-литологического разреза, условий залегания грунтов;
– отбора образцов грунтов для определения их состава, состояния, свойств;

– выявления и оконтуривания зон проявления геологических и инженерно-геологических процессов.

Скважины проходилась колонковым способом с максимальным диаметром до 132 мм (СП 47.13330.2016) всухую с креплением скважин обсадными трубами. При бурении проведено описание керна и отбор проб грунта.

Описание выработок производилось в соответствии с «Руководством по геологической документации при инженерных изысканиях для строительства».

Скважины после проходки и отбора проб ликвидированы методом послойной засыпки ствола, извлеченным грунтом.

Проходка осуществлялась с отбором проб грунтов на физико-механические и химические свойства. Толща опробована равномерно. Опробовались каждая литологическая разность.

Пробы нарушенной структуры содержали бюкс для определения влажности.

Пробы упаковывались герметично, исключая потерю влажности. Каждая проба оснащалась этикеткой соответствующего образца. Все пробы упаковывались в пронумерованные (нумерация сквозная) картонные коробки с указанием информации о находящихся в ней образцах (участок или сооружение, количество образцов и т.п.). Перед отправкой упакованных образцов составлялась опись с указанием номеров ящиков. К отправляемым образцам прилагались заказы на лабораторные исследования соответствующего образца.

Предварительная фиксация места бурения осуществлялась с помощью ручного навигатора.

Геологические выработки на местности были закреплены деревянными кольями (штагами) диаметром 10 - 15 см, высотой 1,50 - 1,70 м. На штаге выполнялась подпись масляной краской с указанием названия выработки, названия объекта, наименованием организации, года и глубины выработки.

Все полевые работы выполнялись в строгом соответствии с СП 446.1325800.2019, СП 11-105-97, СП 22.13330.2016, РСН–51-84, ГОСТ 12071-2014, «Правилами безопасности при геолого-разведочных работах», 1979 г.

Каталог координат и высот геологических выработок представлен в Приложении Г.

Геофизиические исследования

На изыскиваемом объекте планируется проведение комплекса геофизических исследований, включающего в себя ряд методов электроразведки. Целью геофизических исследований является установление геоэлектрического разреза, измерение удельного электрического сопротивления (УЭС) грунтов, а также получение информации о строении верхней части инженерно-геологического разреза с изучением комплексных геофизических характеристик.

В задачу геофизических исследований входит:

- определение рельефа поверхности скальных и мощности перекрывающих их дисперсных грунтов (п.п. 6.1.2, СП 11-105-97, Часть VI. Правила производства геофизических исследований),

- расчленение разреза скальных и дисперсных пород на слои различного литолого-петрографического состава (п.п. 6.1.3 СП 11-105-97, Часть VI. Правила производства геофизических исследований);

- определение коррозионной агрессивности грунтов к основным конструкционным материалам (ГОСТ 9.602-2016).

Для решения поставленных задач предлагается применение комплекса геофизических методов, обеспечивающих получение информации о строении верхней части инженерно-геологического разреза (СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ, п. 5.7):

- электроразведку методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ);

- электроразведку методом естественного потенциала (ЕП) для регистрации блуждающих токов (БТ);

- интерпретацию геолого-геофизических данных на основе исходных геолого-геофизических моделей разреза.

Результаты геофизических исследований приведены в приложениях Ц, Ш.

Геокриологические исследования

Целью геокриологических исследований являлось: выявление, изучение и оконтуривание многолетнемерзлых грунтов. Для этого проводилось определение глубины залегания мерзлых пород, их мощности, суммарной влажности и плотности, наличия повышенной льдистости; определение температуры грунтов.

Монолиты мерзлого грунта отбирались с помощью бурового инструмента, обеспечивающего ненарушенное сложение и сохранение мерзлого состояния грунта. Пробы плотно упаковываются, подписываются, помещаются в термосумки и доставляются в лабораторию в замороженном состоянии.

Термометрические наблюдения проводились согласно ГОСТ 25358-2020 для определения температуры грунта. Время «выстойки» скважин определялось согласно ГОСТ 25358.2020 п.6.3. Использовалась термокоса с датчиками температуры. Свидетельство о поверке прибора представлено в приложении Х.

Скважина обсаживается на всю ее глубину герметичной пластиковой трубой. Выступающая часть трубки над поверхностью грунта теплоизолируется. Входное отверстие скважины (трубы) после бурения и в промежутках между наблюдениями плотно закрывается пробкой. Комплект для полевого измерения температуры грунтов в скважинах представляет собой

термометрическую косу с прибором для измерения температуры. Все измерения заносятся в журнал.

Графики замеров температур в скважинах представлены в Приложении Т.

Лабораторные работы. Комплекс лабораторных работ по определению физических, физико-механических свойств грунтов выполнен в сентябре 2024 г, стандартными методами по действующим ГОСТ в лаборатории ООО «Контур»

Перечень объектов и контролируемых в них показателей в грунтовых лабораториях представлены в Приложении В.

Лабораторные работы выполнялись согласно ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 21153.0-75, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 12248-2020.

Плотность грунта была определена в полевых условиях методом режущего кольца. Использовались кольца из некорродирующего материала, внутренним диаметром не менее 50–70 мм, высотой не более диаметра и не менее половины диаметра, со стенками толщиной не менее 1,5 мм. Одна сторона кольца имеет заостренный режущий край, с углом заточки не более 30°. Для определения плотности грунта, пустое кольцо с пластинами-крышками взвешивается, измеряются его размеры и вычисляется его внутренний объем. Затем в него набирается грунт, и кольцо с грунтом опять взвешивается. Вес грунта, разделенный на внутренний объем кольца показывает объемный вес грунта (плотность).

Влажность грунта определялась методом высушивания до постоянной массы, согласно ГОСТ 5180-2015 п.2 с использованием следующего оборудования: низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL/350 AB UTENOS ELEKTROTECHNIKA, весы лабораторные.

Определение границ текучести и раскатывания производилось согласно ГОСТ 5180-2015 п.4 и п.5 с использованием следующего оборудования: низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL/350 AB UTENOS ELEKTROTECHNIKA, балансирный конус Васильева, весы лабораторные.

Определение гранулометрического состава глинистый грунтов производилось ареометрическим методом с использованием оборудования: ареометр со шкалой 0,995 - 1 - 1,030 и ценой деления 0,001, набор сит с поддоном; сита с размером отверстий 10, 5, 2, 1,0, 0,5, 0,25, 0,1 мм, весы и т.д.

Для глинистых грунтов по образцам ненарушенной структуры был проведён полный комплекс определений физико-механических, прочностных и деформационных свойств грунтов.

Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия

Испытания методом трехосного сжатия в условиях осесимметричного нагружения проводят для определения характеристик прочности и деформируемости дисперсных грунтов, включая:

угол внутреннего трения φ; удельное сцепление с; сопротивление недренированному сдвигу cu; модуль деформации E; секущий модуль деформации E50; коэффициента поперечной деформации Ѳ.

Конкретный состав определяемых характеристик указывается в задании.

Указанные характеристики определяют по результатам испытаний образцов в камерах установки трехосного сжатия (стабилометра), обеспечивающих возможность бокового расширения образца грунта в условиях трехосного осесимметричного статического нагружения.

Консолидированно-дренированные испытания проведены в соответствии с ГОСТ 12248.3 – 2020.

Лабораторные испытания многолетнемерзлых грунтов выполнялись согласно ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 25100-2020.

Суммарная влажность Wtot определялась методом высушивания до постоянной массы. Представительная проба мерзлого грунта с сохранение естественной криогенной текстуры оттаивается, тщательно перемешивается и высушивается до постоянной массы при заданной температуре. Влажность определяется как отношений потери массы при высушивании к массе сухого грунта.

Влажность минеральных прослоев (мерзлого грунта, расположенного между ледяными включениями) Wm определялась методом высушивания до постоянной массы. Из проб естественной криогенной текстуры для определения влажности отбираются прослои грунта без видимых прослоев и вкраплений льда. Влажность определяется как отношений потери массы при высушивании к массе сухого грунта.

Плотность мерзлого грунта ρ_f определялась методом режущего кольца. Из образца мерзлого грунта ненарушенного сложения при помощи кольца-пробоотборника с известной массой и геометрическими размерами вырезается проба, так чтобы объем пробы заполнял все кольцо. Торцевые поверхности пробы подрезаются вровень с краями кольца. Кольцо вместе с грунтом взвешивается. Плотность мерзлого грунта определяется как соотношение массы грунта в кольце к объему кольца.

После оттаивания, для проб грунта дополнительно производится определение следующих показателей:

- плотность минеральной части ρ_s;
- влажность на границе текучести W_L;
- влажность на границе раскатывания W_P;
- число пластичности Ip.

Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом испытания *шариковым штампом* (ГОСТ 12248.7-2020).

– на рабочей поверхности образца оставляют один слой стретч-пленки;

– устанавливают на образец грунта шариковый штамп и центрируют его, фиксируя момент касания шариком поверхности грунта по показаниям устройств для измерения деформаций образца грунта;

– записывают начальные показания устройств или включают автоматическую запись.

К образцу грунта плавно, не допуская удара, прикладывают вертикальную нагрузку. Нагрузка поддерживается постоянной в течение всего опыта и принимается в зависимости от вида и состояния грунта.

Показания приборов для измерения вертикальной деформации образца снимают через 1; 5; 10; 15; 20;30 и 60 мин после приложения нагрузки, затем не реже чем через 2 ч-в течение 8 ч. Испытание заканчивают при достижении условной стабилизации погружения шарикового штампа. За критерий условной стабилизации деформации принимают приращение вертикальной деформации, не превышающее 0,01 мм за 12 ч.

Определение характеристик деформируемости методом *компрессионного сжатия* (ГОСТ 12248.4-2020).

При компрессионных испытаниях нагружение образца проводят путем ступенчатого нагружения статической нагрузкой. Ступени нагрузки прикладывают равномерно, без ударов.

В процессе проведения испытания конечное давление доводят до заданного программой значения. При этом общее число ступеней должно быть не менее пяти. На каждой ступени нагружения образца регистрируют показания приборов для измерения вертикальных перемещений в следующей последовательности: первое показание — сразу после приложения нагрузки, затем через 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 30 мин и далее с интервалом 1 ч в течение рабочего дня, а затем – в начале и конце рабочего дня.

Для водонасыщенных в условиях природного залегания глинистых грунтов, залегающих ниже уровня подземных вод, и грунтов, приведенных в водонасыщенное состояние, время окончания уплотнения образца на данной ступени нагружения определяют как время завершения 100%-ной фильтрационной консолидации. Для этого в процессе испытания строят график зависимости деформации образца во времени – кривую консолидации, которую обрабатывают методом «квадратного корня из времени» или логарифмическим методом и определяют время окончания фильтрационной консолидации f100.

Для глинистых, органоминеральных и органических грунтов с коэффициентом водонасыщения $Sr < 0$, а также несвязных грунтов уплотнение образца на данной ступени нагружения продолжают до момента достижения условной стабилизации деформации образца.

За критерий условной стабилизации деформации образца принимают ее приращение, не превышающее 0,05 % за время.

Для определения модуля деформации повторного нагружения Еиг в процессе испытания производится разгрузка образца грунта, а затем повторное нагружение.

Диапазон давлений, при которых начинается и завершается разгрузка, определяется заданием.

Повторное нагружение проводят в последовательности, аналогичной последовательности первого нагружения. Число ступеней при разгрузке допускается уменьшить.

Интервалы для регистрации деформации образца и критерии стабилизации при разгрузке и повторном нагружении принимают такими же, как и при прямом нагружении.

Определение характеристик прочности методом *одноплоскостного среза* (ГОСТ 12248.1-2020).

Предварительное уплотнение образцов проводят при нормальных давлениях *p*. принимаемых как часть (например, $0.25p_{max}$, $0.5p_{max}$ и т. д.) максимального нормального значения давления p_{max}, которое устанавливают в зависимости от предполагаемого напряженного состояния грунтового массива с учетом передаваемых на основание нагрузок и бытового давления.

Значения ступеней Δp принимают в соответствии с таблицей 8.1 или равными удвоенным значениям предыдущей ступени.

Предварительное уплотнение образцов до заданной нагрузки *p* проводят ступенями Δ*p*. Каждую ступень выдерживают 10 – 15 мин. Количество консолидационных испытаний должно быть не менее трех для литологической разновидности грунтов.

Показания приборов для измерения вертикальных деформаций образца регистрируют в конце приложения каждой ступени Δ*p*. На конечной ступени при выдерживании ее до завершения 100%-ной фильтрационной консолидации образца показания снимают в следующей последовательности: первое — сразу после приложения ступени, затем через 0,25; 0.5; 1; 2; 5; 10: 20; 30 мин и далее с интервалом 1 ч в течение рабочего дня, а затем в начале и конце рабочего дня.

Для определения времени окончания 100%-ной фильтрационной консолидации t_{100} в процессе испытания по аналогии с компрессионными испытаниями строят график зависимости деформации образца во времени — кривую консолидации, которую обрабатывают методом квадратного корня из времени. Значение *t100* используется далее для определения скорости деформации среза.

После предварительного уплотнения, если оно проводилось в уплотнителе, следует быстро разгрузить образец и перенести рабочее кольцо с образцом в срезную коробку. В случае предварительного уплотнения образца в условиях полного водонасыщения перед разгрузкой образца удаляют воду из ванны уплотнителя.

Далее проводят следующие операции: закрепляют рабочее кольцо в срезной коробке, устанавливают перфорированный штамп, регулируют механизм нагрузки, устанавливают зазор

между подвижной и неподвижной частями срезной коробки (0.5 мм – для глинистых и органоминеральных грунтов и 1 мм – для песков), устанавливают измерительную аппаратуру для регистрации вертикальных деформаций образца.

На образец грунта передают то же нормальное давление, при котором происходило предварительное уплотнение грунта.

Испытание на срез «плашка по плашке» выполняют при том же нормальном давлении, при котором был осуществлен первый срез.

Нормальную нагрузку следует передать на образец в одну ступень и выдержать ее не менее:

- 5 мин — для песков;
- 15 мин — для супесей:
- 30 мин — для суглинков и глин;
- 10 мин — при срезе «плашка по плашке».

После передачи на образец грунта нормальной нагрузки приводят в рабочее состояние механизм создания горизонтальной сдвигающей нагрузки и устройство для измерения деформаций среза грунта и регистрируют его начальное показание.

Испытание на срез проводят при непрерывно возрастающей горизонтальной нагрузке с постоянной скоростью деформации образца (кинематический режим) или при возрастании нагрузки ступенями (статический режим).

При проведении испытания методом одноплоскостного среза в статическом режиме испытание следует считать законченным, если при приложении очередной ступени срезающей нагрузки произойдет мгновенный срез (срыв) одной части образца по отношению к другой или относительная деформация образца превысит 10 % (в зависимости от того, что наступит раньше).

После достижения максимальной нагрузки проводится горизонтальное перемещение сдвиговой коробки до достижения его полного хода, затем она возвращается в исходное положение. Скорость обратного смещения не должна превышать скорости смещения до пиковой силы сдвига. Опыт повторяется несколько раз. Полученные при повторных срезах значения горизонтальных нагрузок будут характеризовать величину остаточной прочности грунтов.

После окончания срезных испытаний в статическом или кинематическом режимах, а также после среза по заранее подготовленной поверхности следует разгрузить образец, извлечь рабочее кольцо с образцом из прибора и отобрать пробы для определения влажности из средней части образца.

Определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов *методом компрессионного сжатия* (ГОСТ 12248.10-2020).

К образцу плавно, не допуская ударов, прикладывают нагрузку первой ступени нагружения.

Первую ступень давления при испытании глинистых грунтов принимают равной 0.05 МПа, для песков – 0,1 МПа. Если природное давление меньше указанных величин, величину первой ступени нагружения следует принять равной природному давлению.

После стабилизации деформации увеличивают нагрузку на образец ступенями. Число ступеней должно быть не менее пяти. Давление на последней ступени задается программой испытаний с учетом природного давления и передаваемых на основание нагрузок от сооружения. При отсутствии данных давление на последней ступени может приниматься равным 0.6 МПа или равным расчетному сопротивлению мерзлого грунта под подошвой фундамента.

Во всех случаях давление на последней ступени должно быть больше природного давления. На каждой ступени нагружения записывают показания приборов для измерения вертикальной деформации образца через 1, 5. 10. 20. 30 и 60 мин; 2. 4. 6. 8 ч после приложения нагрузки, затем не реже двух раз в сутки {в начале и конце рабочего дня) до условной стабилизации деформации или применяют автоматическую запись с интервалами не реже чем перечисленные. За критерий условной стабилизации деформации принимают приращение вертикальной деформации, не превышающее 0,01 мм за 12 ч.

Каждую ступень нагружения прикладывают после условной стабилизации вертикальной деформации образца на предшествующей ступени.

При испытании для определения значений A_{th} и m после условной стабилизации деформации на первой ступени нагружения мерзлого образца проводят оттаивание образца, повышая температуру воздуха в помещении для испытания, и фиксируют при этом деформации образца также до достижения условной стабилизации деформации. Далее продолжают испытание грунта в оттаявшем состоянии.

Давление на последней ступени не должно превышать 0.3 МПа – для глинистых грунтов и 0.5 МПа – для песков.

Определение характеристик прочности мерзлых грунтов методом среза *по поверхности смерзания* (ГОСТ 12248.8-2020).

Подготовленный к испытанию образец помещают в срезную коробку прибора и проводят следующие операции.

-закрепляют образец так, чтобы плоскость смерзания располагалась в зазоре между подвижной и неподвижной частями прибора, составляющем 1—2 мм;

- устанавливают на образец штамп для передачи нормального давления и центрируют его;

- закрепляют устройства для измерения деформаций образца грунта;

- устанавливают срезной прибор на станину под пресс и центрируют;

- освобождают подвижную часть срезной коробки, присоединяют к ней механизм для создания срезающей нагрузки;

- записывают начальные показания устройств для измерения деформаций образца и фиксируют время начала испытания.

К образцу плавно, не допуская ударов, прикладывают нормальную нагрузку и затем первую ступень срезающей нагрузки.

При проведении испытаний для вычисления предельно длительного сопротивления срезу R_{af}, R_{sh}, $R_{sh,i}$ значение нормального давления, при котором проводят испытание, назначают в зависимости от напряженного состояния грунтового массива с учетом глубины залегания образца (природное давление) или вычисляют в программе испытаний. При отсутствии данных это давление принимают равным 0,1 МПа.

При вычислении угла внутреннего трения и удельного сцепления проводят испытания при трех значениях нормального давления, одно из которых должно быть равно природному давлению.

Для вычисления условно-мгновенного сопротивления срезу R_{afo} проводят испытания при непрерывном быстром возрастании нагрузки, к образцу плавно, не допуская ударов, прикладывают срезающую нагрузку, увеличивая ее непрерывно и обеспечивая такую постоянную скорость деформирования образца, чтобы время от начала испытания до момента разрушения образца составляло 20—40 с.

В процессе испытания проводят автоматическую запись срезающей нагрузки, а при отсутствии системы автоматической записи фиксируют нагрузку Q_f, кН. в момент разрушения образца.

На каждой ступени нагружения снимают показания приборов для измерения вертикальной деформации образца через 1; 5; 10; 20; 30. 60 мин. 2. 4. 6. 8 ч после приложения нагрузки, затем два раза в сутки (например, в начале и конце рабочего дня) до условной стабилизации деформации и записывают в журнал.

За критерий условной стабилизации деформации принимают приращение вертикальной деформации, не превышающее 0.01 мм за 12 ч.

Испытание прекращают, если деформация с постоянной скоростью установлена не менее чем для двух ступеней срезающей нагрузки либо при срезе.

Показатели физико-механических свойств грунтов приведены в Приложении Д.

Лабораторные работы выполнены согласно таблицы 4.1

Таблица 4.1 – Виды и методы лабораторных исследований в стационарной лаборатории

Определяемая характеристика грунта		**Нормативный документ**
Влажность	Влажность талого грунта	ГОСТ 5180-2015

Определяемая характеристика грунта		Нормативный документ
	Суммарная влажность мерзлого грунта	ГОСТ 5180-2015
	Влажность границы текучести	ГОСТ 5180-2015
	Влажность границы раскатывания	ГОСТ 5180-2015
Плотность	Плотность грунтов (талых и мерзлых)	ГОСТ 5180-2015
	Плотность сухого грунта	ГОСТ 5180-2015
	Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-2015
Состав	Гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014
	Содержание растительных остатков	ГОСТ 23740-2016
	Содержание гумуса	ГОСТ 23740-2016
	Степень разложения торфа	ГОСТ 23740-2016
Водопроницаемость	Коэффициент фильтрации	ГОСТ 25584-2016
Степень морозной пучинистости	Степень пучинистости грунта	ГОСТ 28622-2012
Деформируемость талых грунтов	Модуль деформации	ГОСТ 12248.4-2020
Прочность талых грунтов	Угол внутреннего трения; удельное сцепление	ГОСТ 12248.1-2020
Прочность мерзлых грунтов	Срез по поверхности смерзания	ГОСТ 12248.4-2020
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	Коэффициент оттаивания, коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта	ГОСТ 12248.10-2020
Теплофизические характеристики	Коэффициент теплопроводности, удельная теплоемкость, теплота таянья	ГОСТ 26263-1984
Прочность мерзлых грунтов	Эквивалентно сцепление	ГОСТ 12248.7-2020
Деформируемость мерзлых грунтов	Модуль деформации мерзлого грунта	ГОСТ 12248.9-2020
Прочность талых грунтов	Угол внутреннего трения; удельное сцепление	ГОСТ 12248.1-2020

Камеральные работы проводились в сентябре 2024 г

Камеральная обработка материалов выполнена в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, перечень которых приведен в главе 16 настоящего отчета. При камеральной обработке материалов использовались компьютерные технологии и программные средства Windows, Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCAD, GeoExplorer и др.

Камеральная обработка включала изучение имеющихся фондовых материалов изысканий прошлых лет, обработку полевых испытаний, составление инженерно-геологических разрезов, определение нормативных и расчетных характеристик свойств грунтов. По результатам камеральной обработки составлен настоящий отчет с текстовыми и графическими приложениями.

Виды и объемы инженерно-геологических работ определены по программе работ по нормативным документам и приведены в таблице

Таблица 4.2.

Таблица 4.2 – Виды и объемы работ

Наименование вида работ	Единица измерения	Запроектировано	Выполнено фактически
Полевые работы			
Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование при проходимости:	км	1,0	1
Описание точек наблюдений при составлении инженерно-геологических карт	точка	10	10
Колонковое бурение скважины	м	170	170
Отбор монолитов из скважин	монолит	30	71
Статическое зондирование	опыт	6	-
Отбор проб нарушенной структуры	проба	8	4
Термометрические наблюдения	замер	10	10
Вертикальное электрическое зондирование	ф. т.	11	11
Определение наличия блуждающих токов (БТ)	ф. т.	2	2
Лабораторные работы			
Коэффициент фильтрации связанных грунтов	определение	8	Нет талых связных грунтов
Полный комплекс определений физических свойств для глинистых грунтов	определение	8	Нет талых связных грунтов
Полный комплекс физико-механических свойств глинистого грунта с определением сопротивления срезу (консолидированный срез) и компрессионными испытаниями с нагрузкой до 0,6 Мпа	определение	8	Нет талых связных грунтов
Суммарная влажность грунтов в мерзлом состоянии	определение	8	72
Испытания прочности мерзлых глинистых грунтов в ускоренном режиме (одноосное сжатие)	определение	8	6
Комплекс физико-механических свойств мерзлого глинистого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 Мпа	определение	4	10
Комплекс физико-механических свойств мерзлого глинистого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,6 Мпа	определение	6	20
Комплекс физико-механических свойств мерзлого глинистого грунта с определением предельно длительного сцепления методом шарикового штампа	определение	4	13
Влажность песчаного грунта	определение	8	14
Грансостав щебенистого грунта	определение	4	14
Грансостав песчаных грунтов	определение	6	Нет грунтов
Полный комплекс определений физических свойств песчаного грунта	определение	12	Нет грунтов
Испытания прочности мерзлых песчаных грунтов в ускоренном режиме (срез по поверхности смерзания)	определение	6	6
Комплекс физико-механических свойств песчаного мерзлого грунта с компрессионными испытаниями под нагрузкой до 0,6 Мпа	определение	6	6
Комплекс физико-механических свойств мерзлого	определение	6	6

Наименование вида работ	Единица измерения	Запроектировано	Выполнено фактически
песчаного грунта с определением предельно длительного сцепления методом шарикового штампа			
Определение характеристик прочности и деформируемости при трехосном сжатии (недренированное испытание связанных грунтов)	определение	6	Нет талых связных
Определение характеристик прочности и деформируемости при трехосном сжатии (консолидированно-дренированное испытание несвязанных грунтов)	определение	6	6
Определение характеристик прочности и деформируемости при трехосном сжатии (дренированное испытание глинистых грунтов)	определение	6	Нет талых связных
Сокращенный комплекс определений физических свойств полускальных пород	определение	8	Нет полускальных пород
Предел прочности при сжатии в естественном, или воздушно-сухом, или водонасыщенном состоянии	определение	8	3
разделка камня, изготовление образца неправильной формы	определение	8	3
Полный комплекс определений физических свойств, механической прочности и деформационных характеристик прочных пород	определение	8	3
Истираемость щебня в полочном барабане с предварительной подготовкой проб	определение	8	8
Определение органических веществ (гумус)	определение	10	11
Приготовление водной вытяжки	определение	6	13
Анализ водной вытяжки	определение	6	13
Углекислота агрессивная	определение	6	Нет пробы (скважина оборудована под термометрию)
Стандартный анализ воды	определение	6	Нет пробы (скважина оборудована под термометрию)
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	определение	6	6
Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону	определение	6	13
Коррозионная активность грунтовых вод к стали	определение	6	Нет пробы (скважина оборудована под термометрию)
Влажность мерзлого грунта за счет незамерзающей воды, определяется опытным путем	определение	6	72
Относительная касательного сил морозного пучения грунтов	определение	6	6

Наименование вида работ	Единица измерения	Запроектировано	Выполнено фактически
Степень морозной пучинистости	определение	6	6
Компрессионные испытания мерзлого грунта при оттаивании	определение	6	20
Определение температуры начала замерзания	определение	6	6
Определение теплоемкости	определение	6	6
Определение теплопроводности	определение	6	6
Определение теплоты фазовых переходов	определение	6	6
Камеральные работы			
Составление технического отчета	отчет	1	

Примечание

- объем опробования и лабораторных испытаний зависит от инженерно-геологического строения разреза на участке работ.

5 ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Геоморфология

Описываемый район в геоморфологическом отношении характеризуется пологохолмистым рельефом, в образовании которого существенную роль сыграла озерная и ледниковая аккумуляция (аккумулятивный тип рельефа).

Тип рельефа участка работ – это озерно-ледниковая равнина. Равнина имеет бугристую, понижающуюся в северо-западном направлении поверхность. Мелкие, но повсеместно встречающиеся бугры, своим происхождением обязаны мерзлотному пучению верхних горизонтов глин.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности геоморфологических условий отнесен к II (средней) категории.

Стратиграфия

Терригенные отложения юры, мела и четвертичного возраста слагают Северо-Сибирскую структурно-формационную область (СФО).

М а л о х е т с к а я с в и т а (K_1mh). Свита залегает согласно на суходудинской свите, и только на Рассохинском валу установлен незначительный стратиграфический перерыв. В составе свиты преобладают песчаники слабо сцементированные и каолинизированные, в подчиненном положении находятся песчанистые алевролиты, аргиллиты и глины. В основании свиты встречаются линзы мелкогалечных конгломератов и гравелитов (до 0,1 м). Отличительной особенностью малохетской свиты является наличие в ее составе многочисленных маломощных прослоев и линз углей, обугленных растительных остатков, конкреций глинистого сидерита и окатышей глин.

Мощность малохетской свиты на Рассохинском валу – 195–290 м, она постепенно увеличивается до 550 м в Носковском прогибе.

Я к о в л е в с к а я с в и т а (K_1jak) В строении свиты выделены чередующиеся пачки (20–30 м) алевритовых глин и алевролитов с прослоями песков, песчаников и пластами бурых углей мощностью до 6 м. Среди песчаников преобладают мелкозернистые разновидности, обычно светло-серого цвета. В отложениях присутствуют известковистые песчанистые конкреционные линзы и многочисленные включения разнообразного по размеру и сохранности растительного детрита.

Мощность свиты на рассохинском валу составляет от 210 до 270 м, в наиболее глубоких частях Енисейско-Хатангского прогиба – до 580 м.

Д о л г а н с к а я с в и т а (K_1dl).

В центральных частях Енисейско-Хатангского прогиба согласно залегает на яковлевской свите, а в его краевой юго-западной части перекрывает более древние образования вплоть до

среднепалеозойских. Долганская свита сложена преимущественно песками и песчаниками с редкими прослоями (от 1,5 до 10 м) алевролитов и глин, в основном в верхах разреза. Пески мелко- и среднезернистые, серые и зеленоватые, глауконитовые, часто каолинизированые. Глины имеют темно-серую окраску, иногда сменяются углистыми породами. По разрезу отмечается значительное количество песчаных, алевритовых, сидеритовых и известковистых конкреций, обугленная древесина и зерна янтаря.

Мощность свиты на Рассохинском валу изменяется от 160 до 372 м, а в наиболее глубоких частях Енисейско-Хатангского прогиба достигает 600 м.

Дорожковская свита (K_2dr) Свита согласно перекрывает долганскую свиту или с размывом залегает на более древних отложениях в краевых частях прогибов. В сводовой части Танамско-Хетского вала и в восточном его борту свита частично или полностью размыта.

В составе свиты преобладают глины и алевролиты, часто глауконитовые, и крайне редко присутствуют прослои песков и песчаников мощностью до 1,5 м. Песчаники имеют серую и серо-зеленоватую окраску и известковистый или фосфатно-лептохлорито-глауконитовый карбонатный цемент; присутствуют обломки раковин, конкреции сидерита и пирита. Песчаники с фосфатным цементом залегают в основании свиты и фиксируют первый фосфоритовый горизонт разреза верхнего мела региона.

Мощность свиты на Рассохинском валу в разрезах не превышает 76 м, а в прогибах составляет 128–300 м.

Насоновская свита (K_2ns). В большинстве разрезов свита согласно залегает на образованиях дорожковской свиты и занимает значительные площади в западной части Енисейско-Хатангского прогиба, обрамляя Рассохинский вал. Разрозненные естественные выходы свиты наблюдались в бассейне р. Пясина.

Насоновская свита сложена пачками алевритов, глин, песков, песчаников глауконитовых, образующими ритмичное чередование. Пески серые, зеленоватые мелкозернистые глауконитовые преобладают в нижней части разреза. Песчаники, часто известковистые, образуют линзовидные прослои и конкреции. В разрезе присутствуют горизонты фосфоритов и прослои ракушняков.

Фосфоритовые горизонты состоят из фосфатных конкреций до 25 см в поперечнике. Содержание фосфоритов в конкрециях достигает 70 %. Заполнителем являются глауконитово-лептохлоритовые глинисто-алевритовые пески.

Эти горизонты выдержаны на площади и заключают руководящие виды аммонитов и пелеципод.

Ее мощность в Агапском прогибе достигает 600 м, а на поднятиях она сокращается до 315–480 м.

Рис. 5.1 Геологическая карта района работ

K_2tn	Маастрихтский ярус. Танамская свита. Пески, алевриты, прослои глин, в основании – фосфатный горизонт (30–130 м)
K_2sl	Кампанский ярус. Салпадинская свита. Глины и алевриты с пластами фосфоритов и лептохлоритовых железных руд (55–190, до 300 м)
K_2ns	Туронский–сантонский ярусы. Насоновская свита. Ритмичное чередование алевритов, глин, песков и песчаников. В основании ритмопачек фосфоритовые горизонты (314–480, до 600 м)
K_2dr	Туронский ярус. Дорожковская свита. Глины, алевролиты, пески, песчаники, фосфориты (до 300 м)
$K_{1-2}dl$	Альбский–сеноманский ярусы. Долганская свита. Пески и песчаники глауконитовые с редкими прослоями алевролитов, глин и маломощными линзами бурых углей (160–372, до 600 м)
K_1jak	Аптский–альбский ярусы. Яковлевская свита. Чередование алевритовых глин и алевролитов с прослоями песков и песчаников; многочисленные пласты бурых углей (210–270, до 580 м)
K_1mh	Готеривский–аптский ярусы. Малохетская свита. Песчаники каолинизированные, подчиненные прослои алевролитов и глин, прослои и линзы бурых углей (195–290, до 550 м)

Рис. 5.2 Условные обозначения к геологической карте

Тектоника

Развитие Енисейско-Хатангского регионального прогиба происходило от позднего триаса по кайнозой включительно. Прогиб выполнен мезо-кайнозойским терригенным плитным комплексом. Своей южной частью прогиб наложен на структуры Сибирской платформы, а

северной – на структуры Таймыра. Прогиб подчинен скрытой Рассохинско-Балахнинской рифтогенной системе дивергентно конвергентных дислокаций, представляет собой субширотно ориентированную структуру, погружающуюся по подошве юрских отложений в западном направлении.

На границе с Норильско-Хараелахским прогибом мезо-кайнозойский комплекс перекрывает среднекаменноугольно-позднепермский терригенно-сероцветный и частично позднепермско-триасовый вулканогенный пологоскладчатый структурно-вещественные комплексы, слагающие Самоедский, Агапский и Дудинский валы.

Участок Сибирской платформы составляет краевую ее зону, развивался в сложных тектонических условиях. Здесь имели место и пликативные и дизъюнктивные движения, причем в разные фазы развития преобладали то те, то другие.

И складчатость, и разрывные нарушения усиливаются по мере продвижения на запад, к краю платформы, к западу от Норильска, приближаясь к структурам прерывисто-линейного типа, характерным для перикратонных зон.

Общее направление всех основных структур субмеридиональное. Субширотные структуры являются сугубо подчиненными и в большинстве более поздними во времени

Сейсмичность

Интенсивность сейсмического воздействия для района Норильска принята на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации-ОСР-2015. Согласно СП 14.13330.2018 и карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-2015) расчетная сейсмическая интенсивность в баллах шкалы MSK-64 для грунтовых условий в пределах района составляет 5 баллов – район сейсмически не опасный.

Геологическое строение участка изысканий

В геологическом строении участка на исследуемую глубину 15,0 - 18,0 м принимают участие озерно-ледниковые (LqIIIan) и техногенные (tQ) отложения.

В толще вскрытых отложений в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 инженерно-геологических слоя (ИГС).

Объем инженерно-геологических изысканий на объекте не позволяет отобрать большее количество проб для выделения инженерно-геологических элементов в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

В инженерно-геологические слои (ИГС) выделены линзы и прослои, мощность которых не позволяет отобрать достаточное число образцов, слои охарактеризованы нормативными значениями характеристик по единичным определениям (ГОСТ 20522-2012 примечание к п 5.4).

Техногенные грунты (tQ).

Техногенный щебенистый грунт с суглинком твердым, с примесью органических веществ (заполнителя 27.8%) (ИГЭ-т83), получил повсеместное распространение с поверхности до глубины 6,3 м, мощность отложений 1,0-6,3 м.

Многолетнемерзлые озерно-ледниковые грунты (LqIIIan):

суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, при оттаивании тугопластичный (ИГЭ-м16тг), вскрыт в интервале глубин 5,0-15,3 м, мощность слоя 1,4-2,9 м;

суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, при оттаивании твердый (ИГЭ-м16тв), вскрыт в интервале 7,0-17,0 м, мощность слоя 1,1-6,7 м;

суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, при оттаивании текучий (ИГЭ-м16тк), вскрыт в интервале 1,0-14,2 м, мощность слоя 1,8-12,6 м;

суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, при оттаивании текучий (ИГС-м17тк), имеет локальное распространение вскрыт в скважине с-7д в интервале глубин 4,0-5,0 м, мощность слоя 1,0 м;

песок пылеватый пластичномерзлый, при оттаивании плотный, водонасыщенный (ИГС-м64п), имеет локальное распространение вскрыт в скважинах с-1д, с-7д в интервале глубин 9,9-17,0 м, мощность слоя 1,1-2,3 м;

песок средней крупности твердомерзлый, при оттаивании плотный, водонасыщенный (ИГЭ-м64с), вскрыт в интервале 8,8-17,0 м, мощность слоя 0,2-5,4 м;

глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого (ИГС-70) встречены в толще суглинков в виде отдельных глыб, в интервале глубин 9,9-15,9 м.

Расположение выработок приведено на карте фактического материала, условия залегания грунтов и взаиморасположение ИГЭ в пространстве показаны на разрезах и инженерно-геологических колонках.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности инженерно-геологических условий отнесен к II (средней) категории сложности.

6 ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Территория Норильского промышленного района относится к Енисей-Путоранскому геокриологическому региону, в состав которого входит геокриологическая область - Норильско-Рыбнинская межгорная равнина. Территория, согласно СП 11-105-97, часть IV (прил. Л), расположена в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.

Характерной особенностью Норильско-Рыбнинской равнины является западинно-бугристый рельеф с широким развитием котловин глубиной 5-7 м, занятых озерами с атмосферным питанием. Строение толщи ММП во многом определяется ее мощностью. На тех участках, где мощность ММП составляет менее 50 м, они, как правило, имеют массивно-островной и островной характер за счет широкого (до 40%) распространения сквозных таликов, формирующихся, в силу малой мощности ММП, даже под небольшими реками и озерами.

Данные по многолетнему наблюдению за температурным режимом грунтов Заказчиком не предоставлялись.

Изыскания проводились в августе 2024г.

Верхняя граница мерзлых грунтов отмечена с глубины 1,0-6,3 м. Вскрытая мощность мерзлой толщи – 10,7-16,0 м. Мерзлота сливающегося типа.

Многолетнемерзлые грунты представлены суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании тугопластичными (ИГЭ-м16тг), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании твердыми (ИГЭ-м16тв), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк), суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), песками пылеватыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГС-м64п), песками средней крупности твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГЭ-м64с).

Измерение температуры грунтов проводились согласно ГОСТ 25358-2020 в заранее подготовленных и выстоянных скважинах, температура выражалась в градусах Цельсия прибором ПКЦД-1/100. Графики замера температур в скважинах представлены в Приложении Т.

Среднегодовая температура многолетнемерзлых грунтов на глубине постоянных температур (14,0 м) по данным полевых измерений температуры минус 1,46℃. По условному делению, для определения принципа строительства, многолетнемерзлые грунты отнесены к высокотемпературным (t° выше минус 1,5℃ СП 313.1325800.2017).

По температурному состоянию дисперсные грунты - твердомерзлые.

Основные типы криогенных текстур: массивная.

Льдистость мерзлых пород определяется их составом, влажностью. Льдистость за счет видимых ледяных включений для дисперсных грунтов 0.01-0.20 д.е. т.е. грунты нельдистые и слабольдистые.

На основании результатов лабораторных данных, грунты классифицированы как незасоленные. Степень засоленности грунта Dsal % - 0,034-0,059. (Приложение Е).

Согласно лабораторным данным (Приложение И), грунты:

ИГЭ-т83 - не пучинистые,

ИГС-т84, ИГЭ-м16тк - слабопучинистые.

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических, теплофизических и деформационных свойств грунтов, приведены в таблице - 8.3.

Температура начала замерзания грунтов (Tbf), определенная в лаборатории, составляет для суглинков - минус 0,15 - 0,26 ℃, у песчаных грунтов – минус 0,18 - 0,20 ℃. Распределение значений температур начала замерзания по ИГЭ приведены в приложении Д.

Участок изысканий расположен в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.

Талики на данной территории могут формироваться в процессе деятельности человека (в результате утечек бытовых вод и отепляющего воздействия зданий и сооружений), под отепляющим воздействием поверхностных вод.

Во время инженерно-геологических изысканий в процессе бурения в скважине с-1д 22.08.24г глубина залегания мерзлых грунтов отмечена на глубине 1,6м. Термометрия, проведенная 09.09.24г показала увеличение глубины оттаивания до 4,0м.

Скважина находится на территории ТЭЦ. На грунт оказывается тепловое воздействие от трубопровода, находящегося в 2-х метрах от скважины.

Глубина сезонного промерзания и протаивания пород (СПП) зависит от многих факторов: наличия многолетнемерзлых пород, геоморфологического положения, экспозиции склона, состава, генезиса и мощности отложений, затененности места, растительности, влажности грунта, времени измерения и др. В результате этих факторов глубина СПП даже на локальных участках может варьировать. Основными факторами, влияющими и на процессы, и на глубины промерзания-оттаивания являются: температурный режим над поверхностью, покровы (растительный, снеговой), влажность пород, теплофизические свойства (теплопроводность), среднегодовая температура.

Ниже приведен расчет нормативной глубины сезонного оттаивания грунта согласно СП 25.13330.2020 (Приложение Г).

Нормативная глубина сезонного оттаивания грунта $d_{th,n}$, м, определяется по формуле

$$d_{th,n} - \sqrt{\frac{2\lambda_{th}(T_{th,c}-T_{bf})t_{th,c}}{q_1} + \left(\frac{Q}{2q_1}\right)^2} - \frac{Q}{2q_1}, \qquad (Г.3)$$

где: $Q = (0.25 - \frac{t_{th,c}}{t_1})(T_0 - T_{bf})k_m\sqrt{\lambda_f C_f t_{th,c}}$, (Г.4)

$$q_1 = L_v + \left(\frac{t_{th,c}}{t_2} - 0.1\right)\left[C_{th}\left(T_{th,c} - T_{bf}\right) - C_f\left(T_0 - T_{bf}\right)\right], \qquad (Г.5)$$

$T_{th,c}$ - расчетная температура поверхности грунта в летний период, °С;

$$T_{th,c} = 1{,}4T_{th,m} + 2{,}4\ °C; \qquad (Г.6)$$

$t_{th,c}$ - расчетный период положительных температур, ч;

$$t_{th,c} = 1{,}15t_{th,m} + 0{,}1t_1; \qquad (Г.7)$$

t_1 - время, принимаемое равным 1,3·107 с (3600 ч);

t_2 - время, принимаемое равным 2,7·107 с (7500 ч);

T_0 - нормативная среднегодовая температура многолетнемерзлого грунта, °С (СП 25.13330,2020 пункт Г.7),

λ_{th} и λ_f - теплопроводность соответственно талого и мерзлого грунта, Вт/(м·°С);

C_{th} и C_f - объемная теплоемкость соответственно талого и мерзлого грунта, Дж/(м^3·°С);

k_m - коэффициент, принимаемый для песчаных грунтов равным 1,0, а для глинистых - по таблице Г.1

L_v - объемная теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м^3, определяемая при температуре грунта, равной $0{,}5T$, °С.

Таблица 6.1 – Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов

ИГЭ, ИГС	Время, принимаемое равным 3600 ч	Время, принимаемое равным 7500 ч	Продолжительность периода с положительными	Средняя по многолетним данным температура воздуха за период положительных	Расчетная продолжительность летнего периода, часов	Расчетная температура поверхности грунта в летний период, °С	Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого	Концентрация порового раствора, д. ед.	Температура начала замерзания грунта, °С	Теплопроводность талого грунта, Вт/(м °С)	Теплопроводность мерзлого грунта, Вт/(м °С)	Объёмная теплоемкость мерзлого незасоленного грунта Дж/(м^3 °С)	Коэффициент, зависящий от Cf и средней температуры грунта.	Плотность мерзлого грунта, г/см3	Влажность суммарная, д.е.	Льдистость	Степень засоленности грунтов, %	Влажность минеральных прослоев, д.е.	Плотность сухого грунта, г/см3	Плотность скелета мерзлого грунта, г/см3	Теплота таяния (замерзания) грунта, ккал/м^3	Удельная теплота таяния многолетнемерзлого грунта	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов, м
	t1	t2	tth,m	Tth,m	tth,c	Tth,c	T^0	Cps	Tbf	λth	λf	Cf	km	ρf	Wtot	i tot	Dsal	Ww	ρd, th	ρdf	Lv	q1	dth,n
ИГЭ-м16тв	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.005	-0.26	0.78	0.86	2450.0	-2.7	2.09	0.12	0.06	0.06	0.12	1.87	1.86	17231.58	33776.6	1.7
ИГЭ-м16тг	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.000	-0.18	1.28	1.46	2599.8	-3.3	2.02	0.17	0.14		0.16	1.75	1.73	41888.37	59308.6	1.6
ИГЭ-м16тк	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.001	-0.15	0.99	1.17	2880.0	-4.3	1.73	0.39	0.38	0.03	0.23	1.29	1.25	117363.77	137341.5	0.9
ИГС-м17тк	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.000	-0.15	1.57	1.86	2584.4	-3.2	1.76	0.31	0.24		0.23	1.37	1.34	74361.03	92937.0	1.4
ИГС-м64п	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.002	-0.18	1.02	1.28	2600.0	-3.3	2.06	0.21	0.39	0.04	0.16	1.76	1.71	121177.80	138335.0	0.9
ИГЭ-м64с	3600	7500	2832	8.6	3616.8	14.4	-1.46	0.000	-0.20	1.22	1.44	2920.0	-4.5	2.01	0.20	0.37		0.18	1.73	1.68	113489.38	130125.8	1.1

Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов, рассчитана согласно СП 25.13330.2020, составляет: для глинистых грунтов – 0,9-1,7 м; для песков – 0,9-1,1 м.

Многолетнемерзлые грунты расположены в зоне влияния годовых колебаний температур, вследствие чего чувствительны к изменению внешних температур.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности инженерно-геокриологических условий отнесен к II (средней) категории сложности.

Оттаивание льдистых грунтов, залегающих у поверхности, может происходить за счет увеличения глубины сезонного протаивания или оттаивания многолетнемерзлых грунтов. Оттаивание может быть обусловлено изменениями климата, техногенными нарушениями естественных напочвенных покровов или созданием условий для повышенного снегонакопления, срезкой (выемкой) грунта, а также влиянием тепловыделяющих зданий и сооружений.

Своеобразный термический режим в криолитозонах требует особых методов строительства. По температуре на глубине 10 м ВМГ подразделяются на низкотемпературные (ниже 2–1,5 ℃) и высокотемпературные (от 0 до –1,5 ℃). При всей условности это подразделение исключительно важно так, как на низкотемпературных грунтах строительство и эксплуатация зданий и сооружений осуществляется по принципу I, т. е. с сохранением грунта основания в мерзлом состоянии.

Среднегодовая температура многолетнемерзлых грунтов на глубине постоянных температур (14,0 м) по данным полевых измерений температуры минус 1,46 ℃.

Грунты высокотемпературные.

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений по принципу I на высокотемпературных грунтах ведется, как правило, с использованием дополнительных мероприятий, понижающих температуру грунта или предохраняющих от ее повышения.

На этих грунтах рациональнее строить и эксплуатировать здания и сооружения по II принципу, т. е. с оттаиванием мерзлого грунта и поддержанием его в талом состоянии.

В зависимости от инженерно-геологических условий и возможности изменений свойств грунтов основания рекомендуется II принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания зданий и сооружений (принцип II – многолетнемерзлые грунты основания используются в талом состоянии), так же возможно использование грунтов по I принципу (принцип I – многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течении всего периода эксплуатации здания или сооружения).

Окончательный выбор принципа строительства лежит на проектной организации и Заказчике.

При строительстве по принципу I временные инженерные сети необходимо прокладывать с исключением теплового влияния на температурный режим грунтов в основании зданий и сооружений.

7 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Согласно схеме гидрогеологического районирования Л.А. Островского, территория Норильского промышленного района входит в Тунгусскую гидрогеологическую провинцию (II-3) Восточно-Сибирского гидрогеологического региона (II).

Большая часть территории низменность с абсолютными отметками водоразделов не более 200 м. Это аккумулятивная равнина, осложненная пологими грядами, разделенными слабо врезанными широкими речными долинами с многочисленными озерами.

Распространение и глубина залегания подземных вод на рассматриваемой территории обусловлены: мощностью многолетней мерзлоты, геоструктурными особенностями, водопроницаемостью пород и превышением их над уровнем моря.

Большая часть атмосферных осадков расходуется на поверхностный сток. В зимнюю межень речной сток значительно уменьшается. Многие реки и ручьи промерзают зимой, широко развиты русловые наледи.

Рассматриваемая территория находится в зоне распространения сплошной многолетней мерзлоты, оказывающей влияние на условия питания, динамику и химизм подземных вод.

К подземным водам участка работ относятся порово-пластовые грунтовые воды, связанные с техногенными отложениями.

Грунтовые воды встречены на глубине 0,5 м – 4,7 м (абс. отм. 15.29-20.84 м). Воды безнапорные. Водовмещающие грунты представлены техногенными щебенистыми грунтами.

Воды надмерзлотные, содержатся в деятельном слое и залегают на многолетнемерзлых породах, которые являются для этих вод водоупорным ложем. Надмерзлотные воды в летний период являются безнапорными. Области питания и распространения их в этот период совпадают. Основными источниками питания вод деятельного слоя в летний период служат атмосферные осадки. В меньшей степени в питании надмерзлотных вод участвуют воды, образующиеся в результате таяния льдов и сильнольдистых грунтов.

В зимний период воды деятельного слоя промерзают. В процессе промерзания, безнапорные воды приобретают временный напор.

Надмерзлотные воды деятельного слоя выходят на поверхность обычно в виде нисходящих сезонных источников. Особенно большое количество таких источников появляется после дождей.

Режим подземных вод зависит от атмосферных осадков. Загрязнение подземных вод (химическое, тепловое, радиационное, биологическое) на застроенных территориях протекает особенно интенсивно при утечках из водопроводно-канализационных сетей, из коллекторов поверхностного стока.

8 СВОЙСТВА ГРУНТОВ

В толще вскрытых отложений в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 3 инженерно-геологических слоя (ИГС).

Объем инженерно-геологических изысканий на объекте не позволяет отобрать большее количество проб для выделения инженерно-геологических элементов в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

В инженерно-геологические слои (ИГС) выделены линзы и прослои, мощность которых не позволяет отобрать достаточное число образцов, слои охарактеризованы нормативными значениями характеристик по единичным определениям (ГОСТ 20522-2012 примечание к п 5.4).

Для получения качественной характеристики физических и физико-механических показателей свойств грунтов пробы отобраны как с нарушенной, так и с ненарушенной структурой грунта.

По результатам выполненных полевых испытаний грунтов, стандартных лабораторных исследований и анализа табличных значений механических свойств грунтов по нормативным документам выполнена их сравнительная оценка для назначения окончательных рекомендуемых характеристик грунтов (см. таблица 8.1, 8.2 нормативных и расчетных показателей физико – механических свойств грунтов).

Значения показателей удельного сцепления, угла внутреннего трения и модуля деформации приняты по лабораторным данным для: ИГЭ-т83.

Для сравнения и уточнения характеристик приведены данные по нормативной литературе:

Значения показателей удельного сцепления, угла внутреннего трения и модуля деформации приведены по СП 22.13330.2016 табл. А.1 «Оснований зданий и сооружений» для ИГЭ-т83;

Значения показателей удельного сцепления, угла внутреннего трения приняты по: СП 22.13330.2016 табл. А.2 «Оснований зданий и сооружений» для ИГС-т84

Значения показателей модуля деформации приняты по: СП 22.13330.2016 табл. А.3 «Оснований зданий и сооружений» для ИГС-т84

Расчетные значения удельного сцепления и угла внутреннего трения установлены при следующих значениях коэффициента надежности по грунту (СП 22.13330.2016 п.5.3.20):

- для расчета оснований по деформациям – 1;
- для расчета оснований по несущей способности - 1,5 (для удельного сцепления);
- 1,15 (для угла внутреннего трения).

Для скальных грунтов был выполнен комплекс лабораторных испытаний.

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным (ГОСТ 9.602-2016) – по удельному электрическому сопротивлению от низкой до высокой; по плотности катодного тока: от низкой до средней (Приложение К).

	Удельное электрическое сопротивление, Ом*м		Средняя плотность катодного тока, i_k, А/м^2		Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали	
низкая	>50	т83	≤0.05	т83	низкая	т83
средняя	>20		>0.05	м16тк	средняя	
высокая	≤20	м16тк	>0.20		высокая	м16тк

По результатам химических анализов водных вытяжек из грунта, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции (портландцемент) – неагрессивная (согласно СП 28.13330.2017, табл. В.1 и В.2, по содержанию сульфат-ионов и хлор-ионов) (Приложение Ж).

Паспорта лабораторных исследований грунтов представлены в Приложениях.

Таблица 8.1 – Таблица нормативных и расчетных показателей физико – механических свойств грунтов

ИГЭ, ИГС	Наименование грунта	Группа грунта по трудности разработки (ГЭСН-81-02-01-2020)	Гранулометрический состав												Влажность естественная We, д.е	Плотность					Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Влажность		Число пластичности	Показатель текучести	Засоленность Dsal, д.е	Относительное содер. орган. вещества, Ir, д.ед.	Полная влагоемкость	Показатель текучести при S=1 IL, д. ед.	Коэффициент выветрелости	Коэффициент истираемости
			щебень, галька		гравий, дресва		песчаные				пылеватые		глинистые			Плотность грунта			сухого грунта,	частиц грунта				На границе текучести	На границе раскатывания								
			100-60	60 - 10	10 - 5	5 - 2	крупные 2 - 1	крупные 1 - 0.5	средние 0.5 - 0.25	мелкие 0.25 - 0.1	тонкие 0.1 - 0.05	грубые 0.05 - 0.01	тонкие 0.01 - 0.005	<0.005		ρ (г/см3)	0.85	0.95	ρd (г/см3)	ρ s (г/см3)	n (д.е)	e (д.е.)	Sr (д.е.)	W_L(д.е)	Wp(д.е)	Ip(д.е)	I_L(д.е)						
ИГЭ-т83	техногенный щебенистый грунт средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины	41б	5.0	49.7	10.1	9.5	0.7	0	0	0	25.0	0	0	0	0.099	2.10	2.1	2.1	1.90	2.70	0.30	0.43	0.62					0.04	0.09	0.16		0.47	0.26
ИГС-т84	техногенная глина тяжелая щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины	8г	0	27.3	8.8	7.4	0.4	0.4	5.1	13.0	11.8	7.0	8.4	10.3	0.185	2.10	2.1	2.0	1.80	2.70	0.30	0.50	0.99	0.38	0.25	12.5	-0.5		0.09	0.19	1.47		

Продолжение таблицы 8.1

ИГЭ, ИГС	Наименование грунта	Трехосные испытания							По данным СП 22.13330.2016							Рекомендуемые значения						
		Удельное сцепление С (кПа)			Угол внутреннего трения (град)			Модуль деформации, Е (МПа)	Удельное сцепление С (кПа)			Угол внутреннего трения (град)			Модуль деформации, Е (МПа)	Удельное сцепление С (кПа)			Угол внутреннего трения (град)			Модуль деформации, Е (МПа)
		С (кПа)	0.85	0.95	φ (град)	0.85	0.95		С (кПа)	0.85	0.95	φ (град)	0.85	0.95		С (кПа)	0.85	0.95	φ (град)	0.85	0.95	
ИГЭ-т83	техногенный щебенистый грунт средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины	8.8	8.8	5.9	35.7	35.7	31.0	25.7	2.0	2.0	1.3	43.0	43.0	39.1	50.0	8.8	8.8	5.9	35.7	35.7	31.0	25.7
ИГС-т84	техногенная глина тяжелая щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины								42.0	42.0	28.0	25.5	25.5	22.2	30.5	42.0	42.0	28.0	25.5	25.5	22.2	30.5

Примечание:

- Рекомендованные значения

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	02/08/2024-ИГИ-01-Т	Лист 42

Таблица 8.2 – Таблица нормативных и расчетных показателей физико – механических свойств мерзлых грунтов

ИГЭ, ИГС	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Группа грунта по разработке по ГЭСН-81-02-01-2020, Сб.1	щебень, галька	гравий, дресва		песчаные					пылев		глинистые	Мерзлые									Мерзлые										
						крупные		средние	мелкие	тонкие	грубые	тонкие		Плотность мерзлого грунта, pt, г/см3	по деформациям (a=0.85)	по несущей способности (a=0.95)	Плотность скелета мерзлого грунта, pd f, г/см3	Плотность частиц грунта, p_s, г/см3	Пористость мерзлого грунта, nf %	Коэффициент пористости мерзлого грунта, ef, д.е.	Влажность суммарная, W tot, д.е	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	Влажность за счет незамёршей воды, W_w	за счет порогвого льда, W_{ic}	Суммарная льдистость д.е	Льдистость видимых включений льда, Ii д.е	Льда-цемента, д.е	Степень заполнения пор льдом и незамёршей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, $МПа^{-1}$	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E_f, при 0.2 МПа
			60 - 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005																				
ИГЭ-м16тв	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый	5в	3.90	1.36	1.10	0.32	1.55	8.17	21.85	15.02	19.73	12.69	14.32	2.09	2.06	2.05	1.86	2.69	30.90	0.45	0.12	0.12	0.01	0.10	0.02	0.06	0.02	0.06	0.71	0.035	0.013	21.18
ИГЭ-м16тг	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный	5в	7.90	2.07	1.20	0.36	2.09	9.02	20.92	17.02	13.80	12.40	13.24	2.02	1.97	1.94	1.73	2.69	35.73	0.56	0.17	0.16	0.01	0.10	0.06	0.14	0.02	0.13	0.80	0.07	0.02	16.375
ИГЭ-м16тк	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, льдистый при оттаивании текучий	5в	2.56	1.12	0.84	0.27	2.12	9.14	22.60	14.75	18.46	13.90	14.24	1.73	1.70	1.67	1.25	2.70	53.67	1.16	0.39	0.23	0.16	0.12	0.11	0.38	0.22	0.16	0.56	0.117	0.098	15.45
ИГС-м17тк	суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий	5б	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	8.04	24.92	18.74	20.84	12.43	14.20	1.76			1.34	2.69	50.21	1.01	0.31	0.23	0.09	0.15	0.08	0.24	0.14	0.10	0.63			
ИГС-м64п	песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный	5в	3.20	1.20	0.80	0.13	1.03	24.98	42.83	14.11	7.30	2.52	1.90	2.06			1.71	2.67	36.05	0.56	0.21	0.16	0.04	0.00	0.16	0.39	0.08	0.32	0.85	0.046	0.015	22.2
ИГЭ-м64с	песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный	5в	0.90	1.08	1.84	1.92	10.49	60.35	18.21	5.20	0.00	0.00	0.00	2.01	1.98	1.95	1.68	2.66	36.89	0.58	0.20	0.18	0.01	0.00	0.18	0.37	0.02	0.34	0.92	0.023	0.014	25.267

Продолжение таблицы 8.2

ИГЭ, ИГС	Наименование грунта ГОСТ 25100-2020	Мерзлые												После оттаивания									
		Температура начела замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа	Сопротивление срезу по поверхности смезания, КПа		Теплопро-водность Вт/м*к		Температу-ропровод-ность см2/с		Объемная теплоемкость МДж/м3*к		Удельная теплоемкость кДж/кг*К		Плотность талого грунта, р, г/см^3	Плотность скелета талого грунта $\rho_{d,th}$ г/см^3	Коэффициент пористости талого грунта, е, д.е	Пористость талого грунта, n %	Влажность на границе текучести, Wt %	Влажность на границе раскатывания , Wp %	Число пластичности, Ip %	Показатель текучести, Ii д.е	Коэффициент водонасыщения S, д.е	Засоленность Dsal, %	Относительное содер. орган.вещества, Ir, д.ед.
				бетон	сталь	м	т	м	т	м	т	м	т											
ИГЭ-м16тв	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый	-0.26	0.199	60	50	0.86	0.78	0.004	0.003	2.45	2.98	1.2	1.46	2.10	1.87	0.44	30.59	22.42	13.32	8.85	-0.19	0.71	0.059	0.001
ИГЭ-м16тг	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный	-0.175	0.079											2.04	1.75	0.54	35.01	22.77	14.25	8.16	0.45	0.80		0.000
ИГЭ-м16тк	суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, льдистый при оттаивании текучий	-0.153	0.057	105	90	1.17	0.99	0.004	0.003	2.88	3.12	1.86	1.98	1.79	1.29	1.09	52.23	26.32	16.4	9.04	2.91	0.57	0.034	0.000
ИГС-м17тк	суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий	-0.15		95	60									1.79	1.37	0.97	49.22	30.84	21.64	9.2	1.06	0.63		0.080
ИГС-м64п	песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный	-0.175	0.167	100	80	1.28	1.02	0.005	0.003	2.6	3.01	1.31	1.49	2.13	1.76	0.52	34.00					0.85	0.038	0.000
ИГЭ-м64с	песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный	-0.204	0.203	100	73.5	1.44	1.22	0.005	0.004	2.92	3.45	1.44	1.7	2.07	1.73	0.54	34.99					0.91		0.000

Таблица 8.3 – Таблица нормативных и расчетных показателей физико – механических свойств скальных грунтов

ИГЭ, ИГС	Наименование грунта	Группа грунта ГЭСН-81-02-03-2020 Буровзрывные работы	Природ.влажность W, д.е	Плотность грунта ρ, г/см^3			Пористость n, %	Коэфф. пористости e	Предел прочн. на одноосн. сжатие $R_{сж}$ в возд. сухом состоянии, МПа			Предел прочн. на одноосн. сжатие Rсж в водонасыщ. состоянии, МПа			Коэффициент размягчаемости K_{soft}, д.ед.	Коэффициент выветрелости K_{wr}, д.ед.
				нормативное	сухого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s			нормативное	расчетное при 0.85	расчетное при 0.95	нормативное	расчетное при 0.85	расчетное при 0.95		
ИГС-70	глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого, слабовыветрелого	10-29е	0.01	2.75	2.75	2.80	1.91	0.02	191.66	187.90	184.29	165.84	162.58	159.46	0.88	0.98

9 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

По данным инженерно-геологических исследований, согласно СП 11-105-97 часть III, специфические грунты участка представлены техногенными, органо-минеральными и многолетнемерзлыми грунтами.

Техногенные грунты

Техногенные грунты использованы для выравнивания (отсыпки) площадки и покрывают более 95–100 % территории.

Распространение техногенных грунтов неравномерно, они являются основанием зданий и сооружений дорог местного назначения.

Техногенные грунты представлены: щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины (ИГЭ-т83), глинами тяжелыми щебенистыми твердыми (включений 43.5%) с включением опилок и древесины (ИГС-т84). Мощность техногенных грунтов 1,0-3,6м.

Специфическая особенность техногенных грунтов, отрицательно влияющих на их инженерно-геологическую оценку:

— значительная неоднородность по составу и неравномерная сжимаемость;

— возможность самоуплотнения от собственного веса, особенно при вибрационных воздействиях;

— повышенное содержание органического вещества.

Насыпные грунты по технологии своего образования планомерно отсыпанные, слежавшиеся.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности техногенных условий отнесен к II (средней) категории сложности.

Органо-минеральные грунты представлены суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), мощность отложений 1,0м. Вскрыт в скважине с-7д на глубине 4,0м, перекрыт техногенными щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины (ИГЭ-т83) и суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, льдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк). Относительное содержание органического вещества 0,08 д.ед.

Отдельно в специфических грунтах можно выделить многолетнемерзлые грунты т.к. данные отложения требуют особого подхода к проектированию зданий и сооружений.

Многолетнемерзлые дисперсные грунты, распространены повсеместно, представлены: суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании твердыми (ИГЭ-м16тв), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании

тугопластичными (ИГЭ-м16тг), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, льдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк), суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), песками пылеватыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГС-м64п), песками средней крупности твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГЭ-м64с).

В толще суглинков встречены отдельные глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого, слабовыветрелого (ИГС-70).

Верхняя граница многолетнемерзлых грунтов отмечена с глубины 1,0-3,6 м. Нижняя граница не вскрыта.

10 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Проявление современных экзогенных процессов в значительной степени обусловлено геологическим строением, литологическим составом пород, геоморфологическими особенностями района изысканий и его климатическими особенностями.

К опасным геологическим процессам эндогенного характера в пределах рассматриваемой территории относятся: землетрясения.

Землетрясения

Сейсмичность района изысканий составляет (учитывая ответственность сооружений): для объектов массового строительства (для зданий и сооружений нормального (II) уровня ответственности) (карта ОСР-2015 А) 5 баллов; для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-2015 В) – 5 баллов; для особо ответственных объектов (карта ОСР-2015 С) – 5 баллов (Приложение Б) СП 14.13330.2018, актуализированная редакция СНиП II-7-81*.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам, согласно СП 14.13330.2018 табл. 5.1 (с сохранением многолетнемерзлых грунтов в мерзлом состоянии):

II – ИГЭ-т83, ИГС-т84, ИГЭ-м16тв, ИГЭ-м16тг, ИГЭ-м16тк, ИГС-м17тк, ИГС-м64п, ИГЭ-м64с.

Приращение балльности сейсмичности района строительства, учитывая категорию грунтов, не ожидается.

Нормативная сейсмичность района составляет 5 баллов.

Категория опасности землетрясения согласно СП 115.13330.2016. Таблица 5.1 – умеренно опасное (менее 6 баллов).

К опасным геологическим процессам экзогенного характера в пределах рассматриваемой территории относятся: морозная пучинистость грунтов в слое сезонного промерзания и подтопление.

Из инженерно-геологических процессов, оказывающих влияние на выбор проектных решений и влияющих на устойчивость и эксплуатацию сооружений, отмечены процессы морозного пучения грунтов в зоне сезонного промерзания оттаивания.

Глубина сезонного промерзания - оттаивания грунтов зависит от геоморфологического положения, экспозиции склона, состава, генезиса и мощности отложений, растительности, влажности грунта и др. В результате этих факторов мощность деятельного слоя даже на локальных участках может варьировать.

Ниже приведен расчет нормативной глубины сезонного промерзания грунта согласно СП 25.13330.2020 (Приложение Г).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта $d_{f,n}$, м, определяется по формуле

$$d_{f,n} = \sqrt{\frac{2\lambda_f(T_{bf}-T_{f,m})t_{f,m}}{q_2}}, \quad (Г.9)$$

где: $q_2 = L_v - 0{,}5C_f(T_{f,m} - T_{bf})$, (Г.10)

L_v - теплота замерзания грунта, Дж/м^3, определяемая при температуре грунта, равной $0{,}5(T_{f,m} - T_{bf})$, °С.

T_{bf} - температура начала замерзания грунта, °С;

$T_{f,m}$ и $t_{f,m}$ - соответственно средняя по многолетним данным температура воздуха за период отрицательных температур, °С, и продолжительность этого периода, ч;

C_f - объемная теплоемкость мерзлого грунта, Дж/(м^3·°С);

λ_f - теплопроводность мерзлого грунта, Вт/(м·°С).

Таблица 10.1 – Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов

ИГЭ, ИГС	Средняя по многолетним данным температура воздуха за период отрицательных °С	Температура начала замерзания грунта, °С	Продолжительность периода с отрицательными	Объемная теплоемкость мерзлого грунта, теплопроводность (м^3·°С)	мерзлого грунта, ккал/(м·ч·^{0}С)	Удельная теплота фазовых превращений вода-лед в расчете на	Плотность грунта, г/см3	Влажность естественная, д.е	Плотность скелета талого грунта, г/см^3	Теплота таяния (замерзания) грунта, ккал/м^3		Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, м
	Tf,m	Tbf	t_{fm}	Cf	λ_f	Lo	p	W	pd	Lv	q_2	df,m
т83	-18.8	-0.1	5928	527	2.05	335000	2.10	0.099	1.90	63013.5	67944.9	2.6
т84	-18.8	-0.2	5928	550	2.40	335000	2.10	0.185	1.80	111555.0	116671.6	2.1

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитана согласно СП 25.13330.2020 составила: для глинистых грунтов – 2.1м; для крупнообломочных – 2.6м.

Мерзлотные процессы на территории района изысканий представлены морозным пучением грунтов. Процесс, вызванный промерзанием грунта, миграцией влаги, образованием ледяных прослоев, деформацией скелета грунта, приводящих к увеличению объема грунта и поднятию его поверхности. Консистенция глинистых грунтов, залегающих в верхней части разреза, носит непостоянный характер и может изменяться в зависимости от количества и времени выпадения осадков.

На участке изысканий грунты по относительной деформации пучения в зоне сезонного промерзания согласно лабораторным данным (Приложение И), классифицируются как:

– не пучинистые - ИГЭ-т83

– слабопучинистые - ИГС-т84, ИГЭ-м16тк.

Удельные значения касательных сил морозного пучения τfh, действующие вдоль боковой поверхности фундамента, согласно СП 22.13330.2016, таблица 6.12 при промерзании (оттаивании) следующие:

ИГС-т84, ИГЭ-м16тв - 55 кПа

ИГЭ-м16тг -70 кПа.

ИГЭ-т83, ИГС-м64п – 90кПа

ИГЭ-м16тк, ИГС-м17тк, ИГЭ-м64с - 110 кПа

Удельные значения касательных сил морозного пучения τfh, действующие вдоль боковой поверхности фундамента, согласно лабораторным испытаниям приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Касательные силы морозного пучения (ГОСТ 56726-2015)

лаб №	Скважина	Глубина, м	ИГЭ	Материал фундамента	Температура, °С	Нормальная нагрузка, МПа	Касательная нагрузка, кПа
5357	с-7д	2.5	м16тк	бетон	-1	0.05	50
					-2	0.05	63
					-6	0.05	72
				сталь	-1	0.05	42
					-2	0.05	59
					-6	0.05	63
5402	с-2д	2.3	м16тк	бетон	-1	0.05	50
					-2	0.05	60
					-6	0.05	50
				сталь	-1	0.05	43
					-2	0.05	56
					-6	0.05	65
5411	с-1д	3	м16тк	бетон	-1	0.05	53
					-2	0.05	65
					-6	0.05	73
				сталь	-1	0.05	52
					-2	0.05	64
					-6	0.05	71
Среднее значение по ИГЭ			м16тк	бетон	-1	0.05	51
					-2	0.05	63
					-6	0.05	65
				сталь	-1	0.05	46
					-2	0.05	60
					-6	0.05	66

Согласно СП 115.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 22-01-95) «Геофизика опасных природных воздействий» Таблица 5.1, по категории опасности процесс пучения грунтов оценивается как умеренно опасный (площадная пораженность территории менее 25%).

Для предотвращения развития мерзлотных процессов в период строительства рекомендуется провести:

- инженерно-мелиоративные мероприятия: теплоизоляция фундаментов, осушение грунтов в пределах сезонно-мерзлого слоя и предохранение грунтов от насыщения поверхности земли атмосферными и производственными водами;

- конструктивные мероприятия: заглубление фундаментов в коренные породы;

- физико-химические мероприятия: для уменьшения касательных сил пучения фундаменты в пределах деятельного слоя покрывают незамерзающими обмазками на основе битума или эпоксидной смолы. Приемлемы и противопучинистые засыпки из сухого гравия, гальки, шлака или засоленной глины, имеющей пониженную температуру замерзания.

- работы по повышению плотности грунтов и понижению уровня грунтовых вод.

Подтопление – процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходят повышения уровней (напоров) подземных вод и влажности грунтов, превышающие принятые для данного вида застройки критические значения и нарушающие необходимые условия строительства и эксплуатации объектов.

Грунтовые воды встречены на глубине 0,5 м – 4,7 м (абс. отм. 15.29-20.84 м). Воды безнапорные. Водовмещающие грунты представлены техногенными щебенистыми грунтами.

Участок ПК0-ПК2+43,92 согласно СП 11-105-97 Часть II. Приложение И – по условиям развития процесса подтопления можно отнести к району I-А (подтопленные в естественных условиях). По времени развития процесса трасса реконструкции сетей водоснабжения относится к участку I-А-2 (сезонно подтапливаемый).

СП 11-105-97 Часть II. Приложение И – по условиям развития процесса подтопления можно отнести к району I-Б (Подтопленные в техногенно измененных условиях). По времени развития процесса трасса относится к участку I-Б-1 (Постоянно подтопленные в результате долговременных техногенных воздействий). Грунтовые воды с залеганием ниже 3,0 м негативного влияния не окажут.

Таблица 10.3 – Ведомость подтопленных участков

№ п/п	Начало участка, ПК	Конец участка, ПК	Уровень грунтовых вод, м
1	ПК0+66.36	ПК0+98.18	0,5
2	ПК2+82.05	ПК6+73.1	0,5-2,1

Основными факторами подтопления являются: при строительстве -изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке территории, длительный разрыв между выполнением земляных и строительных работ; при эксплуатации - инфильтрация утечек, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями и т.д.

По характеру техногенного воздействия неподтопленные застраиваемые территории относятся к потенциально подтопляемым.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности гидрогеологических условий отнесен к I (простой) категории сложности.

При рекогносцировочном обследовании территории визуальных признаков отрицательного воздействия геологических и инженерно-геологических процессов и явлений не выявлено.

Строительные и монтажные работы следует производить с минимальным нарушением естественного поверхностного стока, а также предусмотреть его организацию и отвод.

При соблюдении технологии строительства ухудшения инженерно-геологических условий обустраиваемой территории и изменения физико-механических свойств грунтов от нагрузок проектируемых сооружений не произойдет.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности геологических и инженерно-геологических процессов отнесен к II (средней) категории.

11 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ

Газопровод расположены в Красноярском крае, г. Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная.

Протяженность трассы 811,67 м.

Газопровод проходит по застроенной территории.

Абсолютные отметки высот по проектируемой трассе составили от 19,54 м до 22,52 м.

По трассе выявлены пересечения с надземными коммуникациями и дорогами.

Для установления инженерно-геологического разреза было пробурено 10 скважин глубиной 17,0 м.

Верхняя часть инженерно-геологического разреза с поверхности и до глубины 3,6 м сложен техногенными отложениями (tQ). Насыпные грунты представлены щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины (ИГЭ-т83), глинами тяжелыми щебенистыми твердыми (включений 43.5%) с включением опилок и древесины (ИГС-т84). В скважине с-8д на глубине 0,8м вскрыт слой опилок мощностью 1,7м.

Многолетнемерзлые озерно-ледниковые грунты (LqIIIan) представлены: суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании твердыми (ИГЭ-м16тв), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании тугопластичными (ИГЭ-м16тг), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, льдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк), суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), песками пылеватыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГС-м64п), песками средней крупности твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГЭ-м64с) залегают в интервале глубин 1,0-17,0 м, вскрытой мощностью до 16,0 м.

В толще суглинков встречены отдельные глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого слабовыветрелого (ИГС-70).

Нижняя граница многолетнемерзлых грунтов не встречена.

Гидрогеологические условия проектируемой трассы неблагоприятные.

Грунтовые воды встречены на глубине 0,5 м – 4,7 м (абс. отм. 15.29-20.84 м). Воды безнапорные. Водовмещающие грунты представлены техногенными щебенистыми грунтами.

Согласно СП 47.13330.2016 (приложение Г) участок работ по категории сложности геоморфологических условий отнесен к II (средней) категории сложности.

12 ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Прогноз изменения геологической среды по площадке представлен в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Прогноз изменения геологической среды на площадке изысканий

Техногенные воздействия			Изменения природной среды	
Источник воздействия	Виды воздействия	Рельеф и гидросеть	Геолого-литологическое строение и свойства грунтов	Геологические процессы
Дорожная и строительная техника.	Механические воздействия: отсыпка насыпей; разрыхление и перемещение грунтов; планировочные работы. Физические воздействия: статические нагрузки от насыпей; динамические нагрузки от транспорта и строительной техники.	Образование положитель-ных и отрица-тельных форм рельефа.	Изменения положения уровня подземных вод, из-за нарушения естественного сложения водовмещающих грунтов, также уменьшением испарения воды вследствие застройки Изменения режима питания и разгрузки подземных вод. Загрязнение подземных вод.	Морозное пучение. Подтопление. Деградация мерзлоты

Район работ характеризуется глубоким сезонным промерзанием грунтов.

Глубина сезонного промерзания зависит от состава пород и их влажности (льдистости). В естественных условиях глубина протаивания или промерзания увеличивается от заторфованных грунтов через минеральные связные к обломочным и коренным породам.

Несмотря на небольшую мощность деятельного слоя в льдистых суглинках и супесях, именно в них практически одновременно с изменением глубины протаивания или промерзания развиваются опасные криогенные процессы, а в дальнейшем сами процессы и их результаты усугубляют протаивание, но уже не как сезонное явление, а в качестве многолетней тенденции. В обломочных и коренных породах изменение глубины деятельного слоя значительно больше, но последствия весьма незначительны.

Пучение – неравномерное увеличение объема грунтов в процессе их промерзания.

Наибольшая величина пучения наблюдается на переувлажненных участках. Повышение влажности грунтов, подвергающихся сезонному промерзанию-оттаиванию, увеличит степень их морозного пучения. В рельефе этот процесс выражается в виде бугров пучения различных размеров.

Важной характеристикой пучения является его неравномерность, которая оценивается отношением разности вертикального перемещения двух точек поверхности к расстоянию между ними. С сезонными процессами пучения–осадки грунта, связано вымораживание и смещение опор неглубокого заглубления, столбов и каменного материала в слое сезонного промерзания – протаивания, что может повлиять на эксплуатационную надежность сооружений.

Уменьшение влияния сил морозного пучения может быть достигнуто применением комплекса мер по регулированию температурно-влажностного режима (осушение грунтов с помощью дренажа, отвод поверхностных вод и понижение уровня подземных вод, утепление грунтов около фундаментов). Для уменьшения касательных сил пучения фундаменты в пределах деятельного слоя покрывают незамерзающими обмазками на основе битума или эпоксидной смолы. Можно применять противопучинистые засыпки из сухого гравия, гальки или шлака.

Для предохранения пучинистых грунтов в период строительства от избыточного увлажнения в проекте следует предусматривать до возведения фундаментов необходимые мелиоративные мероприятия: ограждение котлованов нагорными канавами, планировку территории со стоком воды по канавам или лоткам.

Хозяйственное освоение территорий сопровождается снятием растительного покрова, повышенным тепловыделением инженерных сооружений, изменением уровня грунтовых вод (в следствии осушения, утечек…), что приводит к изменению температурного режима грунтов и возможному изменению термодинамического состояния многолетнемерзлых толщ.

При этом наибольшую опасность представляет потеря устойчивости инженерных сооружений вследствие неравномерных просадок оттаивающих грунтов основания.

Для сохранения температурного режима грунтов необходимо сохранять теплоизолирующие грунты (почвенно-растительный слой, торф) и не допускать скопление воды. При нарушении торфяного слоя, предусмотреть рекультивацию путем посева трав или предусмотреть устройство современной термоизоляции для сохранения мерзлоты.

Даже при небольшом техногенном воздействии геокриологические условия исследуемого района могут претерпевать значительную трансформацию.

Изменения температурного режима грунтов связаны: с увеличением глубин сезонного оттаивания грунтов в следствии преобразования природных ландшафтов, подвергшихся антропогенным нарушениям; механизированным перераспределении снежных отложений с ежегодным складированием мощных (до 5–8 м) отвалов снега; с повышением температуры под зданиями и сооружениями; с подпором поверхностного и подземного стоков; с изменением теплопроводных свойств грунтов при их техногенном загрязнении и засолении и т.д.

Многолетнемерзлые грунты на исследуемом участке высокотемпературные, расположены в зоне влияния годовых колебаний температур, вследствие чего очень чувствительны к изменению внешних температур.

При оттаивании ожидается осадка грунтов на величину льдистости. При проектировании и строительстве следует обратить особое внимание на распространение мерзлых грунтов, которые при оттаивании становятся слабонесущими: суглинки при оттаивании текучие (ИГЭ-м16тк, ИГС-м17тк).

Для защиты территории от развития неблагоприятных процессов рекомендуются следующие мероприятия:

- при применении I принципа проектирования с использованием вечномерзлых грунтов в качестве основания в мерзлом состоянии рекомендуется проводить мероприятия по сохранению мерзлого состояния грунтов (сохранение естественного растительного покрова или его замена эквивалентным теплоизоляционным слоем, понижение температуры мерзлых грунтов удалением снега, своевременная засыпка траншей);

- при применении II принципа проектирования с использованием вечномерзлых грунтов в качестве оснований в оттаянном или оттаивающем состоянии главное внимание уделяется мероприятиям, обеспечивающим их оттаивание на расчетную глубину до начала возведения сооружения или с допущением их оттаивания в период эксплуатации сооружения, а также сохранение мерзлого состояния грунтов на прилегающих участках.

Учитывая инженерно-геокриологические условия района работ (высокотемпературное состояние многолетнемерзлых грунтов, их близкое залегание к поверхности земли) сохранение их в мерзлом состоянии при строительстве или эксплуатации объектов, практически невозможно или потребует больших затрат. Поэтому рекомендуется при строительстве использование многолетнемерзлых грунтов в качестве основания по II принципу, без сохранения мерзлоты в течение всего периода строительства и эксплуатации.

При проектировании необходимо учитывать тот факт, что при сезонном оттаивании, в период положительных температур, возможна осадка грунтов.

Окончательный выбор принципа использования вечномерзлых грунтов в качестве основания сооружений, а также способов и средств, необходимых для обеспечения принятого в проекте температурного режима грунтов, следует производить на основании сравнительных технико-экономических расчетов.

В период таяния снега или обильного выпадения осадков в теплый период года, возможно появление в верхней части разреза грунтовой воды типа «верховодка» способствующие изменению прочностных характеристик грунтов основания в сторону их снижения.

Для предупреждения развития опасных физико-геологических процессов при планировке площадки необходимо организовать надежный водоотвод атмосферных и хозяйственных вод до застройки территории.

При нарушении технологии работ прогнозируется ухудшение инженерно-геологических условий.

13 ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Геофизические исследования на объекте «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт», выполнялись в августе 2024 г.

Целью геофизических исследований является установление геоэлектрического разреза, измерение удельного электрического сопротивления (УЭС) грунтов, а также получение информации о строении верхней части инженерно-геологического разреза с изучением комплексных геофизических характеристик.

В задачу геофизических исследований входит:

- определение рельефа поверхности скальных и мощности перекрывающих их дисперсных грунтов (п.п. 6.1.2, СП 11-105-97, Часть VI. Правила производства геофизических исследований),

- расчленение разреза скальных и дисперсных пород на слои различного литолого-петрографического состава (п.п. 6.1.3 СП 11-105-97, Часть VI. Правила производства геофизических исследований);

- определение коррозионной агрессивности грунтов к основным конструкционным материалам (ГОСТ 9.602-2016).

Для решения поставленных задач предлагается применение комплекса геофизических методов, обеспечивающих получение информации о строении верхней части инженерно-геологического разреза (СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ, п. 5.7):

- электроразведку методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ);

- электроразведку методом естественного потенциала (ЕП) для регистрации блуждающих токов (БТ);

- интерпретацию геолого-геофизических данных на основе исходных геолого-геофизических моделей разреза.

Методика и объемы полевых геофизических исследований

Геофизические работы выполнены по стандартной методике в соответствии с требованиями действующих инструкций. При производстве геофизических исследований использовалась серийно выпускаемая аппаратура и инструменты, обеспечивающие устойчивость и надлежащую точность измерений при данных физико-географических и климатических условиях.

Методика и объемы электроразведочных исследований определены согласно п. 5.1.6., п. 9.4 и приложения Б СП 11 105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 6. Правила производства геофизических исследований».

Данные об объемах выполненных работ приведены в таблице 4.2.

Для проведения работ по определению наличия блуждающих токов используется вольтметр с внутренним сопротивлением не менее 1 Мом и два медно-сульфатных электрода сравнения. Разность потенциалов измеряют по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м. Показания вольтметра снимают через каждые 10 с в течении 10 мин в каждой точке. Шаг между точками наблюдений при исследованиях по оси трассы принимается 500 м (СП 11-105-97 Часть IV).

При проведении полевых работ методом ВЭЗ использовался комплект серийно выпускаемой аппаратуры «Электротест-С» (производитель НТК «Диоген», Москва). Рис.13.1

Рис.13.1 Электротест-С

Низкочастотный компьютеризированный электроразведочный прибор предназначен для определения удельных электрических сопротивлений геоэлектрических разрезов методом сопротивлений с установками профилирования и зондирования, определения характеристик грунтов по их электрической проводимости под основания зданий и сооружений; измерение сопротивлений заземлителей; обнаружения и прослеживания подземных магистралей, в том числе методом заряда; определения местоположения нарушений изоляции металлических трубопроводов путем регистрации активности коррозионных процессов. Данные о

характеристиках аппаратуры приведены в таблице 13.1 (Сертификат о калибровке электроразведочной аппаратуры в Приложении Щ).

Таблица 13.1 – Краткие характеристики аппаратуры

Рабочие частоты аппаратуры, Гц	0; 0.625; 1.25; 2.5; 5; 10; 20;
Разрешающая способность измерителя, мВ	0.01;
Диапазон выходных токов генераторов, мА	0.5 ÷ 200;
Мощность, Вт	20
Измеритель определяет параметр q, Ом, являющийся отношением значений входного напряжения измерителя к выходному току генератора на рабочей частоте.	
Диапазон определения параметра q, Ом в пределах	$5*10^{-3} \div 3.86*10^{3}$
Основная относительная погрешность определения параметра q не более, %	2
Основная относительная погрешность измерения напряжений на частоте 0 Гц при амплитуде входных сигналов не менее 10 мВ не более, %	2
Входное активное сопротивление измерителя , МОм	10
Подавление помех с частотой 50 Гц не менее, дБ	80
Выходное напряжение генератора, не менее, В	250
Встроенная память обеспечивает запись и хранение отсчетов, не менее	2048

При проведении работ использовалась четырехэлектродная "экспресс-установка" AMNB с закрепленной измерительной линией MN = 2 м. При длине косы 66 метров, измерения выполнялись на 8 действующих полуразносах: AO =2, 3; 4.5; 9; 12, 17; 24; 33 м. Выходной ток (I) в питающей линии генератора составлял от 10 до 200 мА при частоте 4,88 Гц. Результаты измерений относились к середине измерительной линии MN.

На каждой точке наблюдения на каждом полуразносе аппаратурой проводились измерение тока в питающей линии на выходе с генератора (I) и напряжения на входе измерителя (U), автоматически вычислялось отношение (q=U/I), вводилась дополнительная информация о номере точки и номере разноса и полученные данные вводились в ФОЗУ измерителя.

Полевая обработка результатов измерений заключалась в переформатировании (препроцессинг) данных в формат PC, создании сменных рапортов оператора на их основе, формировании файлов по профилям для экспресс-обработки и анализа, анализе совокупностей графиков рк.

При проведении работ использовалась четырехэлектродная "экспресс-установка" AMNB с закрепленной измерительной линией MN = 2 м. При длине косы 90 метров, измерения выполнялись на 9 действующих полуразносах: AO =2, 3; 4.5; 9; 12, 17; 24; 33 и 45 м. Выходной ток (I) в питающей линии генератора составлял от 10 до 200 мА при частоте 4,88 Гц. Результаты измерений относились к середине измерительной линии MN.

Полевая обработка результатов измерений заключалась в переформатировании (препроцессинг) данных в формат PC, создании сменных рапортов оператора на их основе, формировании файлов по профилям для экспресс-обработки и анализа, анализе совокупностей графиков рк.

Методика обработки и интерпретации

Обработка и интерпретация данных электрических зондирований проводилась с использованием программы IPI2WIN, разработанной на кафедре геофизики геологического факультета МГУ. Вид интерфейса и рабочих окон программы приведен на рисунке 13.2:

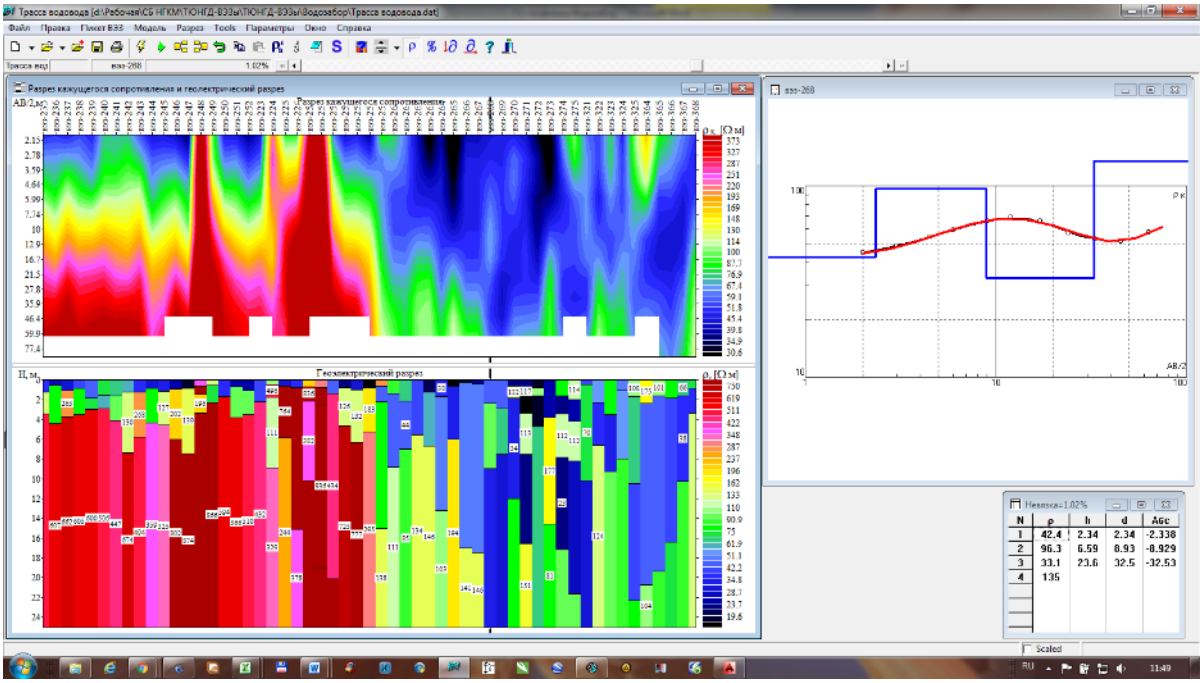


Рисунок 13.2 Вид рабочего окна программы IPI 2WIN

Перед началом интерпретации данные вертикального электрического зондирования представляются в виде кривых зондирования, построенных в логарифмическом масштабе по обеим осям: по горизонтальной оси откладывается разнос, по вертикальной - значение кажущегося сопротивления.

Разрез кажущегося сопротивления строится в дополнение к кривым для представления данных по профилю, на котором выполнено несколько зондирований. Разрез кажущегося сопротивления представляет собой изолинии кажущегося сопротивления, построенные в координатах (x, r).

Использование логарифмического масштаба для представления данных ВЭЗ связано с тем, что:

-данные электроразведки отвечают логнормальному закону распределения;

-кривые зондирования в таком масштабе имеют простейшую форму.

При построении кривых ВЭЗ переходят к приближениям кривых. Учитываются поверхностные неоднородности и отклонение от логичного распределения кривых. Производится оценка принципа эквивалентности с определением минимального количества геоэлектрических слоев.

В результате обработки и интерпретации данных ВЭЗ были получены геоэлектрические разрезы удельного электрического сопротивления грунтов.

Значения УЭС по разрезу в каждой точке зондирования соотносились с ИГЭ грунтов, полученных в результате бурения ближайших скважин. Полученные выборки УЭС по ИГЭ объединялись в иерархические группировки с целью выделения структурно-вещественных комплексов (СВК) согласно статистическим критериям (в основном, t-критерий Стьюдента) и структурному положению на геологическом разрезе.

Результаты исследований

Камеральная обработка и интерпретация полевого геофизического материала позволили систематизировать и обобщить значения удельных электрических сопротивлений (УЭС) для пород, наиболее характерных для верхнего чехла отложений района проведения работ. Наличие инженерно-геологических скважин на участке работ позволило выявить связи рк с литологическим составом грунтов (таблице 13.2).

Таблица 13.2 – Соответствие по данным ВЭЗ и ИГЭ (по геологическим данным)

№ п/п	№ ИГЭ	Наименование грунта	Геофизические данные	УЭС, Ом*м
1	т84	Техногенная глина тяжелая щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины	Техногенный грунт	200-400
2	т83	Техногенный щебенистый грунт с суглинком твердым, с примесью органических веществ (заполнителя 27.8%)		
3	70	Глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого		

№ п/п	№ ИГЭ	Наименование грунта	Геофизические данные	УЭС, Ом*м
4	м16тг	Суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный	Мерзлый грунт	1000-5000
5	м16тв	Суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый		
6	м16тк	Суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий		
7	м17тк	Суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий		
8	м64п	Песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный		
9	м64с	Песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный		

Работы по определению УЭС для оценки коррозионной агрессивности грунта по отношению к стали выполнялись камерально по трассам на основе интерпретации данных ВЭЗ. По результатам работ составлена таблица коррозионной активности грунтов по отношению к стали (Приложение Ц).

Определение блуждающих токов выполнено в 2 точках, совмещённых с точками ВЭЗ. Результаты измерений представлены в Приложении Ш. На исследуемой территории опасное воздействие блуждающих токов не обнаружено.

14 СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Внутренний контроль

При производстве инженерных изысканий применялась комплексная система управления качеством на всех этапах производства работ. В ООО «ИЦ ВНИИСТ» принята система контроля качества за производством всех видов инженерных изысканий, включающая «Руководство по качеству», которое соответствует ГОСТ Р ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015), разработанное и введенное в действие 26.03.2019 г., а так же «Положение о системе контроля качества по инженерным изысканиям».

При контроле качества изысканий руководителем полевых работ производится проверка готовности аппаратуры, приборов и оборудования к выполнению полевых работ, соблюдения принятой в программе работ технологии и утвержденных объемов полевых работ.

Внутренний контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям программы и технического задания осуществлялась систематически на протяжении всего периода, с охватом всего процесса полевых и камеральных работ. Технический контроль включал следующие виды:

- операционный контроль полевых работ - контроль выполняемых работ непосредственно исполнителями;

- выборочный контроль полевых работ – осуществляется руководителем полевого подразделения;

- окончательный контроль полевых работ – осуществляется главным специалистом отдела с участием руководителя полевого подразделения по окончании работ с составлением акта сдачи полевых материалов в камеральную группу;

- контроль результатов лабораторных работ, передаваемых из лаборатории в камеральную группу, проводят Руководитель лаборатории и руководитель камеральной группы при участии начальника лаборатории.

- контроль проведения камеральных работ – осуществляется руководителем камеральной группы и главным специалистом отдела.

Операционный контроль полевых работ производился каждым непосредственным исполнителем работ. По полноте охвата операционный контроль исполнителями работ является сплошным и заключается в проверке полевых журналов и результатов работ.

При выборочном контроле проверялось соблюдение технологической дисциплины, в том числе требований нормативных документов, а также правил и технических инструкций эксплуатации оборудования и приборов, соблюдение нормативных сроков выполнения работ. При обнаружении в процессе выборочного контроля нарушений методики и технологии выполнения работ или ошибок в первичной документации руководитель полевого подразделения

или другой специалист по его указанию принимал решение о проведении дополнительных или повторных работ, а при необходимости проводит квалифицированный технический инструктаж исполнителей. После устранения замечаний исполнители вносили исправления в полевую документацию, оформленные ведомости и полевые журналы, которые повторно сдавались руководителю полевого подразделения.

Окончательный контроль полевых работ на этапе их завершения осуществлялся комиссией, состоящей из руководителя отдела инженерных изысканий, главного специалиста, руководителя камеральной группы, руководителя полевого подразделения. При этом производился сплошной контроль полевых материалов по всем видам выполненных работ, проверяли их полноту и качество, оценивали их достаточность для камеральной обработки и выпуска отчета. При обнаружении ошибок или неполного объема работ «принимающий» фиксировал это в акте сдачи полевых материалов в камеральную группу. Если замечания устранены, в акте проверяющим делалась пометка об их устранении с указанием даты повторной приемки.

Результатом полевого контроля качества является Акт промежуточного контроля качества, предоставляемый в составе технического отчета.

Контроль результатов лабораторных работ, проводился по частям по мере завершения работ на отдельных участках. Результаты контроля оформлялись актом, который хранится совместно с первичной документации.

Контроль проведения камеральных работ – проводился в течение всего периода камеральных работ на предмет соответствия выдаваемых материалов нормативным документам и требованиям Заказчика. Руководителем (редактором) камеральной группы производился контроль качества и правильность производства камеральных работ, путем установления соответствию требованиям НТД.

Внешний контроль.

Выполнялся представителем Заказчика.

По окончании полевых работ результаты в обязательном порядке передавались представителю Заказчика с составлением акта сдачи полевых материалов.

Технический контроль полевых и камеральных работ, включая приемку полевых материалов, являлся оценкой достоверности инженерных изысканий. Технический отчет по техническому (строительному) контролю должен содержит следующие документы: акты полевого контроля; акты приемки полевых и лабораторных материалов; фотоматериалы подтверждения выполненных работ.

Достоверность и качество инженерных изысканий определялось в соответствии с внутренней системой контроля качества исполнителя (внутренний контроль), а также техническим заказчиком.

По окончании полевых работ результаты в обязательном порядке передавались представителю Заказчика с составлением акта сдачи полевых материалов.

Оценку соответствия результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов и их достаточность определяется экспертизой технических отчетов в соответствии с законодательством Российской Федерации.

15 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В административном отношении исследуемый участок находится в г. Дудинка Красноярского края.

В геологическом строении участка на исследуемую глубину 15,0 - 18,0 м принимают участие озерно-ледниковые (LqIIIan) и техногенные (tQ) отложения.

Верхняя граница мерзлых грунтов отмечена с глубины 1,0-6,3 м. Вскрытая мощность мерзлой толщи – 10,7-16,0 м. Мерзлота сливающегося типа.

Льдистость мерзлых пород определяется их составом, влажностью. Льдистость за счет видимых ледяных включений для дисперсных грунтов 0.01-0.20 д.е. т.е. грунты нельдистые и слабольдистые.

Во время инженерно-геологических изысканий в процессе бурения в скважине с-1д 22.08.24г глубина залегания мерзлых грунтов отмечена на глубине 1,6м. Термометрия, проведенная 09.09.24г показала увеличение глубины оттаивания до 4,0м.

Скважина находится на территории ТЭЦ. На грунт оказывается тепловое воздействие от трубопровода, находящегося в 2-х метрах от скважины.

Грунтовые воды встречены на глубине 0,5 м – 4,7 м (абс. отм. 15.29-20.84 м). Воды безнапорные. Водовмещающие грунты представлены техногенными щебенистыми грунтами.

По результатам химических анализов водных вытяжек из грунта, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции (портландцемент) – неагрессивная (согласно СП 28.13330.2017, табл. В.1 и В.2, по содержанию сульфат-ионов и хлор-ионов) (Приложение Ж).

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали по лабораторным данным (ГОСТ 9.602-2016) – по удельному электрическому сопротивлению от низкой до высокой; по плотности катодного тока: от низкой до средней (Приложение К).

К опасным геологическим процессам эндогенного характера в пределах рассматриваемой территории относятся: землетрясения.

Сейсмичность района изысканий составляет (учитывая ответственность сооружений): для объектов массового строительства (для зданий и сооружений нормального (II) уровня ответственности) (карта ОСР-2015 А) 5 баллов; для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-2015 В) – 5 баллов; для особо ответственных объектов (карта ОСР-2015 С) – 5 баллов (Приложение Б) СП 14.13330.2018, актуализированная редакция СНиП II-7-81*.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам, согласно СП 14.13330.2018 табл. 5.1 (с сохранением многолетнемерзлых грунтов в мерзлом состоянии):

II – ИГЭ-т83, ИГС-т84, ИГЭ-м16тв, ИГЭ-м16тг, ИГЭ-м16тк, ИГС-м17тк, ИГС-м64п, ИГЭ-м64с.

К опасным геологическим процессам экзогенного характера в пределах рассматриваемой территории относятся: морозная пучинистость грунтов в слое сезонного промерзания и подтопление.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитана согласно СП 25.13330.2020 составила: для глинистых грунтов – 2.1м; для крупнообломочных – 2.6м.

Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов, рассчитана согласно СП 25.13330.2020, составляет: для глинистых грунтов – 0,9-1,7 м; для песков – 0,9-1,1 м.

На участке изысканий грунты по относительной деформации пучения в зоне сезонного промерзания согласно лабораторным данным (Приложение И), классифицируются как:

– не пучинистые - ИГЭ-т83

– слабопучинистые - ИГС-т84, ИГЭ-м16тк.

Согласно СП 115.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 22-01-95) «Геофизика опасных природных воздействий» приложение Б, по категории опасности процесс пучения грунтов оценивается как умеренно опасный (площадная пораженность территории менее 25%)

Удельные значения касательных сил морозного пучения τfh, действующие вдоль боковой поверхности фундамента, согласно СП 22.13330.2016, таблица 6.12 при промерзании (оттаивании) следующие:

ИГС-т84, ИГЭ-м16тв - 55 кПа

ИГЭ-м16тг -70 кПа.

ИГЭ-т83, ИГС-м64п – 90кПа

ИГЭ-м16тк, ИГС-м17тк, ИГЭ-м64с - 110 кПа

СП 11-105-97 Часть II. Приложение И – по условиям развития процесса подтопления можно отнести к району I-Б (Подтопленные в техногенно измененных условиях). По времени развития процесса трасса относится к участку I-Б-1 (Постоянно подтопленные в результате долговременных техногенных воздействий). Грунтовые воды с залеганием ниже 3,0 м негативного влияния не окажут.

По данным инженерно-геологических исследований, согласно СП 11-105-97 часть III, специфические грунты участка представлены техногенными, органо-минеральными и многолетнемерзлыми грунтами.

Техногенные грунты представлены: щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины (ИГЭ-т83), глинами тяжелыми щебенистыми твердыми (включений 43.5%) с включением опилок и древесины (ИГС-т84). Мощность техногенных грунтов 1,0-3,6м.

Органо-минеральные грунты представлены суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), мощность отложений 1,0м. Вскрыт в скважине с-7д на глубине 4,0м, перекрыт техногенными щебенистыми грунтами средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины (ИГЭ-т83) и суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, льдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк). Относительное содержание органического вещества 0,08 д.ед.

Отдельно в специфических грунтах можно выделить многолетнемерзлые грунты т.к. данные отложения требуют особого подхода к проектированию зданий и сооружений.

Многолетнемерзлые дисперсные грунты, распространены повсеместно, представлены: суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании твердыми (ИГЭ-м16тв), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, нельдистыми при оттаивании тугопластичными (ИГЭ-м16тг), суглинками легкими песчанистыми твердомерзлыми, льдистыми при оттаивании текучими (ИГЭ-м16тк), суглинками легкими песчанистыми, с примесью растительных остатков твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании текучими (ИГС-м17тк), песками пылеватыми твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГС-м64п), песками средней крупности твердомерзлыми, слабольдистыми при оттаивании плотными, водонасыщенными (ИГЭ-м64с).

В толще суглинков встречены отдельные глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого, слабовыветрелого (ИГС-70).

Верхняя граница многолетнемерзлых грунтов отмечена с глубины 1,0-3,6 м. Нижняя граница не вскрыта.

По совокупности природно-техногенных, геоморфологических, инженерно-геологических факторов участок территория производства работ относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий (средней сложности), согласно Приложения Г СП 47.13330.2016.

При принятии проектных решений по устройству фундаментов рекомендуемые нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов принимать по табл. 8.1 и 8.2.

Грунты высокотемпературные.

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений по принципу I на высокотемпературных грунтах ведется, как правило, с использованием дополнительных мероприятий, понижающих температуру грунта или предохраняющих от ее повышения.

На этих грунтах рациональнее строить и эксплуатировать здания и сооружения по II принципу, т. е. с оттаиванием мерзлого грунта и поддержанием его в талом состоянии.

В зависимости от инженерно-геологических условий и возможности изменений свойств грунтов основания рекомендуется II принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания зданий и сооружений (принцип II – многолетнемерзлые грунты основания используются в талом состоянии), так же возможно использование грунтов по I принципу (принцип I – многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течении всего периода эксплуатации здания или сооружения).

Окончательный выбор принципа строительства лежит на проектной организации и Заказчике.

Строительные и монтажные работы следует производить с минимальным нарушением естественного поверхностного стока, а также предусмотреть его организацию и отвод.

При соблюдении технологии строительства ухудшения инженерно-геологических условий обустраиваемой территории и изменения физико-механических свойств грунтов от нагрузок проектируемых сооружений не произойдет.

Группа грунтов по разработке определена по ГЭСН81-02-01-2020 Сборник 1 «Земляные работы»; Сборник 3 «Буровзрывные работы»:

ИГЭ-т83 - техногенный щебенистый грунт средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины - 41б

ИГС-т84 - техногенная глина тяжелая, с примесью органического вещества щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины - 8г

ИГЭ-м16тв - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый - 5в

ИГЭ-м16тг - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный - 5в

ИГЭ-м16тк - суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, льдистый при оттаивании текучий - 5в

ИГС-м17тк - суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий - 5б

ИГС-м64п - песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный - 5в

ИГЭ-м64с - песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный - 5в

ИГС-70 - глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого слабовыветрелого - 10-29е

16 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

2. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Часть I-IV.

3. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

4. СП 115.13330.2016 актуализированная редакция СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий».

5. СП 116.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.

6. СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83*) «Основания зданий и сооружений».

7. СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

8. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства.

9. «Инженерная геология СССР. Восточная Сибирь. Том 3». МГУ 1977г.

10. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».

11. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».

12. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».

13. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических свойств грунтов».

14. ГОСТ 12248.1-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза».

15. ГОСТ 12248.4-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия».

16. ГОСТ 12248.7-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом испытания шариковым штампом».

17. ГОСТ 12248.9-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом одноосного сжатия».

18. ГОСТ 12248.10-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия».

19. ГЭСН 81-02-01-2020 Сб. 1 «Земляные работы», Сб. 3 «Буровзрывные работы».

20. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»

21. ГОСТ 21.302-2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».

22. ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава».

23. ГОСТ Р 58889-2020 «Инженерные изыскания. Требования к ведению и оформлению полевой документации при проходке и опробовании инженерно-геологических выработок».

24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Министерство Регионального развития РФ, М., 2012 г.

25. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000 R-45 Норильск. (Геологическая карта дочетвертичных образований)

26. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000 R-45 Норильск. (Карта четвертичных образований)

27. Объяснительная записка к Государственной геологической карте Российской Федерации. Санкт-Петербург 2016г.

Приложение А
Техническое задание на выполнение инженерных изысканий

Приложение №1
к Договору №_____
от «___» _____ 20___

Заказчик:
Генеральный директор
АО «Норильсктрансгаз»

_____ /М.И. Шилыковский
МП

Подрядчик:
Генеральный директор
ООО «ИЦ ВНИИСТ»

_____ / С.С. Морозова
МП

Техническое задание
на выполнение проектно-изыскательских работ в рамках реализации проекта
«Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт» шифр: **К7-Дукла**.

1.	Основание для проектирования	Приказ №НТГ/171-п от 17.08.2023г.
2.	Исходные данные для проектирования	1. Технические условия на подключение (технологическое присоединение) объектов реконструкции к сетям газоснабжения ПТЭС АО «НТЭК» (точки подключения определить на основании технического диагностирования состояния сетей в точках присоединения). 2. «Методика определения стоимости работ по инженерным изысканиям и подготовке проектной документации для капитального строительства в ПАО «ГМК «Норильский никель» М ГК НН IP.1.2-2023, утверждена распоряжением Старшего вице-президента - Финансового директора ПАО «ГМК «Норильский никель» от 20.04.2023 № ГМК-05/009-р. 3. Технический отчет «Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций сооружения0 опорные конструкции и эстакады Луча теплоснабжения №2 ПТЭС АО «НТЭК» (инв.№30128) 4. Перечень МТР, хранящихся на складских остатках (предоставляется после заключения договора на выполнение проектно-изыскательских работ). 5. Руководство по оформлению производственных объектов АО «Норильсктрансгаз» (предоставляется после заключения договора на выполнение проектно-изыскательских работ) 6. Образец ведомости объемов работ.
3.	Район строительства	Красноярский край, ТДНМР, район Центральный, г. Дудинка.
4.	Вид строительства	Новое строительство
5.	Состав работ	1. Инженерно-геодезические изыскания, инженерно-геологические изыскания, инженерно-экологические

376/2024
209012024100005368420000000000

1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Лист
72

Формат А4

		изыскания, инженерно-гидрометеорологические изыскания, инженерно-геофизические изыскания; 2. Проведение научно - исследовательских археологических работ, историко-культурного научного археологического обследования с целью проведения государственной историко-культурной экспертизы 3. Сбор исходных данных (СИД) (Выполнить работы по выявлению обременений земельных участков, выбранных для размещения газопровода); 4. Получение справки в по фоновым концентрациям для разработки проектной документации в ГГО им. А.И. Воейкова (Санкт-Петербург). 5. Основные технические решения; 6. Проектно-сметная документация; 7. Проект планировки территории и проект межевания территории; 8. Разработка разделов ОВОС, рекультивация, схем КПТ на кадастровом плане территорий; 9. Положительные заключения государственной экологической экспертизы, государственной экспертизы проектной документации (не включая сметную документацию), отчетов по инженерным изысканиям. 10. Рабочая документация (в том числе сметная документация).
6.	Стадийность проектирования	1. Инженерные изыскания; 2.Проектная документация (в том числе сметная документация); 3. Рабочая документация (в том числе сметная документация);
7.	Наименование и характеристики линейного объекта капитального строительства	**Новое строительство объекта: «Газопровод от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанция мощностью 3 МВт», шифр К7-Дукла:** 1.Ориентировочная протяженность проектируемого надземного газопровода составляет **1,0 км** диаметром **219 мм** ***(диаметр и протяженность уточняется при выполнении проектных работ)*;** 2.Узлы обвязки запорной арматуры в количестве **2 шт.** выполнить с устройством площадок для обслуживания и периметрального ограждения (***уточняется при проектировании).***
8.	Объем проектных работ	1. Разработку проектной документации выполнить в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ, Постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 года (в том числе сметную документацию), Постановления Правительства РФ № 145 от 05.03.2007 года, СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96, и иного законодательства РФ, действующих технических регламентов и прочих нормативных документов РФ. 2. Состав и содержание проектной документации новое строительство линейного объекта сформировать в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 года в объеме необходимом и достаточном для получения положительного заключения государственной экологической экспертизы и государственной

376/2024
20901202410000536842000000000000

		экспертизы; 3. Содержание раздела 7 «Проект организации строительства» сформировать в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 года с учетом требования настоящего задания, СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ». 4. Проектную документацию оформить подписями руководителя генеральной проектной организации и главного инженера проекта, круглой печатью, а также справкой проектной организации о соответствии проекта требованиям действующего законодательства и задания на проектирование. 5. Материалы, изделия и оборудование, применяемые в проекте должны иметь сертификаты соответствия в системе ГОСТ Р и иметь сертификаты и декларации на соответствие материалов и оборудования требованиям ТРТС. 6. При разработке проектной документации рассмотреть возможность применения материалов, производство которых осуществляется на территории НПР на предприятиях ПАО ГМК «Норильский никель». 7. В составе проектной документации на новое строительство линейного объекта разработать декларацию пожарной безопасности в соответствии с требованиями Федерального закона № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». 8. Материалы, применяемые в проекте должны иметь сертификаты соответствия требованиям технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ), сертификаты соответствия в системе ГОСТ Р. 9. В проектной документации указать расчетный срок эксплуатации проектируемых объектов (для строительных конструкций не менее 20 лет, для газопроводов не менее 40 лет). 10. Проектом предусмотреть применение оборудования, изделий и материалов, изготавливаемых по Государственным стандартам (ГОСТ) действующих на территории Российской Федерации. 11. При необходимости Исполнитель разрабатывает и согласовывает в установленном порядке специальные технические условия. 12. Предусмотреть применение (в качестве аналога) материально-технических ресурсов, имеющихся на складских остатках Заказчика (перечень МТР прилагается к заданию на этапе заключения договора). 13. Проектом предусмотреть проведение испытаний свай на противодействие пучению на этапе строительства (определить объем, стоимость, места установки испытываемых свай). 14. В составе проектной документации разработать мероприятия по минимизации рисков, связанных с изменением

		климата (например, мониторинг свай, установка тензометрических датчиков и датчиков температуры грунта). 15. В составе проектной документации разработать отдельный том/раздел проектной документации с оценкой затрат на ликвидацию проектируемых объектов в соответствии с п.10.2 «Положения о формировании оценочных обязательств по восстановлению окружающей среды в ПАО «ГМК «Норильский никель» (П ГМК-НН 100-003-2017)
9.	Состав рабочей документации	Рабочую документацию разработать в объеме необходимом и достаточном в целях реализации в процессе строительства технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации (к каждому комплекту проектной документации отдельный комплект рабочей документации). В составе рабочей документации разработать: 1. Рабочие чертежи; 2. Спецификации оборудования изделий и материалов; 3. Ведомости объёмов работ; 4. Сметную документацию (объектные и локальные сметы, сводный сметный расчет); 5. Технические требования к трубной продукции для оформления заказов на заводах-изготовителях, программу входного контроля закупаемой трубной продукции в условиях завода-изготовителя, техническое задание (исходные требования) на изготовление не стандартизированного оборудования, опросные листы. 6. Раздел «Конструкции металлические» на не типовые и не стандартизированные изделия. 7. На продольных профилях трассы проектируемых газопроводов, помимо прочего, также указать для каждой опоры: глубину бурения скважины для установки свай, типы свай, марки опор, спецификацию элементов (свай, трубы, отводов, цемента, бетона, раствора и т.д.), геологический разрез трассы газопроводов. 8. На каждом листе плана газопровода и каждом листе продольного профиля выполнить спецификацию материалов. В спецификации отразить количество свай, отводов, трубы, знаков (всех типов) изображенных на данном листе. 9. При применении в проекте изделий серийного производства, изготавливаемых по типовым проектам, такие типовые проекты, необходимо приложить к разделу рабочей документации в качестве прилагаемого документа. 10. В составе рабочей документации разработать раздел ВОР «Ведомость объемов работ» (требования к ВОР в соответствии настоящим заданием).
10.	Особые условия	1. Наличие многолетних мерзлых грунтов, скальных грунтов (в составе проектной и рабочей документации исполнитель предоставляет расчеты, подтверждающие достаточность мер принятых проектов, для устойчивого положения проектируемых свай и размещенных, на сваях конструкциях). 2. Короткий благоприятный климатический период для строительства и для обслуживания. 3. Наличие неблагоприятных криогенных процессов.

		4. Наличие вблизи существующих газопроводов, действующих ЛЭП. 5. Сложный рельеф местности. 6. Исполнителем осуществляется своевременное обследование (при необходимости) существующих зданий и сооружений. 7. Исполнителем осуществляется (при необходимости) сбор исходных данных, не указанных в разделе 2 «Исходные данные для проектирования» настоящего Задания, требуемых для выполнения проектно-изыскательских работ согласно настоящего Задания. 8. Исполнитель организовывает проведение необходимых согласований проекта в соответствующих органах государственного надзора и проведение государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий. 9. Исполнитель обеспечивает получение справки: - об отсутствии особо охраняемых природных территорий местного, регионального, федерального значения, - справки о наличии (отсутствии) в границах земельного участка объектов культурного наследия, включенных в реестр, выявленных объектов культурного наследия или объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия и, в случае необходимости, провести комплекс мероприятий в соответствии с Федеральным законом № 73-ФЗ от 25.06.2002 года «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», - о наличии/отсутствии полезных ископаемых; - о наличии/отсутствии ЗСО источников питьевого водоснабжения, - а также информации о растениях, животных, занесенных в Красную книгу, в т.ч. при проведении инженерно-экологических изысканий при натурном обследовании участка строительства. 10. Исполнитель обеспечивает согласование проектной документации в территориальном управлении федерального агентства по рыболовству (расчет размера вреда, наносимого водным биоресурсам). 11. После выполнения инженерных изысканий Исполнитель осуществляет разработку документа «Основные технические решения». В «Основных технических решениях» должны содержаться: - Спецификации оборудования изделий и материалов (в соответствии с требованиями раздела 8.15 настоящего технического задания); - Технологические и конструктивные решения – текстовая и графическая часть (в том числе технологические схемы); - Решения по устройству сетей связи, систем АСУТП (при необходимости), системы электро-хим. защиты (при необходимости), системы электроснабжения (при необходимости) - текстовая и графическая часть. 13. Исполнитель после определения трассы проектируемого

		газопровода запрашивает исходные данные для проектирования пересечения газопровода с федеральными автомобильными дорогами и автомобильными дорогами общего пользования, железными дорогами (при необходимости), линиями электропередач, водными преградами и дорогами для движения технологического транспорта. 14. Окраску проектируемых сооружений и оборудования выполнить в соответствии с «Руководством по оформлению производственных объектов АО «Норильсктрансгаз». 15. При проектировании объекта использовать решения прокладки на свайных фундаментах с регулируемым ригелем. 16. В составе «Основных технических решений» разработать: предварительную ведомость материалов, предварительную спецификацию трубопроводов и запорной арматуры. 17. В случае, если при проектировании требуется отступление от требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, таких требований недостаточно и (или) они не установлены, Исполнитель устанавливает требования промышленной безопасности к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации в обосновании безопасности опасного производственного объекта путем разработки такого обоснования безопасности, а также за свой счет и своими силами обеспечивает экспертизу промышленной без-опасности такого обоснования безопасности. 18. Исполнитель обеспечивает получение решения о предоставлении водного объекта в пользование. 19. При разработке проекта предусмотреть бурение скважин шнековым, либо роторным способом в зависимости от группы грунтов по буримости. Метод бурения в любом случае согласовать с заказчиком. 20. Исполнитель обеспечивает проведение общественных слушаний по намечаемой деятельности в установленном порядке, а также обеспечивает участие своего представителя (в том числе на этапе подготовки документации для прохождения государственной экологической экспертизы). Организовывает и заключает соглашения о возмещении убытков (упущенной выгоды) в связи с изъятием земельных участков, в том числе предоставляет Заказчику на предварительное согласование отчет независимого оценщика о стоимости возмещения убытков (упущенной выгоды). Осуществляет сдачу земельных участков после ПИР Администрациям соответствующих районов/муниципальных образований, в том числе подписание актов приемки-передачи рекультивированных земель
11.	Объем инженерных изысканий	1. Состав инженерных изысканий (необходимость и достаточность) определяет Исполнитель в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 20 от 19.01.2006 года. 2. Задание на выполнение инженерных изысканий разрабатывает Исполнитель. Задание на выполнение

		инженерных изысканий в обязательном порядке согласовывается с Заказчиком. 3. Инженерные геодезические изыскания выполнить в системах координат, принятых на территории ТДНМР административными органами самоуправления. 4. По результатам выполнения инженерных изысканий Исполнитель разрабатывает проект межевания территории, проект планировки территории, градостроительный план земельного участка (при необходимости) в установленном порядке, а также подготавливает схемы необходимых земельных участков на кадастровом плане территории, в соответствии с действующим законодательством РФ. 5. Исполнитель направляет проект межевания территории, проект планировки территории, градостроительный план земельного участка, схемы необходимых земельных участков на кадастровом плане территории в органы местного самоуправления для утверждения в установленном порядке. 6. Исполнитель осуществляет проведение археологический исследований для объектов строительства и обеспечивает проведение историко-культурной экспертизы отчета об археологических исследованиях. 7. Выполнить работы по выявлению обременений земельных участков, выбранных для размещения газопроводов.
12.	Требования к технологии и режиму работы	1. Режим работы предприятия непрерывный – круглосуточный и круглогодичный. 2. Технические и технологические решения должны базироваться на опыте строительства, испытаний и эксплуатации систем в сложных природных условиях и предусматривать использование как апробированных, так и новых технологий, соответствующих мировому уровню, сертифицированных в установленном порядке и приводящих к снижению капиталовложений, и эксплуатационных затрат, включая применение автоматизированных (малолюдных), энергосберегающих и экологически чистых технологий.
13.	Требования к технологическим и конструктивным решениям	Технические решения по проектированию газопроводов должны быть приняты с учетом опыта строительства и многолетней эксплуатации существующих магистральных трубопроводов и газопроводов газораспределительных сетей АО «Норильсктрансгаз»: 1. Способ прокладки трубопроводов – надземный. Для компенсации деформаций газопроводов, возникающих в результате изменения температуры, предусмотреть чередование прямолинейных участков с компенсационными участками (слабоизогнутыми или П-образными компенсаторами, тип компенсаторов определить расчетным путем). Трасса прохождения газопроводов в обязательном порядке должна быть согласована Исполнителем с владельцами (собственниками) земельных участков (особенно схемы прохождения газопроводов по территории объектов ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» и АО «Норильско - Таймырская энергетическая компания»). 2. Опорные конструкции под газопроводы, под крановые узлы, байпасные и свечные линии, площадки обслуживания

		крановых узлов выполнить в виде металлического свайного основания. Металлические сваи в обязательном порядке должны быть противопучинной конструкции, диаметр и толщину стенки свай определить расчетным путем. Тип конструкции опоры подбирается на основании высоты прокладки газопровода над землей и характеристики опоры (свободно – подвижная, продольно – подвижная, неподвижная). Конструкцию ригельной части предусмотреть регулируемой по высоте В середине прямолинейных участков установить неподвижные опоры, ограничивающие перемещения газопроводов. 3. Защиту газопровода от атмосферной коррозии выполнить в соответствии с требованиями действующих НТД и с учетом применения новых технологий защитных покрытий труб (срок службы защитного (антикоррозионного) покрытия в неблагоприятных условиях Норильского промышленного района (Крайний Север, вредные выбросы промышленных предприятий) должен быть не менее расчетного срока службы самого трубопровода). Предпочтительна поставка трубной продукции с полимерным (лакокрасочным) антикоррозионным покрытием, нанесенным в заводских условиях. Обязательное защитное покрытие всех металлоконструкций площадок обслуживания лакокрасочными материалами и защитное покрытие металлических свай в пределах слоя сезонного оттаивания грунтов противопучинистым покрытием (выбор покрытия обеспечить с учетом максимальной длительности его эксплуатации – согласовать с Заказчиком). Защитное покрытие сварных стыков и соединительных деталей трубопровода по своим характеристикам должно соответствовать заводской изоляции труб. Материал всех металлоконструкций ригельной части и металлических свай - сталь 09Г2С. 4. Расстояние между опорами газопровода определить расчетным путем. 5. Высота прокладки газопроводов над поверхностью земли обосновывается проектными решениями, но должна быть не менее 2-3м до нижней образующей трубы. 6. Глубину погружения свай определить расчетным путем. 7. Пересечения газопроводов с действующими ЛЭП (если таковые имеются) выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов РФ по согласованию с собственниками ЛЭП. 8. Предусмотреть на газопроводе надземные арочные П-образные проезды для техники АО «Норильсктрансгаз», обслуживающей газопроводы. Расположение и конструкцию проездов для техники согласовать с Заказчиком. 9. Проезды для техники необходимо оборудовать с двух сторон П-образными защитными габаритными конструкциями (аналогично проездам для техники на магистральных газопроводах). 10. Учитывая движение в местах прохождения газопроводов большегрузной техники, предусмотреть в местах пересечения

		газопроводами автомобильных дорог с обеих сторон переезда ограничительные сваи с автомобильными отбойниками, предохраняющие газопроводы от случайного повреждения движущейся по автодороге техникой, и установку соответствующих дорожных знаков. 11. Высоту арочных П-образных переходов в местах пересечения газопроводами автомобильных дорог предусмотреть достаточной для обеспечения беспрепятственного проезда техники. Строительство переходов через автодороги и железную дорогу (сроки, конструкция, испытание) необходимо согласовать с органами, отвечающими за содержание дороги (Муниципальное казенное учреждение «Управление по содержанию и строительству автомобильных дорог г. Норильска», Норильская железная дорога). 12. На высотных опорах переходов через автодороги и железную дорогу обустроить лестницы для обеспечения доступа к конструкциям переходов. 13. Конструкции лестниц и площадок обслуживания запорной арматуры выполнить в соответствии с требованиями п.п.31 – 34 ФНП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных Приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 года и других действующих НТД. 14. Конкретные точки подключения проектируемых газопроводов к действующим газопроводам АО «Норильсктрансгаз», газопроводам и объектам ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «Норильско - Таймырская энергетическая компания», (т.е. границы проектирования), определить на стадии проектирования по согласованию в обязательном порядке с владельцами (собственниками) газопроводов, зданий, оборудования (оформить Техническими условиями на подключение). 15. Сварка газопроводов и газового оборудования (технических устройств) должна осуществляется сварщиками, аттестованными в соответствии с требованиями Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, ПБ 03-273-99. 16. Оборудование, технологии, материалы, применяемые при сварочно-монтажных работах должны быть аттестованы согласно требованиям РД 03-613-03, РД 03-614-03, РД 03-615-03. Стыковые соединения труба с трубой или с деталью трубопровода выполнять только прямолинейно, в соответствии с ГОСТ 16037-80, без применения соединений типа С54 и С-55. Все углы поворотов и трубопроводов выполнять с помощью отводов заводского исполнения. 17. Испытание газопроводов на прочность и проверку на герметичность провести согласно требованиям действующих НТД. 18. Расчетное рабочее давление газопроводов – 6,0 кгс/см^2 (0,6 МПа).

376/2024
20901202410000536842000000000000

9

		19. Установить крановые узлы на газопроводах в точках ответвления на прочих потребителей по ходу газа (врезки ответвлений в основной газопровод выполнить тройниками, крановые узлы устанавливаются на ответвлениях от основного газопровода, состав крановых узлов согласовать с Заказчиком). 20. Все, применяемые в проекте, технические решения по прокладке трасс газопроводов, по конструкции опорно-ригельной части под газопроводы, П-образных арочных проездов для техники, подбор оборудования, разработке технологических схем организации строительного производства и т.д. в обязательном порядке согласовывать с Заказчиком. 21. Исключить применение опор типа «наездник» по всей трассе газопроводов. 22. Схема прокладки газопроводов должна обеспечивать возможность безопасной эксплуатации газопроводов (осмотров и ремонта) на весь период расчетного срока службы. 23. Проектом предусмотреть установку опознавательных (километровых) знаков в соответствии с требованиями «Правил охраны газораспределительных сетей». 24. Проектом предусмотреть утверждение границ охранных зон газопроводов в установленном порядке в соответствии с требованиями «Правил охраны газораспределительных сетей». 25. Проектом учитывать требования СП 62.13330.2011, СП 42-101-2003, СП 42-102-2004, ГОСТ Р 51164-98, Федеральных законов, Технических регламентов и других действующих НТД, законодательных актов РФ в области проектирования и строительства опасных производственных объектов сетей газораспределения. 26. В проекте указать расчетный срок службы проектируемых газопроводов, установленный по результатам прочностного расчета и исходя из условий обеспечения безопасности при прогнозируемых изменениях их характеристик и гарантий изготовителя технических и технологических устройств 27. Проектами организации строительства предусмотреть работы таким образом, чтобы полностью исключить остановку (даже кратковременную) газопотребляющих установок (оборудования) промышленных предприятий, получающих газ от котельной №7 и работающих в непрерывном режиме. Учесть, что существующие газопроводы находятся в эксплуатации 40 лет и более, установленная запорная арматура негерметична (предусмотреть подключение проектируемых газопроводов к действующим с помощью устройств «врезки под давлением»).
14.	Требования к трубной продукции, техническим устройствам, материалам	Проектом предусмотреть применение оборудования, изделий и материалов, изготавливаемых по Государственным стандартам (ГОСТ) действующих на территории Российской Федерации и имеющие сертификат или декларацию соответствия оборудования требованиям ТРТС. 1. Расчет и выбор стальных труб и соединительных

		деталей для газопроводов выполнить в соответствии с требованиями СП 42-102-2004, СП 62.13330-2011, ГОСТ Р 55474-2013 и других нормативно-технических документов в области проектирования газопроводов сетей газораспределения для условий эксплуатации в районах Крайнего Севера с температурой окружающей среды от - 60 ^{0}С до + 55 ^{0}С. Марка стали трубной продукции (труба, соединительные детали) - 09Г2С (или аналог). Марку стали всей трубной продукции в обязательном порядке согласовать с Заказчиком. Соединительные детали должны иметь индекс «П». Исходя из опыта эксплуатации существующих магистральных трубопроводов и газопроводов газораспределительных сетей АО «Норильсктрансгаз»: - для трубы по ГОСТ 20295-85 (класс прочности от К50 до К54 включительно), ударную вязкость основного металла, сварного заводского шва, соединительных деталей для труб с толщиной стенки от 6 до 10 мм определить по KCU (при температуре минус 60 ^{0}С на образцах Менаже) (ГОСТ 9454-78, не менее 29 Дж/см^2 для основного металла и соединительных деталей, не менее 25 Дж/см^2 - для сварного заводского шва) (СП 36.13330.2012, таблица 22), химический состав по ГОСТ 19281-2014. Типы сварочных электродов для проведения сварочно-монтажных работ в обязательном порядке согласовать с Заказчиком (технические характеристики сварочных электродов должны соответствовать техническим характеристикам трубной продукции). 2. Предусмотреть на газопроводах установку шаровых кранов со следующими характеристиками: - полнопроходные надземной установки, в зависимости от диаметра газопровода, Ру 1,6 МПа (16,0 кгс/см^2), с пневмогидравлическим приводом (допускается механический привод через редуктор на кранах DN 300 и менее, ручной привод на кранах DN 100 и DN 50), температурой окружающей и транспортируемой среды от – 60 ^{0}С до + 55 ^{0}С в исполнении ХЛ, герметичность класса А по ГОСТ 9544-2015 (краны Алексинского арматурного завода к установке не рассматривать), присоединение кранов к трубопроводу - сварное. Выбор кранов предварительно согласовать с Заказчиком. Обвязку крановых узлов выполнить с двусторонней продувкой. В обвязке крановых узлов на байпасных и свечных линиях установить краны шаровые, механический привод через редуктор на кранах DN 100 , с ручным приводом DN 50 Ру 16,0 кгс/см^2 или задвижки клиновые с ручным приводом DN 100 Ру 16,0 кгс/см^2 (требования по условиям эксплуатации аналогично требованиям к шаровым кранам). Конкретные крановые узлы, требующие двусторонней обвязки, определить на стадии проектирования, по согласованию в обязательном порядке с Заказчиком. 3. Линейные краны должны быть обеспечены с двух

		сторон техническими манометрами для контроля давления до и после крана (через вентили ВИ-15-160). На свечных линиях в обвязке крановых узлов предусмотреть установку пробоотборников и устройств, предотвращающих попадание атмосферных осадков в трубопровод. 4. Проектом предусмотреть применение изделий полной заводской готовности. На строительной площадке должна быть проведена сборка, стыковка изделий.
15.	Требования к составлению ведомостей объемов работ	Сформировать корректные ведомости объемов работ, учитывающие требования и прочую технологическую информацию, необходимую для однозначного определения видов СМР и их стоимости. ВОР должна ясно и подробно описывать виды и объемы работ на основании методики № 421/пр. и письма Минстроя РФ от 18.07.2017г. №31983-ОГ-03. В позициях ведомостей объёмов работ следует отражать марки, технические характеристики устанавливаемых материалов (оборудования) и массу (размеры) там, где это необходимо для корректного подбора расценок. Предусматривать всю отличную (индивидуальную) по видам/ объемам работ информацию для корректного составления сметной документации: условия производства работ, расходы материалов и пр. Объемы работ определяются по результатам обследований и проектным данным по каждому разделу проекта (аналогично оформлению проектной документации) и должны четко соответствовать проектным решениям. Объемы и наименования видов работ не должны являться перечнем работ и затрат, полученным из локальных сметных расчетов. В ведомости объемов работ указываются ссылки на чертежи, на лист проекта и номера пунктов спецификаций. При отсутствии спецификаций (например, объемы земляных работ) в ведомости указываются формулы подсчета с расшифровкой каждого элемента формулы.
16.	Требования по выполнению сметной документации	Сметную документацию разработать в соответствии с требованиями (Приложение 1) составленными на основании Методики по разработке сметной документации и учету сметной стоимости по капитальному строительству в ПАО «ГМК «Норильский никель» М ГК НН IP.1.2-2023 от 20.04.2023г.
17.	Требования к электроснабжению	1. В случае пересечения надземных газопроводов с высоковольтными линиями электропередачи напряжением выше 1 кВ, должны быть предусмотрены защитные устройства, предотвращающие падение на газопровод электропроводов при их обрыве, а также защитные устройства от падения опор линий электропередачи. 2. Выбор электрооборудования, электропроводок и кабельных линий производить в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок». В зависимости от класса взрывоопасных зон предусмотреть молниезащиту в соответствии с требованиями РД 34.21.122.
18.	Требования к автоматическим системам управления	1. Необходимость разработки АСУ ТП определить и обосновать в соответствии с требованиями законодательства РФ и действующей нормативно-технической документацией; 2. Технические решения и выбор оборудования обосновать и

		согласовать с Заказчиком на стадии подготовки концепции проектирования АСУ ТП; 3. Разработать техническое задание на проектирование АСУ ТП. Согласовать техническое задание с АО «Норильсктрансгаз»; 4. В проектной документации предусмотреть отдельный том АСУ ТП; 5. В рабочей документации предусмотреть отдельный том АСУ ТП; 6. В проектной документации описать требования к численности и квалификации персонала, обслуживающего оборудование АСУ ТП; 7. Разработать программу проведения пусконаладочных работ и испытаний АСУ ТП; 8. Проектируемая АСУ ТП (в случае необходимости проектирования) должна быть на аппаратном и программном уровне интегрирована в АСУ ТП АО «Норильсктрансгаз».
19.	Требования к системам технологической связи	При необходимости выполнить разработку раздела в объеме необходимом для АСУ ТП. Технические решения и выбор оборудования согласовать с Заказчиком
20.	Требования к обеспечению пожарной безопасности	Разработку раздела выполнить в соответствии с действующим законодательством РФ.
21.	Требования к режиму безопасности и гигиены труда	- Разработку раздела выполнить с учетом требований законодательных актов РФ и документов по охране труда и промышленной безопасности на объектах газовой промышленности. - Обеспечить безопасную эксплуатацию объекта. Разработать в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 N 40 "Об утверждении санитарных правил СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда" - Организацию и проведение работ по визуализации рабочего пространства и демаркации опасных зон вести в соответствии с методикой проведения работ по демаркации опасных зон и визуализации рабочего пространства, утвержденная приказом №НТГ/483-п 25.08.2022г.
22.	Требования к разработке природоохранных мер и мероприятий	1. Разработку раздела выполнить в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования, а также санитарно-эпидемиологического благополучия населения; 2. В проектной документации при описании обращения с отходами, наименования и коды отходов по ФККО, порядок сбора, транспортирования, утилизации, размещения и т.д. необходимо максимально придерживаться перечня отходов и схемы обращения с отходами, организованного Норильсктрансгаз на территории МО г.Норильск; 3. Показать в ПД санитарные разрывы вдоль линейных объектов в соответствии с п.2.7 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, определить необходимость разработки проектов санитарно-защитных зон.

376/2024
20901202410000536842000000000000

23.	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	1. Разработку и оформление разделов «ИТМ ГО и ЧС» выполнить в соответствии с требованиями действующего законодательства, с учетом исходных данных и требований, выданных ГУ МЧС по субъекту РФ для разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 2. Состав и содержание раздела должны соответствовать, методическим рекомендациям по составлению раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» МДС 11-16.2002, утвержденным первым заместителем министра МЧС России 12.09.2001 г.
24.	Требования к разработке проекта организации строительства	1.В составе ПОС разработать календарный план выполнения работ в формате диаграммы Ганта (график Ганта). 2.В составе ПОС указать количественный состав работников подрядной организации необходимый для выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ. 3.В составе ПОС указать квалификационные требования к работникам строительной организации (разряды, наличие удостоверений об аттестациях в области промышленной, свидетельств о квалификации). 4.В составе ПОС указать количественный состав (в том числе технические характеристики) оборудования, строительных машин и механизмов необходимых для выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ. 5.Предусмотреть применение технологии врезки проектируемого газопровода в действующую систему под давлением. 6.Места утилизации мусора, жидких бытовых и производственных отходов на период СМР. 7.Место положения площадки временного хранения лома и отходов металла. 8.Места забора и сброса воды, используемой для: -гидравлических испытаний; -хозяйственно-бытовых нужд; -производственных нужд; -питьевых нужд (рекомендуется использовать бутилированную воду). 9.Наличие и возможность подключения объектов для обслуживания нужд строительства *(приложить схему точек подключения коммуникаций и тех. условия на подключение):* - пара; - воды; - канализации; - электроэнергии; - сжатого воздуха; - теплоснабжения; - кислорода; - ацетилена; - связи.
25.	Требования к	В случае, если при проектировании требуется отступление от

	разработке обоснования безопасности	требований промышленной безопасности, установленных федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, таких требований недостаточно и (или) они не установлены, Исполнитель устанавливает требования промышленной безопасности к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации в обосновании безопасности опасного производственного объекта путем разработки такого обоснования безопасности, а также за свой счет и своими силами обеспечивает экспертизу промышленной безопасности такого обоснования безопасности.
26.	Срок разработки документации	В соответствии с календарным планом к Договору на выполнение проектно-изыскательских работ.
27.	Срок действия технического задания	В течение срока проектирования и строительства объекта. Изменения к заданию утверждаются Заказчиком по согласованию с Исполнителем.
28.	Порядок сдачи работы	1. Проектная документация (в том числе рабочая документация) и материалы инженерных изысканий (в том числе утвержденная программа инженерных изысканий) передаются Заказчику в переплетном и сброшюрованном виде в количестве 4 экземпляров. 2. Материалы проектной документации (в том числе рабочей документации), передаются Заказчику 1 экземпляре на CD-R диске в операционной системе «Windows». Электронная версия представляется в оригинальном (редактируемом) формате и формате PDF (Acrobat Reader). 3. Оригиналы Положительного заключения государственной экологической экспертизы и государственной экспертизы передается Заказчику на бумажном носителе в одном экземпляре. 4. Текстовые, табличные и графические материалы должны быть оформлены в программах Microsoft Office 2007, а также AutoCAD (версии не выше 2010г.) Диск должен иметь этикетку с указанием изготовителя, название комплекта. 5. В корневом каталоге диска текстовый файл с содержанием. Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый раздел комплекта (том, книга, альбом и.т.д.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела.

Приложение Б

Программа работ на производство инженерно-геологических изысканий

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель генерального директора ООО «ИЦ ВНИИСТ»
_____ А.Н. Бутовка
«08» 07 2024 г.
м.п.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель проектного офиса АО «Норильсктрансгаз»
_____ А.Б. Селихов
«____» _____ 2024 г.
м.п.

ПРОГРАММА

на выполнение инженерно-геологических (геофизических) изысканий по объекту

«Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт»

Москва, 2024

Содержание

1 Общие сведения 3

2 Изученность территории 5

3 Краткая характеристика района работ 5

3.1 Климат 6
3.2 Рельеф 8
3.3 Гидрография 8
3.4 Сейсмика 9
3.5 Гидрогеологические условия 9
3.6 Опасные геологические и инженерно-геологические процессы 9

4 Состав и виды работ, организация их выполнения 11

4.1 Виды и объемы работ 11
4.2 Рекогносцировочное обследование участка изысканий 12
4.3 Бурение инженерно-геологических скважин 12
4.4 Испытания грунтов методом статического зондирования 15
4.5 Геокриологические исследования. Термометрические наблюдения в скважинах 15
4.6 Лабораторные исследования 17
4.7 Камеральные работы 18
4.9 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда 18

5 Контроль качества и приемка работ 25

6 Используемые нормативные документы 26

7 Предоставляемые отчетные материалы 27

Приложение А Технические условия 28

Приложение Б Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 30

Приложение В Границы участка изысканий 32

1 Общие сведения

Данная программа регламентирует инженерно-геологические (геофизические) изыскания по объекту «Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневой электростанции мощностью 3 МВт».

Местонахождение объекта: Красноярский край, город Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная.

Заказчик: АО «Норильсктрансгаз».

Исполнитель работ: ООО «Инжиниринговый центр ВНИИСТ».

ООО «ИЦ ВНИИСТ» осуществляет изыскательскую деятельность в отношении объектов капитального строительства (в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных) на основании СРО-И-035-007719479498-1871. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 7719479498-20240301-1658 от 01.03.2024 г. предоставлена в приложении Б.

Вид строительства: новое строительство.

Стадия проектирования: проектная документация, рабочая документация.

Цель изысканий: инженерно-геологические изыскания выполняются для получения исходных данных в объеме необходимом и достаточном для разработки проектной документации.

Категория района (площадок) по сложности инженерно-геологических условий: III (сложная).

Особые условия производства работ: распространение многолетнемерзлых грунтов, распространение специфических грунтов, арктическая зона РФ, устье р. Енисей.

Идентификационные сведения об объекте:

Газопровод от котельной № 7 до котельной «Дукла» и газопоршневая электростанция мощностью 3 МВт. Протяженность около 1 км.

Технические условия на технологическое присоединение к сетям газоснабжения ПТЭС АО «НТЭК» предоставлены в приложении А.

Возможность опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство и эксплуатация сооружений: определить при выполнении инженерных изысканий (при необходимости) и указать в рабочей документации.

Уровень ответственности сооружения: нормальный II.

Основные задачи инженерно-геологических изысканий – установление инженерно-геологических условий площадки предполагаемого строительства, а именно:

1. Изучение геоморфологических условий и геологического строения территории проектируемого строительства;

2. Изучение состава, строения, условий залегания, физических, механических, химических характеристик грунтов основания проектируемых сооружений, а также подземных и поверхностных вод;

4. Оценка коррозионной активности и агрессивности грунтов и поверхностных вод по отношению к строительным материалам и конструкциям.

5. Выявление и изучение участков распространения опасных геологических процессов и явлений, а также специфических грунтов.

Схема расположения участка изысканий представлена в приложении Г.

Изменения, внесенные Заказчиком при согласовании программы, принимаются к исполнению после рассмотрения и принятия по ним совместного решения, утвержденного протоколом.

4

2 Изученность территории

Изучение геологического строения Таймырского полуострова, на южной границе территории которого находится участок изысканий, началось еще в конце 19 - начале 20 века. Однако изучение было направлено, в первую очередь, на оценку запасов полезных ископаемых. Соответственно, исследуемую территорию можно отнести к слабоизученной в геологическом и инженерно-геологическом отношениях.

В исследованиях геологии Таймыра оставили яркий след работы Н.Н. Урванцева, А.П. Аникеева, М.Г. Равича и многих других. Итоги этих исследований изложены в работе Ф.Г. Маркова с соавторами «Геологическое строение Таймырского полуострова» (1957). Обобщая региональные работы, Ю.Е. Погребицкий (1971) выдвинул гипотезу о формировании Таймырской складчатой системы в каменноугольно-триасовом тектоническом цикле на месте Северо-Азиатской платформы. Интерпретация богатого фактического материала заложена в работе В.В. Еззубцева с соавторами «Геологическая карта Горного Таймыра масштаба 1:500000» (1986), где регион рассматривается как платформенная структура. Космофотогеологическое картирование Таймыра 1:500000 в 1980-х годах под руководством Л.М. Натапова, унаследовало идею шарьяжного строения на основе теории тектоники плит.

В результате проведенного анализа степени инженерно-геологической изученности территории изысканий, было выявлено отсутствие материалов ранее выполненных инженерных изысканий и других архивных данных.

3 Краткая характеристика района работ

Территориально участок инженерно-геологических изысканий находится в г. Дудинка Красноярского края.

Город расположен за Северным полярным кругом, на правом берегу Енисея в 1989 км по реке к северу от Красноярска.

Из-за своего географического расположения на широте в 69 градусов для города характерны полярная ночь и полярный день.

Город Дудинка расположен на севере Красноярского края в лесотундре, в узкой полосе разряженного лиственничного редколесья, в районе Енисея достигающая 200 километров, окаймляющая с юга тундру (своего рода переходная зона между тундрой и тайгой).

3.1 Климат

Климат участка изысканий суровый субарктический.

Город Дудинка относится к районам Крайнего Севера. Зима долгая и суровая. Оттепели зимой исключены. Всего четыре месяца в Дудинке наблюдается положительная средняя температура. Лето короткое и прохладное.

«Климатические параметры холодного периода года» согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в таблице 3.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Климатические параметры холодного периода года

Климатические показатели	Значение
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98	-52
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92	-50
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98	-47
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	-47
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	-38
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-57
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	8,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	247
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 0 °С	-18,8
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	296
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	-15,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 °С	311
Сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 10 °С	-13,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	73
Количество осадков за ноябрь - март, мм	203
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	6,7
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	5,0

6

«Климатические параметры теплого периода года» согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в таблице 4.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Климатические параметры теплого периода года

Климатические показатели	Значение
Барометрическое давление, гПа	1011
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	16
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	21
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	18,5
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	32
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	9,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	61
Количество осадков за апрель - октябрь, мм	317
Суточный максимум осадков, мм	48
Преобладающее направление ветра за июнь - август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	4,0

Средняя месячная и годовая температуры воздуха согласно данным метеостанции «Дудинка», приведенные в таблице 5.1 СП 131.13330.2020, представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Средняя месячная и годовая температуры воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-28,1	-27,3	-21,6	-14,9	-5,4	6,1	13,7	10,8	3,9	-8,3	-20,5	-24,7	-9,7

Район работ относится к I-Б строительной климатической зоне.

Инженерно-геологические изыскания будут проводиться в благоприятный период времени.

7

3.2 Рельеф

В геоморфологическом отношении участок инженерно-геологических изысканий расположен на правом берегу р. Енисей.

В тектоническом отношении исследуемый район относится к юго-западной части Северо-Сибирской низменности.

Северо-Сибирская низменность - низменность в северной части Восточной Сибири на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого) округа Красноярского края и Якутии. При ширине около 600 км простирается на 1,4 тысячи километров между отрезками рек Енисей и Оленёк. Рельеф низменности холмисто-грядовой и холмисто-увалистый с обширными аллювиальными депрессиями и плоскими аккумулятивными равнинами. Вся низменность пересечена субширотной системой моренных гряд с абсолютными высотами до 300 м.

На территории города Дудинка образован аккумулятивный рельеф поверхности ангутихинской озерно-ледниковой равнины.

Поверхности ангутихинской озерно-ледниковой равнины занимает абсолютные высоты 30-40 м и окружена возвышенностями, сложенными грядами краевых морен поздне-неоплейстоценового оледенения. Поверхность слабо заболочена и без развитой эрозионной сети.

3.3 Гидрография

Гидрографическая сеть полуострова относятся к бассейнам двух морей – Карского и Лаптевых и представлена густой сетью рек, озерами, водохранилищами, болотами.

Участок изысканий расположен при впадении р. Дудинка в р. Енисей. Участок изысканий находится на правом берегу р. Дудинка и на правом берегу р. Енисей.

Енисей — река, протекающая в Тыве, Хакасии и Красноярском крае, одна из самых длинных и полноводных рек мира и России. Впадает в Карское море Северного Ледовитого океана. Длина — 3487 км, площадь водосборного бассейна — 2 580 000 км², а годовой сток составляет 624,41 км³.

Дудинка — река в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края России. Относительно небольшой правый приток Енисея. Длина составляет 200 км, площадь водосбора — 5970.

В устье реки расположен одноимённый город Дудинка, который был назван по имени реки и является сегодня крупным портом.

Устье реки находится в 401 км от устья Енисея.

Через реку расположена паромная переправа.

3.4 Сейсмика

Согласно СП 14.13330.2018 территория проведения изысканий расположена в пределах зон, характеризующихся сейсмической интенсивностью землетрясений: по карте ОСР-2015-А (10 %) - 5 баллов, ОСР-2015-В (5 %) - 5 баллов, ОСР-2015-С (1 %) - 5 баллов.

3.5 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района определяются повсеместным распространением многолетнемерзлых грунтов. Наибольшая глубина оттаивания пород наблюдается в середине августа. Полное промерзание деятельного слоя происходит в конце октября и позднее.

Надмерзлотные воды проявляются только в летний период и циркулируют преимущественно всего два-три месяца в году. Подмерзлотные воды залегают (по аналогии с соседними районами) на глубине 300-400 м и многократно превышают глубину проектируемых объектов с геологической средой. Исключением могут быть таликовые подрусловые воды крупных рек, которые в ряде других районов используются для целей водоснабжения.

3.6 Опасные геологические и инженерно-геологические процессы

Криогенные процессы

К криогенным процессам на рассматриваемом участке относятся:

термокарст;

солифлюкция;

термоэрозия;

термоабразия;

оврагообразование;

растрескивание и рост полигонально-жильных льдов;

криогенное пучение.

Термокарст и солифлюкция связаны с оттаиванием пород. Разновидность и развитие термокарстовых форм с приуроченными к ним таликами связаны со среднегодовыми температурами мёрзлых пород. Для развития термокарста более благоприятны теплофизические предпосылки в субарктической тундре, чем в арктической. Термокарст, возникающий вне влияния человека, является важным признаком деградации зоны многолетнемёрзлых пород.

Солифлюкционные процессы наблюдаются в основном по берегам рек с крутизной склонов более 20°, где наблюдается гравитационный отрыв текучих водонасыщенных грунтов, в результате чего происходит формирование оползней-оплывин. На склонах с

небольшими углами падения скорость солифлюкции обычно не превышает в среднем 2-3см в год.

Термоэрозия и связанный с ней процесс оврагообразования происходит как по берегам залива, склонам речных долин, так и на междуречных пространствах, что связано с близостью базиса эрозии, отсутствием значительного растительного покрова и повсеместным развитием сильнольдистых толщ, содержащих большое количество полигонально-жильного льда. В результате развития трещин во времени происходит рост оврагов и продвижение их вершин вверх по склону (пятящаяся термоэрозия).

С морозной трещиноватостью грунтов связано образование жильно-полигонального рельефа. Размеры полигонов могут колебаться от 1-2 м до 10 м и более, а глубина трещин достигать 1м при ширине до 0,3м. полигональные системы трещин могут образовывать многоугольники различной формы до 1км в поперечнике.

Образование бугров пучения (булгунняхи, гидролакколиты) связано с современными и инъекционно-сегрегационными льдами. Бугры пучения развиты в пределах торфяников и на участках распространения минеральных тонкодисперсных (супеси, суглинки) высокольдистых грунтов. Высота бугров от 5-10 м (булгунняхи) до 25-30 м (гидролакколиты) при диаметре соответственно от десятков до 200-400 м.

Неравномерное промерзание сезонно-талого слоя создаёт условия для скопления на отдельных талых участках верхних подземных вод и образования при дальнейшем их полном промерзании небольших (высотой 0,5-1,5 м) бугров пучения. Такие бугры пучения носят, как правило, временный характер, сохраняются от 1 года до нескольких лет.

4 Состав и виды работ, организация их выполнения

Для производства инженерно-геологических изысканий выделяют следующие этапы:

Сбор исходных данных о геологическом строении района (фондовые, архивные и опубликованные материалы);

Рекогносцировочное обследование территории изысканий;

Вынос в натуру горных выработок (инженерно-геологических скважин, точек статического зондирования и точек геофизических исследований);

Бурение инженерно-геологических скважин;

Отбор проб грунтов и грунтовых вод для лабораторных исследований;

Оборудование скважин термометрическим оборудованием;

Полевые испытания грунтов методом статического зондирования;

Проведение геофизических изысканий;

Лабораторные исследования грунтов и вод;

Камеральную обработку полевых материалов и результатов лабораторных исследований;

Составление технического отчета.

4.1 Виды и объемы работ

Согласно техническому заданию, планируется выполнение видов и объемов работ, таблица 4 .

Таблица 4 – Виды и объёмы планируемых работ по выполнению инженерно-геологических изысканий

№ п/п	Виды работ	Единицы измерений	Планируемый объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
Полевые работы				
Суша				
1	Выноска горных выработок суша	1 выработка	10	-
2	Инженерно-геологическая рекогносцировка	1 км	1	-
3	Колонковое бурение скважин Ø до 160 мм, суша	п. м.	170	-
4	Отбор проб грунтов	проб	80	-
5	Термометрия в скважинах	1 выработка	10	-
6	Статическое зондирование	исп	6	
7	Измерение разности потенциалов "земля-земля"	измер.	2	
8	Вертикальное электрическое зондирование	измер.	10	

4.2 Рекогносцировочное обследование участка изысканий

Инженерно-геокриологическая съемка будет проведена в пределах границ размещения объекта, а также прилегающей территории. Площадь участка, предварительно определенного для выполнения геокриологической съемки, составляет 6.1 Га.

Учитывая сезонность выполнения работ, большинство точек, будет привязано к устьям буровых скважин в виду их большей информативности. Остальные точки будут намечены в местах резкого изменения рельефа поверхности, в пределах видимых элементов.

При описании точек наблюдения будет производиться:

Запись номера точки, даты описания, координат точки;

Описание геоморфологического положения;

Описание наличия или отсутствия растительности (на момент проведения обследования);

Описание внешних проявлений геологических и инженерно-геологических процессов;

Описание приповерхностного слоя грунтов и почв. При необходимости будет проведено вскрытие «закопушек». Полевое описание грунтов производить в соответствии с требованиями ГОСТ 58325-2018;

Описание наличия и характера водопроявлений;

Фотодокументация местности.

Инженерно-геокриологическая съемка будет выполнена с целью составления специализированных инженерно-геологических карт (в частности – карты опасных геологических и инженерно-геологических процессов и др.)

4.3 Бурение инженерно-геологических скважин

Разбивка и планово-высотная привязка скважин

Разбивка и планово-высотная привязка геологических выработок будет выполняться инструментально при помощи GNSS – многочастотных спутниковых геодезических приемников.

Непосредственно перед постановкой буровой установки на проектное положение выработки, в месте ее расположения будет устанавливаться знак с номером проектируемой выработки (скважины или точки статического зондирования), в соответствии с каталогом координат.

Буровые работы. Технические средства.

Буровые работы будут выполняться для определения геолого-литологического состава грунтов, их распространения в плане и по глубине, гидрогеологических и термометрических наблюдений (замеры появившегося и установившегося уровней грунтовых вод), отбора образцов грунтов ненарушенного (монолитов) и нарушенного сложения и проб подземных вод для лабораторных исследований.

Способ бурения скважин согласно СП 446.1325800.2019 приложение В – колонковый, с применением обсадных труб ниппельного соединения в неустойчивых грунтах.

Бурение разведочных скважин будет производится установками УРБ-2А2, смонтированными на шасси ТГМ и УРАЛ.

Буровые работы. Проходка выработок.

При бурении на суше, в мерзлых грунтах, проходка выработок осуществляется в соответствии с приложением В СП 446.1325800.2019, колонковым способом диаметром до 160 мм, без подогрева, подлива в скважину и промывки любыми промывочными жидкостями. Скважины проходятся укороченными рейсами, в среднем 0,2-0,6 м при наименьшей скорости вращения бурового снаряда.

Проходка скважин колонковым способом осуществляется твердосплавным, и алмазным породоразрушающим инструментом. Твердосплавный породоразрушающий инструмент применяется при проходке скважин в глинистых, песчаных грунтах, алмазный – в скальных грунтах, при необходимости возможно использование пневмоударного инструмента.

Применение пневмоударного инструмента допускается исключительно для проходки толщи насыпного (техногенного) грунта, укороченными рейсами до 0,5 м про наименьшей скорости вращения бурового снаряда для точного определения границы перехода со скальным и грунтами. В случае применения комбинированного способа проходки скважин с использованием пневмоударного инструмента считать каждую 3-ю скважину контрольной с полным поднятием керна.

В зависимости от физико-механических свойств, проходимых грунтов и от глубины скважины, бурение колонковым способом может осуществляться «всухую», с промывкой водой и солевыми охлажденными или глинистыми растворами, с продувкой сжатым воздухом, а также «безнасосным» способом.

Ликвидационный тампонаж скважин будет осуществляться обратной засыпкой глиной или цементно-песчаным раствором с послойным тромбованием в соответствии с п.

5.6.5 СП 446.1325800.2019. Тампонаж осуществляется с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических, инженерно-геологических и криогенных процессов.

Фотодокументация грунта производится после его первичного осмотра, а также с выбором наиболее типичных мест и деталей для его более полной характеристики, до его опробования (изъятия материала в пробы), кроме случаев отбора монолитов грунтов от текучей до мягкопластичной консистенции. Далее полевой геолог производит поинтервальное описание керна, предварительно разделив его на характерные слои. Полевое описание грунтов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 58325-2018. При необходимости, геолог производит дополнительное фотографирование отдельных частей керна, для более детальной фиксации текстурных особенностей (слоистость, трещиноватость и тд.), наличия характерных включений, наличия органических веществ. Затем производится этап опробования грунтов путем отбора монолитов или кернов. В случае невозможности отбора монолитов, допускается, часть образцов, отбирать в бюксы или пластиковые гильзы укороченной длины – 100-120 мм, против стандартной – 200 мм.

При проходке скважин производится отбор проб грунта:

- из несвязных грунтов отбираются пробы нарушенной структуры для определения физических свойств (гранулометрический состав, плотность, плотность частиц, плотность рыхлого и плотного грунта, углы откоса, коэффициент фильтрации, степень заторфованности и т.д.) – не менее 10 на каждую литолого-генетическую разность, но не реже чем через 2.0 – 2.5 м;

- из связных грунтов отбираются пробы нарушенной структуры для определения физических свойств грунтов различного литолого-генетического типа через 2.0-2.5 м.

- из связных грунтов отбираются пробы ненарушенной структуры для определения механических свойств не менее 10 образцов на каждую разность;

- отбираются пробы грунта на коррозионную агрессивность в количестве не менее 3 проб на каждую разность;

- отбираются пробы грунта на засоленность в количестве не менее 6 проб на каждую дисперсную разность.

Отбор проб осуществляется равномерно по всей площади изысканий.

замер уровня воды в скважинах - в соответствии с ВНМД 34-78,

отбор проб подземных вод на стандартный химический анализ - в соответствии с ГОСТ 31861-2012 не менее 3-х проб из каждого горизонта.

Отбор, хранение и упаковку проб проводить в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Для упаковки образцов грунта нарушенного сложения применяют тару, обеспечивающую сохранение мелких частиц грунта (мешочки из синтетической пленки, плотной ткани, водостойкой бумаги или полиэтилена); для образцов, требующих сохранения природной влажности, применяют бюксы с герметически закрывающейся крышкой.

Демонтаж снаряда. После ликвидации скважины весь буровой инструмент извлекается и помещается на борту автомобиля.

4.4 Испытания грунтов методом статического зондирования

Согласно требованиям, основных руководящих нормативных документов СП 47.13330.2016 и СП 446.1325800.2019, при выполнении инженерно-геологических изысканий предусматривается выполнение полевых испытаний грунтов для уточнения геолого-литологического строения площадки, определения пространственной изменчивости грунтов, уточнения физико-механических свойств грунтов и их изменении в пространстве, определение наличия и ореолов распространения специфических грунтов и неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений и пр. Кроме того, при проектировании сооружений на свайном основании, согласно требованиям СП 24.13330.2011, проведение полевых испытаний грунтов является обязательным. Основным методом полевых испытаний грунтов, наиболее широко применяемым при изысканиях, является статическое зондирование.

Статическое зондирование грунтов будет выполняться методом непрерывного вдавливания конуса в соответствии с ГОСТ 19912-2012 с наконечником, оснащенным инклинометром, согласно п. 5.2.4 вышеуказанного ГОСТ. Зондирование будет производиться до заданной отметки или максимального усилия вдавливания 20 тонн, в зависимости от того, какое условие будет выполнено первым.

4.5 Геокриологические исследования. Термометрические наблюдения в скважинах

В процессе работ будут проведены геокриологические исследования, заключающиеся в макроскопическом описании и определении температуры грунтов в скважинах. Температура определяется термокосами по методике, изложенной в ГОСТ 25358-2020 «Грунты. Методы полевого определения температуры» в целях: - получения конкретных данных о температуре мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов для использования их в теплотехнических расчетах при проектировании; - оценки и прогноза

устойчивости территории освоения; - назначения глубины заложения и выбора типа фундаментов зданий и сооружений и определения их несущей способности.

Измерения температуры грунтов должны проводиться в заранее подготовленных и выстоянных термометрических скважинах переносными или стационарными термоизмерительными комплектами, представляющими собой гирлянды электрических датчиков температуры с соответствующей измерительной аппаратурой.

В термометрические скважины будут переоборудованы инженерно-геологические скважины, пробуренные под объекты.

Термометрические скважины переоборудуются после отбора образцов и дальнейшей соответствующей подготовки (отстаивания; при необходимости, изоляции отдельных нижележащих интервалов, например, водонасыщенных). Ствол скважины, расположенный в крупнообломочных грунтах, защищается обсадной пластиковой трубой диаметром 50-70 мм на всю глубину проходки до забоя.

По окончании бурения и обустройства скважины проводят измерение температуры грунтов на всю глубину скважины в следующие сроки: в течение первых трех суток - через каждые 12 ч; далее - через сутки (до момента, когда за трехсуточный период изменение температуры на одних и тех же глубинах составит ±0,1 °С). Время "выстойки" определяется максимальным периодом стабилизации температур, измеренных на разных горизонтах. Интервалы измерений температуры регламентируются п. 5.8 ГОСТ 25358-2020, до глубины 5.0 м через каждые 0.5 м, в интервале глубин 5.0-10.0 м через 1.0 метр, ниже 10.0 м через каждые 2.0 м, а также на забое скважин.

При измерении температуры грунтов на глубине 1 м и более и при диаметре обсаженных буровых скважин не более 100 мм допускается пренебрегать погрешностью от конвекции воздуха в скважине (ГОСТ 25358-2020).

Измерение температуры грунтов следует проводить в следующем порядке: - перед спуском термоизмерительной гирлянды в скважину проверяют рабочую глубину скважины, отсутствие в ней воды или снежной шубы посредством грузового лота, диаметр которого обеспечивает проход гирлянды;

в скважину или защитную трубу опускают гирлянду на заданную глубину, закрепляют во входном отверстии скважины пробкой и оставляют на период выдержки;

после установки гирлянды в скважину в полевом журнале записывают номер скважины, дату ее проходки и обустройства, номер гирлянды, дату и время ее установки, температуру наружного воздуха, измеренную с помощью термометра-праща;

оценивают период выдержки гирлянды в скважине;

по истечении периода выдержки гирлянды в скважине проводят измерения и регистрацию температуры грунта. При проведении измерений с использованием гирлянды дистанционных датчиков ее разъем подключают к измерительному прибору, после настройки которого и выбора диапазона измерений последовательно по всем каналам гирлянды снимают и записывают в журнал показания температуры. При использовании автоматических приборов с запоминающими устройствами для снятия результатов измерений к данным приборам подключают компьютер и записывают показания;

- непосредственно после записи отсчетов проводят оценку значений температуры сопоставлением их между собой или с данными предыдущих измерений. При наличии аномальных отклонений измерения следует повторить;

- по окончании измерений переносную гирлянду извлекают из скважины, скважину закрывают пробкой, а короб крышкой.

Результаты наблюдений за температурой грунтов следует оформлять в виде:

сводной ведомости значений температуры грунтов, скорректированных с учетом инструментальных и дополнительных поправок;

графика распределения температуры по глубине

данные термометрических наблюдений выносятся на инженерно-геологические разрезы, включаемые в состав графических приложений к техническому отчету.

4.6 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов будут выполнены с целью определения их состава, состояния, физических, механических и химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-2020 определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов (п 5.10 и 7.2.24 СП 446.1325800.2019).

Для получения необходимых расчетных и нормативных значений физико-механических свойств грунтов, для каждого выделенного инженерно-геологического элемента в лабораторных условиях будет получено не менее 10 характеристик состава и состояния грунтов или не менее 6 характеристик механических (прочностных и деформационных) свойств грунтов согласно п 7.2.24.5 СП 446.1325800. Для определения коррозионной агрессивности грунтов и грунтовых вод, согласно п. 7.1.16.6 СП

446.1325800.2019, будет проведено не менее 3 определений для каждого инженерно-геологического элемента или водоносного горизонта.

Итоговый состав комплекса лабораторных испытаний будет установлен исходя из вскрытых литологических разностей грунтов в соответствии с приложением Г СП 446.1325800.2019.

Лабораторные исследования будут проведены в аттестованной лаборатории ООО «Арктический Лабораторный Центр».

4.7 Камеральные работы

В процессе производства полевых инженерно-геологических работ осуществляется текущая (предварительная) камеральная обработка поступающих материалов, после завершения работ и выполнения лабораторных исследований - окончательная камеральная обработка и подготовка отчётной документации.

В процессе предварительной (текущей) обработки материалов выполняется систематизация описаний проб грунтов, выделение в разрезах основных грунтовых единиц (инженерно-геологических элементов), составление каталогов и ведомостей горных выработок, образцов грунтов, увязка полевого описания грунтов с результатами лабораторных исследований, систематизация результатов лабораторных исследований, применительно к выделенным инженерно-геологическим элементам. Составляются колонки проб грунтов, предварительные инженерно-геологические разрезы и карты фактического материала и передаются, в рабочем порядке, Заказчику.

После окончания полевых и лабораторных работ проводится камеральная обработка материалов и составление отчета в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.302-2013 СПДС. Отчет состоит из трех частей: пояснительная записка, текстовые приложения и графические приложения.

Статистический расчет будет выполнен для доверительных вероятностей 0,85 и 0,95 для грунтов в талом состоянии в соответствии с п. 5.3.17 СП 22.13330.2016. Отчет будет содержать материалы полевых и лабораторных работ.

4.9 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

При изыскательских работах необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в РФ»
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.0.001-2013 «Система стандартов безопасности труда»;

- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»;
- "Инструкция по охране труда при инженерно-изыскательских работах".

Общие требования

- Ответственные производители работ и лица подрядной организации, ответственные за соблюдение при проведении работ требований охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и электробезопасности, назначаются из числа руководителей и специалистов подрядной организации, аттестованных по промышленной безопасности, прошедших проверку знаний требований охраны труда, пожарной безопасности и электробезопасности в соответствующих комиссиях подрядной организации в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации, и имеющих соответствующие удостоверения.
- К инженерно-изыскательским работам должны допускаться лица не моложе 18 лет, имеющие квалификацию, соответствующую выполняемой работе, прошедшие в установленном порядке медицинский осмотр (обследование) и не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, первичный (повторный) инструктаж на рабочем месте по охране труда, первичный инструктаж по пожарной безопасности, обучение и проверку знаний требований охраны труда и методов оказания первой доврачебной помощи пострадавшим, стажировку и допуск к самостоятельной работе.
- При проведении инженерно-изыскательских работ на работника могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:
1. Движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования;
2.Неблагоприятныеметеофакторы;
3.Биологические факторы.
- Работы, связанные с выполнением инженерно-геологических изысканий, осуществляются по наряду-допуску.
- Рабочий персонал подрядной организации, участвующий в производстве работ должен:
- перед началом работ повышенной опасности получить целевой инструктаж по охране труда у лица, ответственного за безопасное проведение работ;
- выполнять работы повышенной опасности только с соблюдением мер безопасности, приведенных в наряде-допуске;
- в процессе выполнения работ правильно и своевременно применять средства индивидуальной защиты;
- в процессе выполнения работ применять только исправные инструменты и приспособления.
- Инженерно-технические работники (ИТР) подрядной организации, участвующие в производстве работ, до начала работ должны:
- получить комплект разрешительной документации;
- обеспечить или проконтролировать обеспечение персонала спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами, исправными инструментами и приспособлениями, а при производстве изыскательских работ контролировать правильное и своевременное применение их персоналом;

- провести целевой инструктаж по охране труда персоналу, участвующему в проведении работ.
- ИТР подрядной организации, назначенные ответственными за безопасное проведение работ повышенной опасности, должны постоянно находиться на месте проведения работ.
- Применяемые при изыскательских работах автомобили и буровые установки должны соответствовать условиям безопасного проведения работ. В каждом автомобиле на месте проведения работ должна находиться медицинская аптечка с медикаментами с неистекшим сроком годности и другими средствами оказания первой доврачебной помощи (бинт, жгут и пр.).
- Все сотрудники, задействованные при выполнении инженерно-геологических изысканий, проходят ознакомление с инструкциями по ОТ перед выездом на Объект.

Требования охраны труда перед началом работ

Перед началом выполнения работ:

- надеть исправную спецодежду и спецобувь, застегнуть все пуговицы, надеть защитную каску;
- планируемые к применению предохранительные приспособления проверить на исправность и убедиться в своевременности их проверки или испытания;
- осмотреть инструменты и приборы (приборы зарядить), необходимые для выполнения соответствующих видов работ, убедиться, что они исправны и срок их поверки не истек;
- убедиться в наличии и исправности компаса, наличии маршрута перехода, медицинского пакета, запаса воды, питания, спичек в непромокаемой оболочке, сигнальных средств, при работе в заболоченной местности - шеста и веревки;
- проверить исправность ручного инструмента (топор, лопата, почвенный бур, рейка или рулетка). Деревянные ручки топоров и лопат должны быть прочными и гладкими, топоры прочно насажены и расклинены завершенными клиньями, на конце топорища должно быть утолщение для удержания топора в руках, для переноски на топор нужно надеть специальный чехол. Инструменты с острыми режущими кромками должны храниться и переноситься в исправных чехлах или сумках.

Целевой инструктаж по охране труда по производству полевых работ проводится на объекте руководителем работ или замещающим его лицом перед началом работ с записью в журнале инструктажа по охране труда на рабочем месте. Перед началом работ определяются и обозначаются опасные для нахождения людей и техники зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные с характером выполняемых работ.

Меры безопасности при буровых работах

- Буровые работы производятся в строгом соответствии с "Инструкцией по охране труда при инженерно-изыскательских работах".
- На границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения - сигнальные ограждения и знаки безопасности.
- Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ в соответствии с утвержденными нормативами.

- Все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на буровых установках, должны работать в защитных касках. Лица без защитных касок к работе не допускаются.
- Буровое оборудование должно осматриваться машинистом буровой установки ежедневно.
- Кроме того, состояние вышки проверяется в следующих случаях:
- - перед спуском колонны обсадных труб;
- - после воздействия ветра силой 6 баллов и более.
- Запрещается при подъеме и опускании мачты буровой установки:
- - находиться около ротора или шпинделя бурового станка, на площадке и в кабине автомобиля (трактора) лицам, кроме машиниста буровой установки и его помощника:

- находиться на мачте или под ней;
- оставлять приподнятые мачты на весу или удерживать их вручную при помощи подпорок;
- - удерживать нижние концы мачт и растяжки мачт непосредственно руками или рычагами.
- В рабочем положении мачты самоходных буровых установок должны быть закреплены, а опоры мачт поддомкрачены. Во избежание смещения буровой установки в процессе буровых работ ее колеса (гусеницы, полозья) должны быть прочно закреплены.
- При расположении буровой установки вблизи отвесных склонов (уступов) расстояние от основания установки до бровки склона должно быть не более 3 м. В любом случае буровая установка должна располагаться вне зоны обрушения.

Запрещается:

- передвигать самоходную установку с поднятой мачтой или с мачтой, опущенной на опоры, но не укрепленной хомутами, а также с незакрепленной ведущей трубой;
- перевозить на платформе грузы, не входящие в комплект установки;
- стоять в створе каната при передвижении установки самобуксировкой.

Во время перемещения станков, подъема и опускания мачты вращатель должен быть закреплен в крайнем нижнем положении.

При колонковом бурении забуривание скважины должно производиться:

- при наличии у станка направляющего устройства, расположенного в непосредственной близости от устья скважины;
- после проверки соосности шнека и шпинделя.

Запрещается:

- применять шнеки с трещинами и надрывами, изношенными соединительными элементами (хвостовиками, муфтами, пальцами), а также с неисправными фиксаторами пальцев, обеспечивающими жесткость колонны;
- удерживать вращатель на весу с помощью подъемной лебедки без дополнительного закрепления его в направляющих, а также находиться под поднятым вращателем;
- очищать от шлама шнеки руками или какими-либо предметами во время вращения.

- Разъединение шнеков при подъеме или при наращивании в процессе бурения должно производиться только после посадки их на вилку или ключ-скобу.
- При ударно-канатном бурении балансиры (оттяжная рама) буровых станков во время их осмотра, ремонта, перестановки кольца кривошипа должны находиться в

крайнем нижнем положении; при прохождении их вверху они должны укладываться на опоры.

- Инструментальный и желоночный канаты должны иметь запас прочности не менее 12,5 по отношению к максимально возможной нагрузке.

Запрещается:

- поднимать и опускать буровой снаряд, а также закреплять забивную головку при включенном ударном механизме;
- находиться в радиусе действия ключа и в направлении натянутого каната во время работы механизма свинчивания;
- открывать руками клапаны желонки;
- направлять руками буровой снаряд и желонку в подвешенном состоянии;
- применять буровой снаряд, имеющий ослабленные резьбы;
- оставлять открытым устье скважины, когда это не требуется по условиям работы;
- подтягивать обсадные трубы и другие тяжести через мачту станка на расстояние выше 10 м при отсутствии специальных направляющих роликов;
- навинчивать и свинчивать обсадные трубы без закрепления нижней части колонны труб хомутами;
- производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Все работники, независимо от занимаемой должности, обязаны знать и строго соблюдать правила пожарной безопасности. Ответственность за пожарную безопасность в структурных подразделениях возлагается на работников, назначенных приказом директора. Ответственность за пожарную безопасность на участках структурного подразделения возлагается распорядительным документом руководителя этого структурного подразделения на подчиненных должностных лиц. Работники, ответственные за пожарную безопасность, должны обеспечивать своевременное выполнение требований правил пожарной безопасности, предписаний и иных требований отдела ОТ и инспекторов по пожарному надзору. Ответственность за соблюдение правил пожарной безопасности на своем рабочем месте несет каждый работник. Все работники должны допускаться к работе только после прохождения необходимых противопожарных инструктажей. Не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки по тушению пожара для всех работников.

Буровая установка должна быть обеспечена исправными первичными средствами пожаротушения (порошковыми или углекислотными огнетушителями). Работники должны быть обучены правилам применения огнетушителей. Электроустановки должны монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденных приказом Минздравсоцразвития РФ от 15 декабря 2020 г. №903н (ПОТ) и другими нормативными документами в части электробезопасности. Электроустановки,

аппараты, защитная аппаратура, вспомогательное оборудование и проводки должны иметь исполнение и степень защиты, соответствующие классу по ПУЭ, а также аппараты защиты от токов короткого замыкания и перегрузок. Территория возле буровой установки должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары и т. п.

Горючие отходы производства, использованные обтирочные материалы (ветошь) должны складироваться в контейнеры из негорючих материалов с закрывающейся крышкой и удаляться по окончании рабочей смены из указанных контейнеров. Порядок сбора и удаления горючих веществ и материалов с рабочих мест в места хранения – согласно плану размещения отходов. Совместное применение, хранение и транспортировка веществ и материалов, которые при взаимодействии друг с другом вызывают воспламенение, взрыв или образуют горючие и токсичные газы и смеси, не допускаются. При использовании горючих веществ и материалов их количество на рабочем месте не должно превышать сменной потребности.

- Каждый работник организации при обнаружении пожара на буровой или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т. п.) должен:
- немедленно прекратить работу и сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;
- принять, по возможности, меры по эвакуации людей и материальных ценностей;
- отключить от питающей электросети закрепленное электрооборудование;
- приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- при общем сигнале опасности покинуть площадку выполнения работ.
- Руководитель структурного подразделения, которому стало известно о пожаре, обязан:
- немедленно оповестить своих подчиненных и прочих работников;
- сообщить о пожаре лицу, ответственному за пожарную безопасность на объекте;
- принять меры по оказанию помощи в тушении пожара, эвакуации людей и материальных ценностей.
- Лицо, ответственное за пожарную безопасность на объекте, прибывшее к месту пожара, обязано:
- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность собственника имущества (генерального директора, учредителя);
- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасание, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- при необходимости отключить электроэнергию, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, устройств с применением открытого пламени, а также теплогенерирующих агрегатов, аппаратов и устройств с применением горючих теплоносителей и (или) с температурой на их внешней

поверхности, способной превысить (в том числе при неисправности теплогенерирующего аппарата) 90 градусов Цельсия;

- прекратить все работы на площадке, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны работников, не участвующих в локализации пожара;
- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей.
- Запрещается курение на площадке проведения буровых работ, за исключением мест, специально отведенных для курения табак. На указанной территории размещаются знаки пожарной безопасности «Курение табака и пользование открытым огнем запрещено». Места, специально отведенные для курения табака, обозначаются знаками «Место для курения».

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении огневых работ

При проведении огневых работ необходимо:

а) обеспечить место производства работ не менее чем 2 огнетушителями с минимальным рангом модельного очага пожара 2А, 55В и покрывалом для изоляции очага возгорания;

б) осуществлять контроль состояния парогазовоздушной среды в технологическом оборудовании, на котором проводятся огневые работы, и в опасной зоне;

в) прекратить огневые работы в случае повышения содержания горючих веществ или снижения концентрации флегматизатора в опасной зоне или технологическом оборудовании до значений предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров (газов).

Технологическое оборудование, на котором будут проводиться огневые работы, необходимо пропарить, промыть, очистить, освободить от пожаровзрывоопасных веществ и отключить от действующих коммуникаций (за исключением коммуникаций, используемых для подготовки к проведению огневых работ).

При пропарке внутреннего объема технологического оборудования температура подаваемого водяного пара не должна превышать значение, равное 80 процентам температуры самовоспламенения горючего пара (газа).

Промывать технологическое оборудование следует при концентрации в нем паров (газов), находящейся вне пределов их воспламенения, и в электростатически безопасном режиме.

- Способы очистки оборудования и коммуникаций, в которых проводятся огневые работы, не должны приводить к образованию взрывоопасных паро- и пылевоздушных смесей и к появлению источников зажигания.

Место проведения огневых работ очищается от горючих веществ и материалов в радиусе очистки территории от горючих материалов согласно приложению № 5 к Правилам противопожарного режима в РФ.

Находящиеся в радиусе зоны очистки территории машины и механизмы, а также части оборудования, выполненные из горючих материалов, должны быть

защищены от попадания на них искр металлическим экраном, асбестовым полотном или другими негорючими материалами и при необходимости политы водой.

Место для проведения сварочных и резательных работ на объектах защиты, в конструкциях которых использованы горючие материалы, ограждается сплошной перегородкой из негорючего материала. При этом высота перегородки должна быть не менее 1,8 метра, а зазор между перегородкой и полом — не более 5 сантиметров. Для предотвращения разлета раскаленных частиц указанный зазор должен быть огражден сеткой из негорючего материала с размером ячеек не более 1 × 1 миллиметр.

Не разрешается вскрывать люки и крышки технологического оборудования, выгружать, перегружать и сливать продукты, загружать их через открытые люки, а также выполнять другие операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности и запыленности мест, в которых проводятся огневые работы.

- При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочную аппаратуру необходимо отключать (в том числе от электросети), шланги отсоединять и освобождать от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление полностью стравливать.

По окончании работ всю аппаратуру и оборудование необходимо убирать в специально отведенные помещения (места).

При проведении огневых работ запрещается:

— приступать к работе при неисправной аппаратуре;

— производить огневые работы на свежеокрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;

— использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;

— хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, другие горючие материалы;

— допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения;

— допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;

— производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением.

5 Контроль качества и приемка работ

Вся полевая документация проверяется по завершению каждого этапа работ. Приемка этапов производится начальником партии или техническим руководителем партии. Контроль полевых работ оформляется актом приемки инженерно-геологических работ.

Контроль материалов камеральных работ выполняется начальником камеральной группы в соответствии с требованиями п. 5.1.23.6 СП 47.13330.2016.

6 Используемые нормативные документы

1. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП 446.1325800.2019. Инженерные изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
3. СП 493.1325800.2020. Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов
4. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
5. СП 23.13330.2018 Основания гидротехнических сооружений.
6. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты.
7. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
9. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.
10. СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий
11. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
12. ГОСТ 9.602-2016 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
13. ГОСТ 21.302-2021 СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
14. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
15. ГОСТ 12248-2020 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
16. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
17. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
18. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
19. ГОСТ Р 56353-2015 Грунты. Методы лабораторного определения динамических свойств дисперсных грунтов
20. ГОСТ 28622-2012 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости.
21. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.
22. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.
23. ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
24. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
25. ГОСТ 58325-2018. Грунты. Полевое описание.
26. ГОСТ 12.0.001-2013. Система стандартов безопасности труда.

7 Предоставляемые отчетные материалы

По окончании камеральных работ должен быть составлен технический отчет в соответствии с СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, техническим заданием и программой работ.

Все текстовые материалы должны выполняться в электронном виде в текстовом редакторе Microsoft Word, графические материалы выпускаются в редакторе AutoCAD 2019.

Материалы изысканий передаются заказчику в виде технического отчета в сброшюрованном виде в количестве 2 экземпляров в бумажном виде и 1 экземпляра на электронном носителе информации в формате *.pdf и в редактируемом формате (текстовую часть в формате doc, графическую часть в формате dwg).

Оформление документации в бумажном виде выполнить в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации», ГОСТ 21.301-2014 «Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям». Оформление документации в электронном виде выполнить согласно ГОСТ 2.051-2013 «Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения».

Приложение А

Технические условия

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер АО «НТЭК»
А.Б. Постнов
«____» _____ 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
на технологическое присоединение к сетям газоснабжения ПТЭС АО «НТЭК»

Основание: Задание на проектирование «Реконструкция сетей газоснабжения. Газопровод Котельная №7 – Котельная «Дукла». Шифр УТВС-РС-2.
Объект: газопровод Котельная №7 – Котельная «Дукла». Газопровод ПТЭС расположен по адресу: РФ, Красноярский край, город Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная.

Кадастровый номер земельного участка: 84:03:0030002:73

Заказчик: АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания».

Срок действия условий на подключение: 3 (три) года.

Точка подключения к сетям газоснабжения АО «НТЭК»:

Начальная точка: задвижка №Г-2 на территории котельной № 7, смонтированная на штуцере, вваренном в газопровод котельной №7 диаметром ∅325х8 мм.
Конечные точки:
- задвижка №Г-1Д Ду219 на территории котельной «Дукла», смонтированная в камере переключения.
- задвижка №КШм-1 Ду 50 на технологической эстакаде на территории котельной «Дукла.

Параметры (давление, температура) газа и пределы их отклонений в точках подключения к сети газораспределения:

- рабочее давление газа Р = 6 кгс/см^2 (0,6 МПа);
- рабочая температура Т=минус 57 ^{o}С ÷ плюс 32 ^{o}С;
- транспортируемая среда-природный газ (метан);

Разрешаемый максимальный объем газа и режим газопотребления:

G = 6700 м3/час. Режим потребления - периодический, при наличии необходимости работы газо-поршневой теплоэлектростанции.
Максимальная мощность газотранспортной системы ГРС-4 для потребителей ПТЭС АО «НТЭК» составляет не более 500000 м^3/сут (20833 м^3/час) в соответствии с Договором на транспортировку газа ОА «Норильсктрансгаз» №НТЭК-32-1063/20 от 19.10.2020.

Требования к присоединению газопроводов:

– В точках врезки газопровода в магистральный газопровод на территории котельной №7, на котельной «Дукла» и ответвления на газопоршневую электростанцию должны быть установлены: запорная задвижка с электроприводом, фланцы для установки поворотной заглушки с приспособлением для их разжима и с токопроводящей перемычкой.
– Предусмотреть проектом продувочные газопроводы (свечи), врезку штуцеров и арматуры для подачи среды при проведении продувки газопровода перед выводом его в ремонт и устройства отбора проб. Количество продувочных газопроводов, их диаметры, количество и диаметры штуцеров и места врезки определить проектом.
– Предусмотреть проектом замену запорной арматуры входящую в область проектирования.

Требования к сооружениям:

28

– Предусмотреть на газопроводе в местах установки запорной арматуры с эл. приводом и шкафами управления строительство камер переключения для защиты оборудования от атмосферных осадков. Категорию камер принять в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
– Место размещения камер переключения согласовать с Заказчиком
– Предусмотреть монтаж площадок обслуживания запорной арматуры, расположенной на высоте.

Требования к электроснабжению:

– Пускозащитная аппаратура для питания и управления в местном режиме электроприводов запорной арматуры должна быть предусмотрена во взрывозащищенном исполнении.
– Прокладку сетей электроснабжения источников электроснабжения до проектируемых камер переключения определить проектом и согласовать с Заказчиком.
– Электрооборудование камер переключения должно соответствовать требованиям правил устройства электроустановок

Требования к электроосвещению:

– Предусмотреть внутреннее электроосвещение камер переключения, рабочее освещение предусмотреть в местах установки запорной арматуры и шкафов управления. Место установки щитков освещения, светильников и выключателя освещения определить проектом. Электроосвещение помещений выполнить в соответствии с действующими правилами и нормами с применением экономичных источников света, предпочтительно светодиодных. Типы светильников принять в зависимости от условий среды и назначения помещений.
– В возводимых камерах переключения предусмотреть освещение светильниками во взрывозащищенном исполнении.
– Электрооборудование и электроосвещение камер переключения должны соответствовать требованиям правил устройства электроустановок

Требования к организации учета газа:

Не требуется

Принятые, при разработке проекта, технические решения, а также разработанный проект согласовать с ПТЭС г.Дудинка АО «НТЭК».

Проектная организация должна иметь членство в СРО, зарегистрированной в «Государственном реестре саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» и свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в т.ч. к работам по подготовке сведений об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечня инженерно- технических мероприятий, содержания технологических решений

Главный инженер
ПТЭС АО «НТЭК» А.А. Пупин

«____» _____ 2023 г.

Начальник района котельных
ПТЭС АО «НТЭК» А.П. Томилов

«____» _____ 2023 г.

29

Приложение Б

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

НОПРИЗ

АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

7719479498-20240301-1658
(регистрационный номер выписки)

01.03.2024
(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА
из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные изыскания:

Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр ВНИИСТ"
(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1187746570879
(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	7719479498
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр ВНИИСТ"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "ИЦ ВНИИСТ"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	125319, Россия, Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Аэропорт , 4-я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация Саморегулируемая организация "Межрегионизыскания" (СРО-И-035-26102012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-035-007719479498-1871
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	18.11.2019
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 18.11.2019	Да, 18.11.2019	Нет

1

30

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	**Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)**
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**04.05.2023**
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)**
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	**Нет**
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	**Нет**

Руководитель аппарата

НОПРИЗ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Кожуховский Алексей Олегович
123056, г. Москва, ул. 2-я Брестская, д. 5
СЕРТИФИКАТ 0402FE9100C0B0148D4019113D8DEA876F
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 20.11.2023 ПО 20.11.2024

А.О. Кожуховский

2

31

Приложение В

Границы участка изысканий

С
N

РФ, Красноярский край, город Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная

Условные обозначения:

- участок работ

32

Приложение В

Выписка из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций. Свидетельства об аккредитации испытательной лаборатории.

НОПРИЗ

АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

7719479498-20240826-1140
(регистрационный номер выписки)

26.08.2024
(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА
из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), выполняющем инженерные изыскания:

Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр ВНИИСТ"
(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1187746570879
(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	7719479498
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Инжиниринговый центр ВНИИСТ"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "ИЦ ВНИИСТ"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	125319, Россия, Москва, вн.тер.г Муниципальный округ Аэропорт , 4-я улица 8 Марта, д. 3, стр. 1
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация Саморегулируемая организация "Межрегионизыскания" (СРО-И-035-26102012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-035-007719479498-1871
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	18.11.2019
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 18.11.2019	Да, 18.11.2019	Нет

1

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	**Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)**
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**04.05.2023**
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	**Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)**
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	**Нет**
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
5. Фактический совокупный размер обязательств		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	**Нет**

Руководитель аппарата

НОПРИЗ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Кожуховский Алексей Олегович
123056, г. Москва, ул. 2-я Брестская, д. 5
СЕРТИФИКАТ 0402FE9100C0B0148D4019113D8DEA876F
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 20.11.2023 ПО 20.11.2024

А.О. Кожуховский

2

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ № ИЛ/ЛРИ-02367*

Общество с ограниченной ответственностью «Контур»

(наименование организации, в состав которой входит лаборатория)

(ООО «Контур»)

(краткое наименование организации, в состав которой входит лаборатория)

664014, Российская Федерация, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24

(юридический адрес)

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

(наименование лаборатории)

664047, Российская Федерация, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1;
664014, Иркутская обл., г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24;
663305, Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, д. 6, этаж 2, каб. 207, 208

(фактический адрес лаборатории)

аккредитована в качестве испытательной лаборатории: лаборатории разрушающих и других видов испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и СДА-15-2009 «Требования к испытательным лабораториям».

Области аккредитации согласно приложению

Действительно с 01.06.2023 г.

до 01.06.2028 г.

Без приложения недействительно
(приложение на 9 листах)

Замена 20.06.2023 г. в связи с изменением юридического адреса и КПП организации

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 1**

Область аккредитации[1]

664047, Российская Федерация, Иркутская обл., г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1;
664014, Иркутская обл., г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.	Испытания строительных материалов и конструкций	Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ; ГОСТ Р 58939-2020; ГОСТ Р 58941-2020; ГОСТ Р 58943-2020; ГОСТ Р 58945-2020
9.5.	Щебень и гравий (включая смеси песчано-гравийные, щебеночно-гравийно-песочные, песок из отсевов дробления)	ГОСТ 25607-2009; ГОСТ 23735-2014; ГОСТ 3344-83; ГОСТ 8267-93; ГОСТ 31424-2010; ГОСТ 23558-94; ГОСТ 8269.0-97
9.5.1.	Определение зернового состава, пылевидных и глинистых частиц, содержания глины в комках, дробимости, содержания слабых пород, органических примесей и волокон асбеста, минерало-петрографического состава, пористости, водопоглощения, влажности, прочности, плотности, сопротивления удару	ГОСТ 8269.0-97
9.6.	Грунты	ГОСТ 20522-2012; ГОСТ 29269-91; ГОСТ 12071-2014; ГОСТ 25100-2020; ГОСТ Р 58325-2018
9.6.1.	Измерения деформаций оснований зданий и сооружений	ГОСТ 24846-2019; ГОСТ Р 58270-2018

[1] **Порядковый номер и формулировка согласно перечню областей аккредитации, принятому решением бюро Наблюдательного совета от 26.04.2023 № 110-БНС.**

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим перечнем областей аккредитации следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 2**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.6.2.	Лабораторное определение физических характеристик (влажность, плотность, влажность на границах раскатывания и текучести)	ГОСТ Р 53764-2009; ГОСТ 5180-2015
9.6.3.	Лабораторное определение зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава	ГОСТ 12536-2014
9.6.4.	Лабораторное определение характеристик набухания и усадки	ГОСТ 12248.6-2020
9.6.5.	Лабораторное определение характеристик прочности и деформируемости, в т.ч. методами: одноплоскостного среза одноосного сжатия трехосного сжатия компрессионного сжатия суффозионного сжатия набухания и усадки для мерзлых грунтов: шариковым штампом среза по поверхности смерзания одноосного сжатия компрессионного сжатия оттаивающих грунтов - методом среза трехосного сжатия	ГОСТ Р 59866-2022; ГОСТ 12248.1-2020; ГОСТ 12248.2-2020; ГОСТ Р 59934-2021; ГОСТ 12248.3-2020; ГОСТ 12248.4-2020; ГОСТ 12248.5-2020; ГОСТ 12248.6-2020; ГОСТ 12248.7-2020; ГОСТ 12248.8-2020; ГОСТ 12248.9-2020; ГОСТ 12248.10-2020; ГОСТ 12248.11-2020; ГОСТ Р 59597-2021; ГОСТ Р 54477-2011
9.6.6.	Лабораторное определение максимальной плотности	ГОСТ 22733-2016
9.6.7.	Лабораторное определение характеристик просадочности	ГОСТ 23161-2012
9.6.8.	Лабораторное определение коэффициента фильтрации	ГОСТ 25584-2016

М.П. **Руководитель**

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 3**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.6.9.	Лабораторное определение степени пучинистости	ГОСТ 28622-2012
9.6.10.	Лабораторное определение содержания органических веществ	ГОСТ 23740-2016
9.6.11.	Лабораторное определение теплопроводности мерзлых грунтов	ГОСТ 26263-84
9.6.12.	Лабораторное определения характеристик физико-механических свойств грунтов при их исследовании для строительства	ГОСТ 30416-2020; ГОСТ 12071-2014
9.6.13.	Полевое определение характеристик физико-механических свойств грунтов при их исследовании для строительства	ГОСТ 30672-2019
9.6.14.	Полевые испытания проницаемости (откачка воды из скважины, налив воды в шурфы, нагнетание воздуха в скважину)	ГОСТ 23278-2014
9.6.15.	Полевое определение характеристик прочности и деформируемости: Метод испытания штампом Метод испытания радиальным прессиометром Метод испытания горячим штампом мерзлых грунтов Метод среза целиков грунта Метод вращательного среза Метод испытания лопастным прессиометром	ГОСТ 20276.1-2020; ГОСТ 20276.2-2020; ГОСТ 20276.3-2020; ГОСТ 20276.4-2020; ГОСТ 20276.5-2020; ГОСТ 20276.6-2020
9.6.16.	Полевые испытания статическим и динамическим зондированием	ГОСТ 19912-2012; ГОСТ Р 58888-2020; ГОСТ Р 58961-2020; ГОСТ Р 59594-2021; ГОСТ Р 59595-2021
9.6.19.	Полевое определение удельных касательных сил морозного пучения	ГОСТ 27217-2012; ГОСТ Р 59596-2021
9.6.20.	Определение плотности замещением объема (в полевых условиях)	ГОСТ 28514-90

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 4**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.6.21.	Полевое определение температуры	ГОСТ 25358-2020
9.6.23.	Определение сопротивления сдвигу оттаивающих грунтов	ГОСТ Р 53582-2009
9.6.24	Определение параметров переуплотнения	ГОСТ Р 58326-2018
9.6.25	Определение удельного сопротивления пенетрации	ГОСТ 34276-2017
9.6.27	Определение содержания органических веществ	ГОСТ 23740-2016
9.6.28	Определение характеристик сопротивляемости сдвигу грунтов в дорожном строительстве	ГОСТ Р 54476-2011
9.6.31	Определение содержания карбонатов	ГОСТ 34467-2018
9.6.32	Методы отбора проб подземных вод, лабораторного определения влажности и степени засоленности	ГОСТ Р 59539-2021; ГОСТ Р 59537-2021; ГОСТ Р 59540-2021
9.13.	Специальные виды (методы) испытаний строительных материалов, изделий, конструкций, зданий и сооружений	Специальные методики, инструкции по эксплуатации оборудования
9.13.1.	Лабораторное определение удельных касательных сил морозного пучения	ГОСТ Р 56726-2015
9.13.2.	Определение механических свойств горных пород: Предел прочности на одноосное сжатие Предел прочности на одноосное растяжение Механические свойства нагружением сферическими инденторами Деформационные характеристики при одноосном сжатии Предел прочности и модуль деформации при испытании сосредоточенной нагрузкой	ГОСТ 21153.2-84 ГОСТ 21153.3-85 ГОСТ 24941-81 ГОСТ 28985-91 ГОСТ Р 59958-2021
9.13.3.	Определение морозостойкости крупнообломочного грунта	ГОСТ Р 70259-22

АО «НТЦ «Промышленная безопасность»
М.П.

Руководитель
/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 5**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.13.4.	Определение степени агрессивного воздействия грунтов на строительные конструкции и материалы	ГОСТ 9.602-2016 Приложение А и Б
9.13.5.	Определение теплоёмкости, теплопроводности и температуропроводности	Руководство по эксплуатации прибора "Tempos"
9.13.6.	Торф. Методы определения степени разложения	ГОСТ 10650-2013
9.13.7.	Торф и продукты ее переработки. Методы определения зольности	ГОСТ 11306-2013
9.13.8.	Определения температуры начала замерзания	Руководство по эксплуатации прибора "Kriolab Tbf8" 4211-001-62766184-2019 РЭ
9.13.9.	Определения относительной льдистости	Методические рекомендации по определению физико-механических свойств вечномерзлых глинистых и песчаных грунтов в полевых условиях. «Разработано НИИ транспортного строительства. Утверждено 18.04.1986г. УДК 551.341/624.131.3:624.139. п.3.7-3.10»
9.13.10.	Определение угла естественного откоса	РСН 51-84 «Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов» Приложение 10

М.П.

Руководитель
/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 6**

663305, Российская Федерация, Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, д. 6, этаж 2, каб. 207, 208

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.6.	Грунты	ГОСТ 20522-2012; ГОСТ 29269-91; ГОСТ 12071-2014; ГОСТ 25100-2020; ГОСТ Р 58325-2018
9.6.2.	Лабораторное определение физических характеристик (влажность, плотность, влажность на границах раскатывания и текучести)	ГОСТ Р 53764-2009; ГОСТ 5180-2015
9.6.3.	Лабораторное определение зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава	ГОСТ 12536-2014
9.6.4.	Лабораторное определение характеристик набухания и усадки	ГОСТ 12248.6-2020
9.6.5.	Лабораторное определение характеристик прочности и деформируемости, в т.ч. методами: одноплоскостного среза одноосного сжатия трехосного сжатия компрессионного сжатия суффозионного сжатия набухания и усадки для мерзлых грунтов: шариковым штампом среза по поверхности смерзания одноосного сжатия компрессионного сжатия оттаивающих грунтов - методом среза трехосного сжатия	ГОСТ Р 59866-2022; ГОСТ 12248.1-2020; ГОСТ 12248.2-2020; ГОСТ Р 59934-2021; ГОСТ 12248.3-2020; ГОСТ 12248.4-2020; ГОСТ 12248.5-2020; ГОСТ 12248.6-2020; ГОСТ 12248.7-2020; ГОСТ 12248.8-2020; ГОСТ 12248.9-2020; ГОСТ 12248.10-2020; ГОСТ 12248.11-2020; ГОСТ Р 59597-2021; ГОСТ Р 54477-2011

М.П. **Руководитель**

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 7**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.6.6.	Лабораторное определение максимальной плотности	ГОСТ 22733-2016
9.6.7.	Лабораторное определение характеристик просадочности	ГОСТ 23161-2012
9.6.8.	Лабораторное определение коэффициента фильтрации	ГОСТ 25584-2016
9.6.9.	Лабораторное определение степени пучинистости	ГОСТ 28622-2012
9.6.10.	Лабораторное определение содержания органических веществ	ГОСТ 23740-2016
9.6.11.	Лабораторное определение теплопроводности мерзлых грунтов	ГОСТ 26263-84
9.6.12.	Лабораторное определения характеристик физико-механических свойств грунтов при их исследовании для строительства	ГОСТ 30416-2020; ГОСТ 12071-2014
9.6.19.	Полевое определение удельных касательных сил морозного пучения	ГОСТ 27217-2012; ГОСТ Р 59596-2021
9.6.20.	Определение плотности замещением объема (в полевых условиях)	ГОСТ 28514-90
9.6.23.	Определение сопротивления сдвигу оттаивающих грунтов	ГОСТ Р 53582-2009
9.6.24	Определение параметров переуплотнения	ГОСТ Р 58326-2018
9.6.27	Определение содержания органических веществ	ГОСТ 23740-2016
9.6.28	Определение характеристик сопротивляемости сдвигу грунтов в дорожном строительстве	ГОСТ Р 54476-2011
9.6.31	Определение содержания карбонатов	ГОСТ 34467-2018
9.6.32	Методы отбора проб подземных вод, лабораторного определения влажности и степени засоленности	ГОСТ Р 59539-2021; ГОСТ Р 59537-2021; ГОСТ Р 59540-2021

АО «НТЦ «Промышленная безопасность» МОСКВА

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 8**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.13.	Специальные виды (методы) испытаний строительных материалов, изделий, конструкций, зданий и сооружений	Специальные методики, инструкции по эксплуатации оборудования
9.13.1.	Лабораторное определение удельных касательных сил морозного пучения	ГОСТ Р 56726-2015
9.13.2.	Определение механических свойств горных пород: Предел прочности на одноосное сжатие Предел прочности на одноосное растяжение Механические свойства нагружением сферическими инденторами Деформационные характеристики при одноосном сжатии Предел прочности и модуль деформации при испытании сосредоточенной нагрузкой	ГОСТ 21153.2-84 ГОСТ 21153.3-85 ГОСТ 24941-81 ГОСТ 28985-91 ГОСТ Р 59958-2021
9.13.3.	Определение морозостойкости крупнообломочного грунта	ГОСТ Р 70259-22
9.13.4.	Определение степени агрессивного воздействия грунтов на строительные конструкции и материалы	ГОСТ 9.602-2016 Приложение А и Б
9.13.5.	Определение теплоёмкости, теплопроводности и температуропроводности	Руководство по эксплуатации прибора "Tempos"
9.13.6.	Торф. Методы определения степени разложения	ГОСТ 10650-2013
9.13.7.	Торф и продукты ее переработки. Методы определения зольности	ГОСТ 11306-2013
9.13.8.	Определения температуры начала замерзания	Руководство по эксплуатации прибора "Kriolab Tbf8" 4211-001-62766184-2019 РЭ

АО «НТЦ «Промышленная безопасность» МОСКВА

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

Единая система оценки соответствия в области промышленной, экологической безопасности, безопасности в энергетике и строительстве
Орган по аккредитации – АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

ПРИЛОЖЕНИЕ

от 01.06.2023 г.
К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ/ЛРИ-02367
от 01.06.2023 г.

На 9 листах **Лист 9**

№ п/п	Методы испытаний	Нормативные документы
9.13.9.	Определения относительной льдистости	Методические рекомендации по определению физико-механических свойств вечномерзлых глинистых и песчаных грунтов в полевых условиях. «Разработано НИИ транспортного строительства. Утверждено 18.04.1986г. УДК 551.341/624.131.3:624.139. п.3.7-3.10»
9.13.10.	Определение угла естественного откоса	РСН 51-84 «Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов» Приложение 10

Места проведения испытаний: стационарные, в полевых условиях.

Протокол заседания Комиссии по аккредитации № СДА-КА-259-ИЛ/ЛРИ-156 от 01.06.2023 г.

АО «НТЦ «Промышленная безопасность»

М.П.

Руководитель

/В.С. Котельников/

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ»

664011, г. Иркутск, ул. Чехова, д. 8, тел./факс: +7(3952)24-26-33, e-mail: info@ircsm.ru, www.ircsm.ru

Регистрационный номер в Реестре ФГБУ «ВНИИМС» № 35-22 от 07.06.2022

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ *68-35/362*

выдано «*01*» *февраля* 202*4*г. действительно до «*01*» *февраля* 202*7*г.

Настоящее заключение удостоверяет, что *Лаборатория механики грунтов общества с ограниченной ответственностью «Контур» (юридический адрес: 664014, Иркутская область, г. о. город Иркутск, ул. Толевая, стр. 24; адреса местонахождения лабораторий: 664047, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный № 1; 664014, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24)*

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно приложению. Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния измерений. Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на *8* листах.

Директор Д.О.Солдатов

М.П.

ИРКУТСКИЙ ЦСМ РСТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТОРОЛОГИИ
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Иркутской области» (ФБУ «Иркутский ЦСМ»)

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 1

ПЕРЕЧЕНЬ
объектов и контролируемых в них показателей
в лаборатории механики грунтов общества с ограниченной ответственностью «Контур»

№ п/п	Объект	Показатель	Методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4
ул. Советская, 45/1, этаж цокольный, №1			
1.	Грунты	- отбор проб	ГОСТ 12071-2014
		- влажность	ГОСТ 30416-2020 ГОСТ 5180-2015, п. 5
		- суммарная влажность мерзлого грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 6
		- влажность на границе текучести	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 7
		- влажность на границе раскатывания	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 8
		- плотность грунта методом взвешивания в воде	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 10
		- плотность скелета (сухого) грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 12
		- плотность частиц грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 13
		- гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п. 4.2, п. 4.3
		- максимальная плотность при оптимальной влажности	ГОСТ 22733-2016
		- лабораторное определение степени пучинистости	ГОСТ 28622-2012
		- лабораторное определение удельной нормальных сил морозного пучения	ГОСТ Р 59596-2021
		- набухание и усадка	ГОСТ 12248.6-2020
		- определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза	ГОСТ 12248.1-2020
		- определение характеристик прочности методом одноосного сжатия	ГОСТ 12248.2-2020

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 2

1	2	3	4
		- определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия	ГОСТ 12248.3-2020
		- определение характеристик деформируемости и прочности методом компрессионного сжатия	ГОСТ 12248.4-2020
		- суффозионное сжатие	ГОСТ 12248.5-2020
		- лабораторное определение характеристик просадочности	ГОСТ 23161-2012
		- коэффициент фильтрации	ГОСТ 25584-2016, п. 4.2, п. 4.3, п. 4.4.
		- определение степени агрессивного воздействия грунтов на строительные конструкции и материалы	ГОСТ 9.602-2016, прил. А, прил. Б
		- определение относительной льдистости	Методические рекомендации по определению физико-механических свойств вечномерзлых глинистых и песчаных грунтов в полевых условиях, п. 3.7, п. 3.8, п. 3.9, п. 3.10
		- определение угла естественного откоса	РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов, прил. 10
2	Породы горные	- предел прочности на одноосное растяжение скальных пород в сухом и водонасыщенном состоянии	ГОСТ 21153.3-85, п. 3.
		- предел прочности на одноосное сжатие скальных пород в сухом и водонасыщенном состоянии	ГОСТ 21153.2-84
		- механические свойства нагружением встречными сферическими инденторами	ГОСТ 24941-81, п. 4.1, п. 5.1.
		- предел прочности и модуль деформации при испытании сосредоточенной нагрузкой	ГОСТ Р 59958-2021
3	Торф	- определение степени разложения	ГОСТ 10650-2013, п. 8.
		- определение зольности	ГОСТ 11306-2013, п. 7.

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 3

1	2	3	4
Лаборатория на ул. Толевая, строение 24			
1.	Грунты	- отбор проб	ГОСТ 12071-2014
		- влажность	ГОСТ 30416-2020 ГОСТ 5180-2015, п. 5
		- суммарная влажность мерзлого грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 6
		- влажность на границе текучести	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 7
		- влажность на границе раскатывания	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 8
		- плотность грунта методом взвешивания в воде	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 10
		- плотность скелета (сухого) грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 12
		- плотность частиц грунта	ГОСТ 30416-2012 ГОСТ 5180-2015, п. 13
		- гранулометрический (зерновой) состав	ГОСТ 12536-2014, п. 4.2, п. 4.3
		- максимальная плотность при оптимальной влажности	ГОСТ 22733-2016
		- лабораторное определение удельной касательной силы морозного пучения	ГОСТ Р 56726-2015
		- набухание и усадка	ГОСТ 12248.6-2020
		- определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза	ГОСТ 12248.1-2020
		- определение характеристик прочности методом одноосного сжатия	ГОСТ 12248.2-2020
		- определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия	ГОСТ 12248.3-2020
		- определение характеристик деформируемости и прочности методом компрессионного сжатия	ГОСТ 12248.4-2020
		- суффозионное сжатие	ГОСТ 12248.5-2020
		- определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом испытания шариковым штампом	ГОСТ 12248.7-2020

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 4

1	2	3	4
		- определение характеристик прочности мерзлых грунтов методом среда по поверхности смерзания	ГОСТ 12248.8-2020
		- определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом одноосного сжатия	ГОСТ 12248.9-2020
		- определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия	ГОСТ 12248.10-2020
		- определение характеристик прочности и деформируемости мерзлого грунта методом трехосного сжатия	ГОСТ Р 59597-2021
		- определение характеристик прочности оттаивающих грунтов методом среза	ГОСТ 12248.11-2020
		- лабораторное определение характеристик просадочности	ГОСТ 23161-2012
		- коэффициент фильтрации	ГОСТ 25584-2016, п. 4.2, п. 4.3, п. 4.4.
		- содержание органических веществ	ГОСТ 23740-2016, п. 5.2.
		- определение теплопроводности мерзлых грунтов	ГОСТ 26263-84
		- определение содержания карбонатов	ГОСТ 34467-2018
		- определение степени растворимости	ГОСТ Р 71044-2023, п. 8.4, п. 8.6
		- определение теплоёмкости, теплопроводности и температуропроводности	Руководство по эксплуатации прибора «Tempos»
		- определение температуры начала замерзания	4211-001-62766184-2019 РЭ Руководство по эксплуатации прибора «Kriolab Tbf8», п. 3.4.
		- определение относительной льдистости	Методические рекомендации по определению физико-механических свойств вечномерзлых глинистых и песчаных грунтов в полевых условиях, п. 3.7, п. 3.8, п. 3.9, п. 3.10

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 5

1	2	3	4
		- определение угла естественного откоса	РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов, прил. 10
2	Породы горные	- предел прочности на одноосное растяжение скальных пород в сухом и водонасыщенном состоянии	ГОСТ 21153.3-85, п.3.
		- предел прочности на одноосное сжатие скальных пород в сухом и водонасыщенном состоянии	ГОСТ 21153.2-84
		- механические свойства нагружением встречными сферическими инденторами	ГОСТ 24941-81, п. 4.1, п. 5.1.
		- деформационные характеристики при одноосном сжатии	ГОСТ 28985-91.
		- предел прочности и модуль деформации при испытании сосредоточенной нагрузкой	ГОСТ Р 59958-2021
3	Торф	- определение степени разложения	ГОСТ 10650-2013, п. 8.
		- определение зольности	ГОСТ 11306-2013, п. 7.
4	Почвы	- удельная электрическая проводимость, pH и плотный остаток водной вытяжки	ГОСТ 26423-85, п. 4.1, п. 4.3, п. 4.5
		- ионы карбоната и бикарбоната в водной вытяжке	ГОСТ 26424-85
		- ионы хлорида в водной вытяжке	ГОСТ 26425-85
		- ионы сульфата в водной вытяжке	ГОСТ 26426-85
		- кальций и магний в водной вытяжке	ГОСТ 26428-85
		- натрий и калий в водной вытяжке	ГОСТ 26427-85
5	Вода природная	- измерение массовых концентраций фторид-ионов	ПНД Ф 14.1:2:4.270-2012 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации фторид-ионов в питьевых, природных и сточных водах потенциометрическим методом (изд. 2012 г.)

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 6

1	2	3	4
		- мутность	ГОСТ Р 57164-2016, п. 6.
		- массовая концентрация нитрит-ионов	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (изд. 2011 г.)
		- массовая концентрация общего железа.	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой (изд. 2019 г.)
		- массовая концентрация железа (II)	ПНД Ф 14.1:2:4.259-10 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации железа (II) в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с О-фенантролином (изд. 2010 г.)
		- массовая концентрация хлоридов	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации хлоридов в пробах природных и сточных вод аргентометрическим методом (изд. 2016 г.)
		- pH проб вод	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Методика измерений pH проб вод потенциометрическим методом (изд. 2018 г.).
		- перманганатная окисляемость	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99 Количественный химический анализ вод. Методика измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом (изд. 2012 г.).
		- массовая концентрация сульфат-ионов	ПНД Ф 14.1:2.159-2000 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом (изд. 2005 г.).

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
«01» февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 7

1	2	3	4
		- массовая концентрация фторид-ионов	ПНД Ф 14.1:2:3:4.179-2002 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации фторид-ионов в питьевых, поверхностных, подземных пресных и сточных водах фотометрическим методом с лантан (церий) ализаринкомплексоном (изд. 2012 г.).
		- цветность питьевых, природных и сточных вод	ПНД Ф 14.1:2:4.207-04 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений цветности питьевых, природных и сточных вод фотометрическим методом (изд. 2004 г.). (ФР.1.31.2007.03807)
		- массовая концентрации ионов аммония	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера (изд. 2010 г.) (ФР.1.31.2010.07603).
		- массовая концентрация нитратов	РД 52.24.367-2010 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионоселективным электродом
		- общая жесткость воды	РД 52.24.395-2017 Жесткость воды. Методика измерений титриметрическим методом с трилоном Б
		- определение магния	РД 52.24.395-2017 Жесткость воды. Методика измерений титриметрическим методом с трилоном Б, прил.Д
		- концентрация ионов кальция	РД 52.24.403-2018 Руководящий документ. Массовая концентрация ионов кальция в водах. Методика измерений титриметрическим методом с трилоном Б
		- массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка	РД 52.24.468-2019 Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах. Методика измерений гравиметрическим методом

Директор ФБУ «Иркутский ЦСМ»
_____ Д.О. Солдатов
« 01 » февраля 2024 г.

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 68-35/362 от 01 февраля 2024 г.
действительно до 01 февраля 2027 г.
на 8 листах, лист 8

1	2	3	4
		- массовая концентрация гидрокарбонатов	ПНД Ф 14.1:2:3.99-97 Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации гидрокарбонатов в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом (изд. 2017 г.).
		- содержание свободной углекислоты	ЦВ 1.01.17-2004 Качество воды. Методика выполнения измерений содержания свободной углекислоты в пробах питьевых и природных вод. Титриметрический метод
		- содержание натрия и калия	РД 52.24.391-2008 Массовая концентрация натрия и калия в водах. Методика выполнения измерений пламенно-фотометрическим методом

Ассоциация «СТЭИЛ»

АССОЦИАЦИЯ СТРОИТЕЛЕЙ И ЭКОЛОГОВ ЭКСПЕРТОВ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «СТЭИЛ. ОЦЕНКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)»

Юридический адрес: 125993, г. Москва, Газетный пер., д. 3-5, стр. 1, помещение 35
E- mail: asteil-s@mail.ru,konus-k@mail.ru; Телефон/факс - 8(495) 695-35-93
Регистрационный № РОСС RU.M 2108.04СИЭ0

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ №ИЛ-ССК-00464

Настоящее свидетельство удостоверяет, что

Грунтовая лаборатория ООО «КОНТУР» Отдел аналитических исследований
наименование испытательной лаборатории
664014, г. Иркутск, ул. Толевая 24
адрес лаборатории
Общество с ограниченной ответственностью «Контур» (ООО «Контур»), 3849062997
полное и краткое наименование организации, в состав которой входит лаборатория, ИНН
664009, г. Иркутск, ул. Советская, д. 3, офис 101
юридический адрес организации

соответствует требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий".

Область компетентности и условия действия Свидетельства определены в приложении к настоящему Свидетельству об аккредитации (приложение на 3 листах)

Дата регистрации 11 февраля 2022 г.

Срок действия до 11 февраля 2027 г.

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ-ССК-00464 от 11.02.2022 г.

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/п	Объект испытаний	Наименование испытаний, определяемых характеристик (параметров) объекта испытаний	Нормативные документы, устанавливающие требования к методам испытаний	Нормативные документы, устанавливающие технические требования
1.	Вода, водные объекты, экосистемы водоохранных зон (вода сточная, природная (поверхностная и подземная), питьевая, вода глубокой очистки (дистиллированная и др.)	Цветность	ГОСТ 31868-2012	ГОСТ 25100-2020 ГОСТ 31384-2017 СП 446.1325800.2019 СП 11-105-97 СП 47.13330.2016 СП 28.13330.2017
		Запах, вкус и мутность	ГОСТ Р 57164-2016	
		Массовая концентрация нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом ГРИССА	ПНДФ 14.1:2:4.3-95	
		Массовая концентрация общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой	ПНДФ 14.1:2:4.50-96	
		Массовая концентрация железа (II) в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с О-фенантролином	ПНД Ф 14.1:2:4.259-10	
		Массовая концентрация хлоридов в пробах природных и сточных вод аргентометрическим методом	ПНДФ 14.1:2:3.96-97	
		pH пробы вод потенциометрическим методом	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
		Перманганатная окисляемость в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом	ПНДФ 14.1:2:4.154-99	
		Массовая концентрация сульфат-ионов в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом	ПНДФ 14.1:2.159-2000	
		Массовая концентрация фторид-ионов в питьевых, поверхностных, подземных пресных и сточных водах фотометрическим методом с лантан-(церий)	ПНДФ 14.1:2:4.179-02	

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ-ССК-00464 от 11.02.2022 г.

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/п	Объект испытаний	Наименование испытаний, определяемых характеристик (параметров) объекта испытаний	Нормативные документы, устанавливающие требования к методам испытаний	Нормативные документы, устанавливающие технические требования
		ализаринкомплексоном		
		Цветность питьевых, природных и сточных вод фотометрическим методом	ПНДФ 14.1:2:4.207-04	
		Массовая концентрация ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1:2:4.262-10	
		Массовая концентрация нитратов в водах потенциометрическим методом с ионселективным электродом	РД 52.24.367-2010	
		Жесткость воды титриметрическим методом с трилоном Б	РД 52.24.395-2017	
		Ионы кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б	РД 52.24.403-2018	
		Массовая концентрация взвешенных веществ и сухого остатка в водах	РД 52.24.468-2019	
		Массовая концентрация гидрокарбонатов титриметрическим методом	ПНДФ 14.1:2:3.99-97	
		Содержание свободной углекислоты титриметрическим методом	ЦВ 1.01.17-2004	
2.	Почвы и грунты (почвы, грунты, донные отложения, горные и рудные породы)	Удельная электрическая проводимость, pH и плотного остатка водной вытяжки	ГОСТ 26423-85	
		Ионы карбоната и бикарбоната в водной вытяжке	ГОСТ 26424-85	
		Ионы хлорида в водной вытяжке	ГОСТ 26425-85	
		Ионы сульфата в водной вытяжке	ГОСТ 26426-85	
		Кальций и магний в водной вытяжке	ГОСТ 26428-85	
		Обменный кальций и обменный (подвижный)	ГОСТ 26487-85	

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

ПРИЛОЖЕНИЕ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
№ ИЛ-ССК-00464 от 11.02.2022 г.

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/п	Объект испытаний	Наименование испытаний, определяемых характеристик (параметров) объекта испытаний	Нормативные документы, устанавливающие требования к методам испытаний	Нормативные документы, устанавливающие технические требования
		магний методами ЦИНАО		
		Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО	ГОСТ 26483-85	
		Обменный аммоний по методу ЦИНАО	ГОСТ 26489-85	

УСЛОВИЕ ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА

Свидетельство действительно в течение установленного срока

при условии подтверждения результатами инспекционного контроля соответствия лаборатории требованиям СДС «СТЕИЛ.ОПС»

Регистрационный № ROCC RU.M 2108.04СИЭ0

Срок проведения 1 инспекционного контроля – 1 квартал 2023 года

Срок проведения 2 инспекционного контроля – 1 квартал 2025 года

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

Ассоциация «СТЭИЛ»

АССОЦИАЦИЯ СТРОИТЕЛЕЙ И ЭКОЛОГОВ ЭКСПЕРТОВ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «СТЭИЛ. ОЦЕНКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)»

Юридический адрес: 125993, г. Москва, Газетный пер., д. 3-5, стр. 1, помещение 35
E- mail: asteil-s@mail.ru,konus-k@mail.ru; Телефон/факс - 8(495) 695-35-93
Регистрационный № ROCC RU.M 2108.04СИЭ0

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ №ИЛ-ССК-00464*

Настоящее свидетельство удостоверяет, что

Грунтовая лаборатория ООО «КОНТУР» Отдел аналитических исследований
наименование испытательной лаборатории
664014, г. Иркутск, ул. Толевая 24
адрес лаборатории
Общество с ограниченной ответственностью «Контур» (ООО «Контур»), 3849062997
полное и краткое наименование организации, в состав которой входит лаборатория, ИНН
664009, г. Иркутск, ул. Советская, д. 3, офис 101
юридический адрес организации

соответствует требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 "Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий".

Область компетентности и условия действия Свидетельства определены в приложении к настоящему Свидетельству об аккредитации (приложение на 3 листах)
*** Выдано в связи с расширением области аккредитации - приложение №2 от 20.12.2022 на 1-м листе)**

Дата регистрации 11 февраля 2022 г.

Срок действия до 11 февраля 2027 г.

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 К СВИДЕТЕЛЬСТВУ ОБ АККРЕДИТАЦИИ
ИЛ-ССК-00464*от 20.12.2022 г.

лист 1 из 1

ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ

№ п/п	Объект испытаний	Наименование испытаний, определяемых характеристик (параметров) объекта испытаний	Нормативные документы, устанавливающие требования к методам испытаний	Нормативные документы, устанавливающие технические требования
1.	Вода, водные объекты, экосистемы водоохранных зон (вода сточная, природная (поверхностная и подземная), питьевая, вода глубокой очистки (дистиллированная и др.)	Методика измерений массовых концентраций фторид-ионов в питьевых, природных и сточных водах потенциометрическим методом	ПНД Ф 14.1:2:4.270 - 2012	
2.	Почвы и грунты (почвы, грунты, донные отложения, горные и рудные породы)	Методика измерений массовой доли нитрат-ионов в пробах почв, отходов от водоподготовки, обработки сточных вод и использовании воды потенциометрическим методом МИ-ПО-1/2011	ПНД Ф 16.1:3.72-2012	

УСЛОВИЕ ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА

Свидетельство действительно в течение установленного срока

при условии подтверждения результатами инспекционного контроля соответствия лаборатории требованиям СДС «СТЕИЛ.ОПС»

Регистрационный № ROCC RU.M 2108.04СИЭ0

Срок проведения 1 инспекционного контроля – 1 квартал 2023 года
Срок проведения 2 инспекционного контроля – 1 квартал 2025 года

Руководитель органа по сертификации _____ А.А. Горевой

Приложение Г

Каталог координат и высот инженерно-геологических выработок

Система координат – местная

№№	№ скважины	Координаты в метрах		Отметка земли, м
		X	Y	
1	с-1д	73340.310	2050251.920	21.980
2	с-2д	73292.490	2050235.160	22.007
3	с-3д	73269.582	2050211.253	21.345
4	с-4д	73389.347	2050079.297	21.113
5	с-5д	73401.877	2050090.666	20.321
6	с-6д	73482.188	2050008.917	20.965
7	с-7д	73610.363	2049874.882	21.360
8	с-8д	73712.895	2049768.257	21.015
9	с-9д	73667.850	2049725.540	19.982
10	с-10д	73650.400	2049744.130	19.990

Приложение Д

Сводная таблица физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам

ИГЭ-т83 техногенный щебенистый грунт средней степени водонасыщения с включением опилок и древесины

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав											Природная влажность W, д.ед	Плотность, г/см^3			Пористость n, %	Коэфф. пористости e	Коэфф. водонасыщения $S_{тв}$	Трехосные испытания			Коррозионная агрессивность грунта		Засоленность D_{al}, %	Относительное содер. орган.вещества, Ir, д.ед.	Полная влагоемкость	Коэфф. выветрелости крупнообломочного грунта Kwt, д.е.	Коэфф истираемости крупнообломочного грунта Kfi, д.е.	Относительная деформация морозного пучения д.е	Пучинистость
				щебень, галька		гравий, дресва		песчаные					пылеватые		глинистые								Сцепление, кПа	Угол внутр. терния, градус	Компрес. модуль деформации, МПа	Уд. электр. сопр Ом*м	Плотность катод. тока А/м2							
				100 - 60	60 - 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005		грунта ρ	сухого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s														
1	5410	с-1д	1.0		67.8	8.1	7.4	0.3				16.4				0.053	2.21	2.10	2.74	23.4	0.306	0.48	9.10	38.80	24.55					0.11	0.47	0.23		
11	5401	с-2д	0.5		23.7	20.3	22.8	0.7				32.5				0.160	2.20	1.90	2.74	30.8	0.445	0.99	7.50	39.30	23.08				0.12				0.002	Непучинистый
20	5391	с-3д	1.0		68.2	7.1	6.3	0.8				17.6				0.078	2.12	1.97	2.71	27.4	0.378	0.56	10.10	34.50	22.86					0.14	0.28	0.28		
30	5374	с-4д	1.0		60.8	9.1	7.7	1.3				21.1				0.053	2.20	2.09	2.70	22.6	0.292	0.49							0.02	0.11	0.51	0.30	0.001	Непучинистый
39	5383	с-5д	2.0	53.2	21.6	5.1	4.6	1.1				14.4				0.05*															0.33	0.22		
47	5365	с-6д	1.0		37.3	8.1	7.3	0.7				46.6				0.37*	1.85	1.35	2.72	50.5	1.020	1.00							0.41		0.54	0.34		
56	5356	с-7д	1.0		63.1	10.3	9.1	0.6				16.9				0.070	2.10	1.96	2.71	27.6	0.381	0.50							0.03	0.14				
65	5346	с-8д	0.5		53.1	11.4	10.3	0.5				24.7				0.049													0.02					
66	5347	с-8д	1.5		21.3	10.2	9.4	0.6				58.5				0.178	2.12	1.80	2.67	32.6	0.484	0.98							0.47					
75	5420	с-9д	2.0	17.3	33.7	10.3	9.1	0.5				29.1				0.03*																		
76	5421	с-9д	4.0		58.3	9.1	8.7	0.8				23.1				0.098	2.14	1.95	2.72	28.3	0.396	0.67	9.50	32.30	24.79	87.1	0.016	0.039	0.07	0.15	0.57	0.19		
77	5422	с-9д	6.0		62.1	8.3	7.1	0.9				21.6				0.112							7.30	37.00	33.96				0.05		0.44	0.22		
83	5428	с-10д	2.0		64.9	11.3	10.4	0.8				12.6				0.112	2.11	1.90	2.71	30.0	0.428	0.71								0.16	0.61	0.27		
84	5429	с-10д	4.0		59.3	13.3	12.1	0.6				14.7				0.125	2.21	1.96	2.73	28.0	0.390	0.88	9.50	32.30	24.79									
Число определений				2	14	14	14	14				14				11	10	10	10	10	10	10	6	6	6	1	1	1	8	6	8	8	2	
Минимальные значения				17.3	21.3	5.1	4.6	0.3				12.6				0.049	1.85	1.35	2.67	22.62	0.292	0.48	7.30	32.30	22.86	87.1	0.016	0.039	0.0	0.11	0.28	0.19		
Максимальные значения				53.2	68.2	20.3	22.8	1.3				58.5				0.178	2.21	2.10	2.74	50.50	1.020	1.00	10.10	39.30	33.96	87.1	0.016	0.039	0.5	0.16	0.61	0.34	max	
Нормативные значения				5.0	49.7	10.1	9.5	0.7	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.099	2.13	1.90	2.72	0.30	0.431	0.62	8.83	35.70	25.67	87.1	0.016	0.039	0.085	0.16	0.47	0.26	0.002	Непучинистый
Коэффициент вариации																0.15	0.05		0.01				0.13	0.09	0.16								
Кофф. безопасности при a=0,85																	1.02		1.00				1.07	1.04	1.08								
Кофф. безопасности при a=0,90																	1.02		1.00				1.09	1.06	1.11								
Кофф. безопасности при a=0,95																	1.03		1.00				1.12	1.08	1.15								
Кофф. безопасности при a=0,98																	1.04		1.01				1.17	1.11	1.22								
Расчетное значение при a=0,85																	2.09		2.71				8.29	34.23	23.71								
Расчетное значение при a=0,90																	2.08		2.71				8.14	33.82	23.17								
Расчетное значение при a=0,95																	2.06		2.70				7.88	33.13	22.26								
Расчетное значение при a=0,98																	2.05		2.70				7.53	32.18	21.00								

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 147

Формат А3

ИГС-т84 техногенная глина тяжелая щебенистая твердая (включений 43.5%) с включением опилок и древесины

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав: щебень, галька 100 - 60	щебень, галька 60 - 10	гравий, дресва 10 - 5	гравий, дресва 5 - 2	песчаные крупные 2 - 1	песчаные крупные 1 - 0.5	песчаные средние 0.5 - 0.25	песчаные мелкие 0.25 - 0.1	песчаные тонкие 0.1 - 0.05	пылеватые грубые 0.05 - 0.01	пылеватые тонкие 0.01 - 0.005	глинистые <0.005	Природная влажность W, д.ед	Влажность на границе, д.ед: текучести W_L	раскатывания W_P	Число пластичности, I_p д.ед	Показатель текучести I_L, д.ед	Плотность, г/см³: грунта ρ	сухого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	Пористость n, %	Коэфф. пористости e	Коэфф. водонасыщения S_r	Относительное содер. орган.вещества, I_r, д.ед.	Относительная деформация морозного пучения д.е	Пучинистость
67	5348	с-8д	3.0		27.3	8.8	7.4	0.4	0.4	5.1	13.0	11.8	7.0	8.4	10.3	0.185	0.376	0.252	12.5	-0.53	2.13	1.80	2.70	33.4	0.502	0.99	0.09	0.027	Слабопучинистый
Число определений					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Минимальные значения					27.3	8.8	7.4	0.4	0.4	5.1	13.0	11.8	7.0	8.4	10.3	0.185	0.376	0.252	12.5	-0.53	2.13	1.80	2.70	33.43	0.502	0.99	0.09		
Максимальные значения					27.3	8.8	7.4	0.4	0.4	5.1	13.0	11.8	7.0	8.4	10.3	0.185	0.376	0.252	12.5	-0.53	2.13	1.80	2.70	33.43	0.502	0.99	0.09	max	
Нормативные значения				0.0	27.3	8.8	7.4	0.4	0.4	5.1	13.0	11.8	7.0	8.4	10.3	0.185	0.376	0.252	12.5	-0.53	2.13	1.80	2.70	0.33	0.502	0.99	0.09	0.027	Слабопучинистый

ИГЭ-м16тв суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании твердый

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав: щебень, галька 60 - 10	гравий, дресва 10 - 5	гравий, дресва 5 - 2	песчаные крупные 2 - 1	песчаные крупные 1 - 0.5	песчаные средние 0.5 - 0.25	песчаные мелкие 0.25 - 0.1	песчаные тонкие 0.1 - 0.05	пылев грубые 0.05 - 0.01	пылев тонкие 0.01 - 0.005	глинистые <0.005	Плотность, г/см3: мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	Пористость %: мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	Коэффициент пористости: мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	Влажность, д. ед.: суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет незамёрзшей воды, W_w	за счет порового льда, W_{ic}
36	5380	с-4д	13.0	7.6	1.4	0.7	0.3	0.9	6.8	24.4	12.7	16.0	12.2	16.9	2.05	1.86	2.05	1.86	2.68	30.65	30.61	0.442	0.441	0.103	0.100	0.003	0.099	0.001
37	5381	с-4д	15.0					0.8	7.6	25.9	16.4	19.7	11.8	17.8	2.13	1.93	2.13	1.94	2.67	27.54	27.47	0.380	0.379	0.101*	0.099	0.002	0.095	0.004
38	5382	с-4д	17.0	0.6	0.3	0.2	0.1	1.0	9.6	22.5	14.9	21.6	15.1	14.2	2.15	1.89	2.16	1.91	2.69	29.64	29.17	0.421	0.412	0.136	0.130	0.006	0.096	0.034
44	5388	с-5д	12.0	2.2	1.1	0.9	0.8	0.9	8.5	26.0	12.7	19.9	14.2	12.9	2.08	1.79	2.10	1.81	2.70	33.59	33.01	0.506	0.493	0.16*	0.152*	0.008	0.106	0.046
45	5389	с-5д	14.0	3.1	2.1	1.0	0.3	0.9	8.8	25.6	11.3	16.6	14.3	16.0	2.23	1.99	2.24	2.00	2.69	25.92	25.65	0.350	0.345	0.119	0.115	0.004	0.099	0.016
46	5390	с-5д	16.0	3.4	1.3	2.0	0.7	1.5	6.6	22.3	13.7	22.1	13.8	12.7	1.99	1.82	1.99	1.82	2.69	32.32	32.27	0.477	0.477	0.093*	0.091*	0.002	0.089	0.002
53	5371	с-6д	13.0	1.5	0.7	0.5	0.3	0.8	7.6	20.1	18.5	18.5	16.3	15.1	1.91	1.66	1.92	1.67	2.68	38.24	37.77	0.619	0.607	0.154	0.149	0.005	0.103	0.046
54	5372	с-6д	15.0		2.3	2.1	0.9	0.8	8.5	20.1	18.5	15.8	13.5	17.4	2.02	1.72	2.03	1.73	2.69	35.98	35.65	0.562	0.554	0.173*	0.169*	0.004	0.139	0.030
55	5373	с-6д	17.0						0.8	4.7	18.9	58.1	9.0	8.5	2.17	1.95	2.18	1.96	2.71	27.99	27.73	0.389	0.384	0.112	0.109	0.003	0.091	0.018
64	5364	с-7д	17.0	26.8	3.3	2.4	0.7	0.5	5.3	16.5	13.9	9.4	9.8	11.5	2.16	1.99	2.17	1.99	2.71	26.61	26.41	0.363	0.359	0.086*	0.084*	0.002	0.071	0.013
70	5351	с-8д	9.0					0.8	9.1	26.1	16.8	14.5	14.1	18.6	1.98	1.60	2.00	1.62	2.71	40.79	40.05	0.689	0.668	0.234*	0.22*	0.014	0.148	0.072
74	5355	с-8д	17.0	1.6	0.5	0.3	0.2	11.7	18.1	27.2	13.3	15.3	5.1	6.8	2.07	1.85	2.09	1.87	2.66	30.27	29.70	0.434	0.423	0.116	0.109	0.007	0.067	0.042
82	5427	с-9д	16.0				0.1	0.9	8.9	24.4	16.7	17.0	15.4	16.5	2.11	1.84	2.13	1.86	2.68	31.24	30.62	0.454	0.441	0.145	0.136	0.009	0.091	0.045
88	5433	с-10д	12.0					1.0	9.9	24.9	15.7	16.8	15.5	16.2	2.15	1.90	2.17	1.92	2.68	28.94	28.32	0.407	0.395	0.129	0.121	0.008	0.077	0.044
90	5435	с-10д	16.0	11.7	7.4	6.4	0.4	0.8	6.4	17.0	11.5	14.4	10.2	13.8	2.11	1.91	2.12	1.92	2.67	28.35	28.02	0.396	0.389	0.103	0.099	0.004	0.075	0.024
Число определений				9	10	10	11	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	9	10	15	15	15
Минимальные значения				0.6	0.3	0.2	0.1	0.5	0.8	4.7	11.3	9.4	5.1	6.8	1.91	1.60	1.92	1.62	2.66	25.92	25.65	0.350	0.345	0.103	0.099	0.002	0.067	0.001
Максимальные значения				26.8	7.4	6.4	0.9	11.7	18.1	27.2	18.9	58.1	16.3	18.6	2.23	1.99	2.24	2.00	2.71	40.79	40.05	0.689	0.668	0.154	0.149	0.014	0.148	0.072
Нормативные значения				3.9	1.4	1.1	0.3	1.5	8.2	21.9	15.0	19.7	12.7	14.3	2.09	1.86	2.10	1.87	2.69	30.90	30.59	0.447	0.441	0.124	0.117	0.007	0.096	0.020
Коэффициент вариации															0.04		0.04		0.01					0.146	0.147			
Кофф. безопасности при a=0,85															1.01		1.01		1.00					1.06	1.05			
Кофф. безопасности при a=0,90															1.01		1.01		1.00					1.07	1.07			
Кофф. безопасности при a=0,95															1.02		1.02		1.00					1.10	1.09			
Кофф. безопасности при a=0,98															1.02		1.02		1.00					1.14	1.13			
Расчетное значение при a=0,85															2.06		2.07		2.68					0.12	0.11			
Расчетное значение при a=0,90															2.06		2.07		2.68					0.12	0.11			
Расчетное значение при a=0,95															2.05		2.06		2.68					0.11	0.11			
Расчетное значение при a=0,98															2.04		2.05		2.68					0.11	0.10			

Полевой номер	Льдистость д.е.: суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, i	Степень заполнения пор льдом и незамёрзшей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, МПа⁻¹	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E_f при 0.2 МПа	Температура начала замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа	Сопротивление срезу по поверхности смезания, КПа: бетон	сталь	Теплопроводность Вт/м*к: м	т	Температуропроводность см2/с: м	т	Объемная теплоемкость МДж/м3*к: м	т	Удельная теплоемкость кДж/кг*К: м	т	Влажность: на границе текучести WL, %	на границе раскатывания Wp, %	Число пластичности Ip, %	Показатель текучести I_L, д.е	Засоленность D_{sal}, %	Относительное содер. орган.вещества, I_r, д.ед.
36	0.007	0.007	0.000	0.61																23.5	14.2	9.3	-0.42		
37	0.013	0.005	0.008	0.70	0.036	0.012	25.0	-0.30	0.231											21.3	13.6	7.8	-0.45		0.02
38	0.084	0.013	0.071	0.85																24.5	13.8	10.8	-0.01		
44	0.108	0.017	0.092	0.84																24.0	15.1	8.9	0.10		
45	0.045	0.009	0.036	0.90																22.3	14.1	8.2	-0.27		
46	0.008	0.005	0.003	0.51								0.844	0.791	0.003	0.003	2.611	3.111	1.31	1.56	20.6	12.7	7.8	-0.44		
53	0.094	0.010	0.084	0.66				-0.25		60	50									22.5	14.7	7.8	0.09		
54	0.064	0.008	0.056	0.82																28.8	19.9*	8.9	-0.29	0.06	
55	0.046	0.007	0.039	0.77	0.030	0.009	25.0	-0.26	0.250			0.788	0.693	0.004	0.002	2.215	2.919	1.02	1.34	42.9*	29.9*	13.0	-1.44		
64	0.033	0.005	0.028	0.64																23.7	13.3	10.4	-0.45		
70	0.154	0.025	0.129	0.89	0.047	0.022*	18.2	-0.24	0.115*			0.935	0.844	0.004	0.003	2.514	2.921	1.27	1.47	34.0*	21.1*	13.0	0.18		
74	0.101	0.016	0.085	0.69																15.0*	11.2	3.8	0.11		
82	0.112	0.019	0.092	0.83	0.056*	0.015	15.5	-0.29	0.149											20.1	12.9	7.2	0.22		
88	0.109	0.018	0.092	0.82	0.025	0.016	22.2	-0.22	0.164											19.8	11.0	8.7	0.21		
90	0.058	0.009	0.049	0.68																17.9	10.8*	7.1	-0.07		
Число определений	15	15	15	15	4	4	5	6	4	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	12	11	15	15	1	1
Минимальные значения	0.007	0.005	0.000	0.51	0.03	0.01	15.5	-0.30	0.149	60	50	0.788	0.693	0.003	0.002	2.22	2.92	1.02	1.34	17.9	11.0	3.8	-1.44	0.06	0.02
Максимальные значения	0.154	0.025	0.129	0.90	0.05	0.02	25.0	-0.22	0.250	60	50	0.935	0.844	0.004	0.003	2.611	3.111	1.31	1.56	28.8	15.1	13.0	0.22	0.06	0.02
Нормативные значения	0.057	0.016	0.058	0.71	0.03	0.01	21.2	-0.26	0.199	60	50	0.856	0.776	0.004	0.003	2.45	2.98	1.20	1.46	22.4	13.3	8.9	-0.19	0.06	0.02
Коэффициент вариации					0.27	0.24	0.2		0.249											0.13	0.10				
Кофф. безопасности при a=0,85					1.21	1.18	1.1													1.04	1.03				
Кофф. безопасности при a=0,90					1.29	1.25	1.2													1.05	1.04				
Кофф. безопасности при a=0,95					1.48	1.40	1.2													1.07	1.06				
Кофф. безопасности при a=0,98					1.92	1.73	1.4													1.09	1.07				
Расчетное значение при a=0,85					0.03	0.01	18.9													21.5	12.9				
Расчетное значение при a=0,90					0.03	0.01	18.3													21.3	12.8				
Расчетное значение при a=0,95					0.02	0.01	17.2													21.0	12.6				
Расчетное значение при a=0,98					0.02	0.01	15.5													20.5	12.4				

ИГЭ-м16тк суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, льдистый при оттаивании текучий

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав: щебень, галька 60 - 10	гравий, дресва 10 - 5	гравий, дресва 5 - 2	песчаные крупные 2 - 1	песчаные крупные 1 - 0.5	песчаные средние 0.5 - 0.25	песчаные мелкие 0.25 - 0.1	песчаные тонкие 0.1 - 0.05	пылев грубые 0.05 - 0.01	пылев тонкие 0.01 - 0.005	глинистые <0.005	Плотность, г/см3: мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s
87	5432	с-10д	10.0	2.1	0.9	0.5	0.3	14.1	18.4	23.0	14.5	14.9	4.4	6.8	1.91	1.56	1.95	1.59	2.67
86	5431	с-10д	8.0					0.8	9.6	22.0	20.5	20.4	16.4	10.3	1.81	1.27	1.87	1.32	2.69
81	5426	с-9д	14.0					14.8	18.5	29.2	9.4	15.7	5.4	6.9	1.98	1.63	2.03	1.67	2.67
80	5425	с-9д	12.0	2.5	1.3	1.1	0.8	0.7	8.2	25.1	17.6	17.5	15.0	10.2	2.00	1.65	2.03	1.67	2.69
78	5423	с-9д	8.0	1.3	0.7	0.5	0.1	0.9	9.3	26.7	15.8	11.9	15.7	17.1	1.67	1.15	1.72	1.19	2.69
72	5353	с-8д	13.0	2.7	0.9	0.6	0.4	1.0	8.2	21.0	19.8	14.8	15.1	15.5	1.87	1.56	1.90	1.59	2.68
69	5350	с-8д	7.0						1.6	5.9	20.5	49.8	13.8	8.5	1.55	1.08	1.60	1.11	2.70
68	5349	с-8д	5.0					0.9	8.8	23.9	16.2	19.8	14.0	16.4	1.72	1.27	1.76	1.30	2.70
60	5360	с-7д	9.0	3.5	1.2	0.9	0.4	0.8	7.8	22.0	15.0	17.9	14.5	16.0	1.93	1.57	1.97	1.60	2.69
59	5359	с-7д	7.0	2.4	0.9	0.6	0.8	0.8	7.6	22.4	18.8	15.6	16.1	14.1	1.81	1.34	1.85	1.37	2.70
57	5357	с-7д	2.5					1.0	8.3	24.4	15.2	18.9	16.9	15.3	1.34	0.64	1.42	0.67	2.71
50	5368	с-6д	7.0	1.9	1.4	0.7	0.3	0.7	8.5	22.7	14.9	15.9	17.9	15.1	1.99	1.58	2.04	1.62	2.68
49	5367	с-6д	5.1	3.2	2.1	1.1	0.7	0.9	9.2	20.2	17.2	14.2	16.8	14.6	1.73	1.37	1.77	1.40	2.68
48	5366	с-6д	3.0					0.9	10.2	24.7	12.7	21.4	12.9	17.2	1.48	0.90	1.54	0.93	2.71
42	5386	с-5д	8.0		2.2	1.9	0.6	1.6	5.1	16.6	12.2	24.7	20.6	14.5	1.86	1.49	1.90	1.52	2.71
41	5385	с-5д	6.0	1.3	1.1	0.6	0.2	0.9	8.8	25.8	11.9	19.3	13.2	16.9	2.05	1.70	2.09	1.73	2.70
40	5384	с-5д	4.0	1.1	0.4	0.2	0.7	0.9	9.6	22.2	20.8	16.8	12.9	14.5	1.47	0.88	1.53	0.92	2.71
34	5378	с-4д	9.0	9.6	1.7	0.9	0.7	0.7	8.9	24.0	10.4	16.3	13.1	13.6	1.57	1.20	1.60	1.22	2.69
33	5377	с-4д	7.0	7.1	2.1	1.4	0.6	11.0	20.2	21.3	12.4	12.6	5.2	6.1	1.98	1.68	2.01	1.71	2.68
32	5376	с-4д	5.0					1.0	10.3	22.2	19.4	16.6	14.6	15.9	1.74	1.30	1.78	1.33	2.70
31	5375	с-4д	3.0			2.0	0.4	0.5	2.1	4.7	12.5	39.2	20.1	18.5	1.82	1.30	1.87	1.33	2.70
24	5395	с-3д	9.0	3.8	1.5	1.1	0.2	0.8	8.5	26.0	14.4	16.3	10.4	17.0	1.98	1.60	2.02	1.63	2.69
23	5394	с-3д	7.0	1.8	1.3	1.1	0.3	0.8	8.9	26.8	16.1	15.5	12.1	15.2	1.51	0.93	1.58	0.97	2.69
22	5393	с-3д	5.0					0.8	9.2	23.7	16.9	16.7	16.2	16.5	1.62	1.06	1.68	1.10	2.70
21	5392	с-3д	3.0					1.0	9.2	27.4	15.1	13.3	14.3	19.8	1.37	0.63	1.45	0.67	2.71
17	5407	с-2д	12.0	23.7	11.0	8.5	0.2	7.7	11.3	14.9	7.4	8.4	3.0	3.9	2.05	1.63	2.11	1.68	2.67
15	5405	с-2д	8.0	1.4	0.7	0.4	0.2	0.8	9.3	26.2	10.5	19.7	14.4	16.4	1.99	1.58	2.04	1.62	2.70
14	5404	с-2д	6.0	12.9	4.8	3.2	0.7	0.6	6.4	20.9	9.8	16.7	12.1	11.9	1.39	0.76	1.46	0.80	2.68
13	5403	с-2д	4.0					0.9	7.6	26.9	15.0	20.3	13.9	15.4	1.66	1.09	1.72	1.13	2.70
12	5402	с-2д	2.3	3.4	0.9	0.5	0.2	0.9	9.1	25.1	15.5	12.9	14.5	17.0	1.43	0.83	1.50	0.87	2.69
7	5416	с-1д	13.0					0.9	9.9	27.4	10.7	18.6	17.6	14.8	1.73	1.20	1.80	1.24	2.70
6	5415	с-1д	11.0	2.3	1.4	1.0	0.3	1.5	7.7	20.8	14.3	17.6	16.6	16.6	1.73	1.25	1.79	1.29	2.71
5	5414	с-1д	9.0	0.9	0.7	0.6	0.1	0.9	8.7	26.3	13.2	16.7	15.1	16.8	1.66	1.16	1.72	1.21	2.71
4	5413	с-1д	7.0	3.3	1.1	0.9	0.5	1.8	6.5	20.4	14.0	19.9	15.5	16.0	1.66	1.19	1.72	1.23	2.70
3	5412	с-1д	5.0					0.9	8.4	23.0	18.9	19.3	15.0	14.6	1.55	0.96	1.61	1.00	2.71
2	5411	с-1д	3.0					0.9	9.1	27.9	11.5	18.5	15.1	17.1	1.80	1.31	1.85	1.35	2.72
Число определений				21	22	23	23	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Минимальные значения				0.9	0.4	0.2	0.1	0.5	1.6	4.7	7.4	8.4	3.0	3.9	1.34	0.63	1.42	0.67	2.67
Максимальные значения				23.7	11.0	8.5	0.8	14.8	20.2	29.2	20.8	49.8	20.6	19.8	2.05	1.70	2.11	1.73	2.72
Нормативные значения				2.6	1.1	0.8	0.3	2.1	9.1	22.6	14.8	18.5	13.9	14.2	1.73	1.25	1.79	1.29	2.70
Коэффициент вариации															0.12		0.11		0.00
Кофф. безопасности при а=0,85															1.02		1.02		1.00
Кофф. безопасности при а=0,90															1.03		1.02		1.00
Кофф. безопасности при а=0,95															1.04		1.03		1.00
Кофф. безопасности при а=0,98															1.04		1.04		1.00
Расчетное значение при а=0,85															1.70		1.75		2.69
Расчетное значение при а=0,90															1.69		1.74		2.69
Расчетное значение при а=0,95															1.67		1.73		2.69
Расчетное значение при а=0,98															1.66		1.72		2.69

Полевой номер	Пористость %: мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	Коэффициент пористости: мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	Влажность, д. ед.: суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет незамёрзшей воды, W_w	за счет порогового льда, W_{ic}	Льдистость д.е.: суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, i	Степень заполнения пор льдом и незамёрзшей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, МПа$^{-1}$	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E_f при 0.2 МПа	Температура начала замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа
87	41.75	40.49	0.717	0.680	0.23*	0.190	0.038	0.076	0.114	0.263	0.068	0.195	0.75					
86	52.72	51.10	1.115	1.045	0.423	0.245	0.178	0.130	0.115	0.414	0.239	0.175	0.62					
81	38.91	37.52	0.637	0.600	0.21*	0.16*	0.053	0.059	0.102	0.280	0.097	0.183	0.72	0.09	0.03*	23.5	-0.11	0.178*
80	38.81	37.75	0.634	0.606	0.22*	0.189	0.026	0.098	0.091	0.213	0.048	0.165	0.84					
78	57.24	55.86	1.339	1.266	0.452	0.270	0.182	0.146	0.124	0.391	0.236	0.155	0.57					
72	41.71	40.72	0.715	0.687	0.2*	0.180	0.017	0.077	0.103	0.208	0.032	0.176	0.71					
69	60.13	58.95	1.508	1.436	0.440	0.270	0.170	0.138	0.132	0.362	0.224	0.138	0.51	0.15	0.13	0*		
68	52.95	51.90	1.125	1.079	0.354	0.29*	0.062	0.160	0.132	0.273	0.092	0.181	0.73					
60	41.67	40.59	0.714	0.683	0.23*	0.211	0.019	0.100	0.111	0.227	0.034	0.193	0.84					
59	50.49	49.35	1.020	0.974	0.354	0.292	0.062	0.164	0.128	0.282	0.092	0.190	0.81					
57	76.49	75.14	3.253	3.022	1.1*	0.31*	0.798	0.145	0.160	0.678	0.562	0.116	0.27					
50	41.02	39.61	0.696	0.656	0.259	0.189	0.070	0.093	0.096	0.292	0.120	0.172	0.77					
49	49.01	47.82	0.961	0.916	0.266	0.197	0.069	0.078	0.119	0.286	0.116	0.170	0.58					
48	66.86	65.59	2.018	1.906	0.65*	0.35*	0.294	0.186	0.168	0.461	0.306	0.155	0.50					
42	45.18	44.08	0.824	0.788	0.252	0.221	0.031	0.102	0.119	0.247	0.054	0.193	0.77					
41	37.15	35.97	0.591	0.562	0.21*	0.18*	0.029	0.086	0.093	0.231	0.054	0.176	0.86					
40	67.54	66.12	2.081	1.952	0.67*	0.270	0.401	0.137	0.133	0.522	0.405	0.117	0.37					
34	55.52	54.66	1.248	1.205	0.312	0.279	0.033	0.134	0.145	0.236	0.052	0.184	0.63					
33	37.23	36.18	0.593	0.567	0.18*	0.16*	0.016	0.067	0.094	0.205	0.032	0.173	0.77					
32	51.69	50.60	1.070	1.024	0.334	0.276	0.058	0.144	0.132	0.276	0.089	0.187	0.73					
31	51.82	50.61	1.075	1.025	0.399	0.33*	0.067	0.188	0.144	0.305	0.094	0.212	0.87	0.15	0.09	12.5	-0.14	0.049
24	40.69	39.57	0.686	0.655	0.241	0.210	0.031	0.110	0.100	0.232	0.055	0.177	0.86					
23	65.56	63.96	1.904	1.774	0.630	0.202	0.428	0.089	0.113	0.557	0.448	0.109	0.30					
22	60.66	59.15	1.542	1.448	0.525	0.240	0.285	0.135	0.105	0.460	0.337	0.123	0.44					
21	76.70	75.31	3.292	3.051	1.17*	0.34*	0.828	0.168	0.174	0.703	0.557	0.146	0.30					
17	38.92	37.20	0.637	0.592	0.257	0.17*	0.089	0.068	0.100	0.343	0.152	0.191	0.75					
15	41.55	40.10	0.711	0.670	0.261	0.209	0.052	0.089	0.120	0.302	0.089	0.214	0.84	0.10	0.08	13.3	-0.14	0.066
14	71.77	70.26	2.542	2.363	0.84*	0.197	0.640	0.086	0.111	0.632	0.550	0.082	0.22					
13	59.71	58.20	1.482	1.393	0.526	0.287	0.239	0.153	0.134	0.451	0.283	0.168	0.55					
12	69.13	67.66	2.239	2.092	0.72*	0.241	0.481	0.107	0.134	0.567	0.460	0.107	0.31					
7	55.69	53.99	1.257	1.173	0.446	0.214	0.232	0.099	0.115	0.462	0.302	0.160	0.48					
6	53.97	52.43	1.173	1.102	0.387	0.227	0.160	0.094	0.133	0.406	0.225	0.180	0.56					
5	57.04	55.50	1.328	1.247	0.426	0.205	0.221	0.091	0.114	0.434	0.295	0.138	0.44					
4	56.08	54.62	1.277	1.203	0.400	0.208	0.192	0.093	0.115	0.404	0.265	0.139	0.46					
3	64.69	63.23	1.832	1.719	0.620	0.3*	0.320	0.151	0.149	0.498	0.342	0.157	0.47					
2	51.70	50.40	1.070	1.016	0.370	0.250	0.120	0.147	0.103	0.326	0.175	0.151	0.66	0.10	0.10	12.5	-0.22	0.057
Число определений	36	36	36	36	23	26	36	36	36	36	36	36	36	5	4	4	4	3
Минимальные значения	37.15	35.97	0.591	0.562	0.241	0.180	0.016	0.059	0.091	0.205	0.032	0.082	0.22	0.09	0.08	12.5	-0.22	0.049
Максимальные значения	76.70	75.31	3.292	3.051	0.630	0.292	0.828	0.188	0.174	0.703	0.562	0.214	0.87	0.15	0.13	23.5	-0.11	0.066
Нормативные значения	53.67	52.23	1.159	1.093	0.388	0.230	0.159	0.116	0.113	0.378	0.224	0.162	0.56	0.12	0.10	15.5	-0.15	0.057
Коэффициент вариации					0.150	0.148								0.24	0.24	0.3		
Кофф. безопасности при а=0,85					1.03	1.03								1.15	1.18	1.3		
Кофф. безопасности при а=0,90					1.04	1.04								1.20	1.25	1.4		
Кофф. безопасности при а=0,95					1.06	1.05								1.30	1.40	1.7		
Кофф. безопасности при а=0,98					1.07	1.07								1.48	1.74	2.5		
Расчетное значение при а=0,85					0.38	0.22								0.10	0.08	12.1		
Расчетное значение при а=0,90					0.37	0.22								0.10	0.08	11.0		
Расчетное значение при а=0,95					0.37	0.22								0.09	0.07	9.1		
Расчетное значение при а=0,98					0.36	0.22								0.08	0.06	6.1		

Полевой номер	Сопротивление срезу по поверхности смезания, КПа: бетон	сталь	Теплопроводность Вт/м*к: м	т	Температуропроводность см2/с: м	т	Объемная теплоемкость МДж/м3*к: м	т	Удельная теплоемкость кДж/кг*К: м	т	Влажность: на границе текучести WL, %	на границе раскатывания Wp, %	Число пластичности Ip, %	Показатель текучести IL, д.е	Засоленность D_{sal}, %	Относительная деформация морозного пучения д.е	Пучинистость
87											18.4*	12.6*	5.8	1.76	0.04		
86											26.6	18.6	8.0	2.97			
81											15.2*	9.9*	5.3	2.15			
80											21.9	14.1	7.8	0.95	0.02		
78											28.1	20.9	7.3	3.35			
72											18.3*	11*	7.3	1.19			
69			1.172	0.992	0.004	0.003	2.876	3.121	1.86	1.98	30.3	19.7	10.6	2.30			
68											33.6	22.9*	10.7	1.17	0.03		
60											22.7	14.2	8.5	1.03			
59											33.8	23.5*	10.3	1.15			
57											32.4	20.7	11.7	7.65		0.02	Слабопучинистый
50											20.3	13.3	7.0	1.80			
49											19.9*	13.0	6.9	1.97	0.03	0.00	Непучинистый
48											38.4*	26.6*	11.7	3.25			
42											24.0	14.6	9.4	1.13			
41											21.2	12.2*	9.0	0.95	0.04		
40											31.5	19.5	12.0	3.97			
34											29.5	19.2	10.3	1.17			
33											16.3*	11.2*	5.1	1.26			
32											31.2	18.0	13.2	1.17	0.03		
31	100	80									36.8*	23.5*	13.4	1.23	0.04		
24											25.3	15.8	9.5	0.88			
23											20.2	12.7	7.5	6.67			
22											28.3	19.3	9.0	3.70	0.04		
21											34.5*	21.0	13.6	7.08		0.02	Слабопучинистый
17											14.6*	11.3*	3.3	4.41			
15	110	100									22.3	12.7	9.7	1.39			
14											20.6	12.2*	8.4	8.51			
13											31.1	21.9*	9.2	3.33			
12											24.5	15.3	9.2	6.21	0.05		
7											22.1	14.1	8.0	3.82			
6											22.2	13.5	8.8	2.87			
5											21.5	13.0	8.5	3.47			
4											21.2	13.3	7.9	3.39	0.04		
3											31.8	21.6*	10.2	3.98			
2											32.5	21.0	11.5	1.39			
Число определений	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	27	23	36	36	10	3	
Минимальные значения	100	80	1.172	0.992	0.004	0.003	2.88	3.12	1.86	1.98	20.2	12.7	3.3	0.88	0.02		
Максимальные значения	110	100	1.172	0.992	0.004	0.003	2.876	3.121	1.86	1.98	33.8	21.0	13.6	8.51	0.05	max	
Нормативные значения	105	90	1.172	0.992	0.004	0.003	2.88	3.12	1.86	1.98	26.3	16.4	9.0	2.91	0.03	0.02	Слабопучинистый
Коэффициент вариации											0.15	0.15					
Кофф. безопасности при а=0,85											1.03	1.03					
Кофф. безопасности при а=0,90											1.04	1.04					
Кофф. безопасности при а=0,95											1.05	1.06					
Кофф. безопасности при а=0,98											1.07	1.07					
Расчетное значение при а=0,85											25.5	15.9					
Расчетное значение при а=0,90											25.3	15.7					
Расчетное значение при а=0,95											25.0	15.5					
Расчетное значение при а=0,98											24.7	15.3					

ИГЭ-м16тг суглинок легкий песчанистый твердомерзлый, нельдистый при оттаивании тугопластичный

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав										Плотность, г/см3					Пористость %		Коэффициент пористости		Влажность, д. ед.					Льдистость д.е.			Степень заполнения пор льдом и незамёршей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, $МПа^{-1}$	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E, при 0.2 МПа	Температура начала замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа	Влажность		Число пластичности Ip, %	Показатель текучести L, д.е
				щебень, галька	гравий, дресва		песчаные					пылев		глинистые	мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет незамёршей воды, W_w	за счет порогового льда, W_{ic}	суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, i_i							на границе текучести WL, %	на границе раскатывания Wp, %		
							крупные		средние	мелкие	тонкие	грубые	тонкие																											
				60 - 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005																											
25	5397	с-3д	11.0	2.8	1.3	0.9	0.4	0.8	8.5	20.1	24.4	12.3	18.3	10.2	1.99	1.69	2.02	1.71	2.70	37.49	36.68	0.600	0.579	0.179	0.169	0.010	0.094	0.075	0.160	0.020	0.140	0.79						21.3	13.4	7.9	0.57
35	5379	с-4д	11.0	22.6	3.6	2.6	0.4	0.7	6.6	19.5	8.7	13.6	9.5	12.2	2.20	1.88	2.23	1.91	2.67	29.58	28.61	0.420	0.401	0.170	0.160	0.010	0.089	0.071	0.170	0.020	0.150	1.06						20.9	12.7	8.2	0.53
43	5387	с-5д	10.0		1.3	0.8	0.4	0.9	9.4	21.2	18.3	17.4	14.1	16.3	1.99	1.69	2.01	1.71	2.70	37.27	36.53	0.594	0.575	0.175	0.162	0.013	0.097	0.065	0.147	0.026	0.121	0.77	0.07	0.02	16.7	-0.18	0.093	22.3	13.8	8.4	0.44
52	5370	с-6д	11.0		2.7	1.4	0.4	0.8	9.2	21.0	18.2	15.6	12.9	17.8	2.00	1.67	2.03	1.69	2.68	37.86	36.97	0.609	0.587	0.201	0.191	0.010	0.106	0.085	0.177	0.019	0.158	0.88	0.09	0.02	16.7	-0.23	0.074	23.4	15.1	8.3	0.61
62	5362	с-7д	13.0	8.4	5.3	3.0	0.7	12.6	14.8	24.5	9.1	11.3	4.5	5.8	2.18	1.92	2.20	1.94	2.67	28.06	27.29	0.390	0.375	0.135	0.129	0.006	0.073	0.056	0.132	0.013	0.120	0.92						16.7*	12.2	4.6	0.29
71	5352	с-8д	11.0	22.7	2.7	0.9	0.4	0.7	7.5	16.7	14.1	9.8	11.8	12.7	1.79	1.51	1.81	1.52	2.69	43.89	43.31	0.782	0.764	0.186	0.180	0.006	0.110	0.070	0.128	0.012	0.116	0.64						25.3	15.7	9.6	0.30
73	5354	с-8д	15.0	14.6	1.7	1.2	0.5	0.6	7.8	19.2	13.2	15.6	10.4	15.2	1.98	1.72	2.00	1.73	2.69	36.22	35.59	0.568	0.553	0.154	0.145	0.009	0.091	0.054	0.121	0.019	0.102	0.71						21.9	12.9	8.9	0.27
85	5430	с-10д	6.0					0.8	9.2	22.7	27.1	13.7	15.0	11.4	1.91	1.53	1.94	1.55	2.70	43.36	42.41	0.766	0.736	0.249*	0.23*	0.019	0.128	0.102	0.206	0.033	0.173	0.85	0.06	0.03*	16.7	-0.06	0.070	28.1	18.2	9.9	0.67
89	5434	с-10д	14.0					0.9	8.1	23.2	20.2	15.0	15.1	17.6	2.11	1.85	2.13	1.87	2.68	31.12	30.40	0.452	0.437	0.143	0.140	0.003	0.080	0.060	0.129	0.006	0.122	0.87	0.04*	0.02	15.4	-0.23	0.101*	19.0	11.5*	7.6	0.38
Число определений				5	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	3	3	4	4	3	8	8	9	9
Минимальные значения				2.8	1.3	0.8	0.4	0.6	6.6	16.7	8.7	9.8	4.5	5.8	1.79	1.51	1.81	1.52	2.67	28.06	27.29	0.390	0.375	0.135	0.129	0.003	0.073	0.054	0.121	0.006	0.102	0.64	0.06	0.02	15.4	-0.23	0.070	19.0	12.2	4.6	0.27
Максимальные значения				22.7	5.3	3.0	0.7	12.6	14.8	24.5	27.1	17.4	18.3	17.8	2.20	1.92	2.23	1.94	2.70	43.89	43.31	0.782	0.764	0.201	0.191	0.019	0.128	0.102	0.206	0.033	0.173	1.06	0.09	0.02	16.7	-0.06	0.093	28.1	18.2	9.9	0.67
Нормативные значения				7.9	2.1	1.2	0.4	2.1	9.0	20.9	17.0	13.8	12.4	13.2	2.02	1.73	2.04	1.75	2.69	35.73	35.01	0.556	0.539	0.168	0.160	0.008	0.096	0.063	0.137	0.017	0.133	0.80	0.07	0.02	16.4	-0.18	0.079	22.8	14.3	8.2	0.45
Коэффициент вариации															0.06		0.06		0.00					0.133	0.130										0.0			0.12	0.14		
Кофф. безопасности при a=0,85															1.02		1.02		1.00					1.06	1.05										1.0			1.05	1.06		
Кофф. безопасности при a=0,90															1.03		1.03		1.00					1.07	1.07										1.0			1.07	1.08		
Кофф. безопасности при a=0,95															1.04		1.04		1.00					1.10	1.10										1.0			1.09	1.10		
Кофф. безопасности при a=0,98															1.06		1.06		1.00					1.13	1.13										1.1			1.12	1.14		
Расчетное значение при a=0,85															1.97		1.99		2.68					0.16	0.15										16.0			21.6	13.5		
Расчетное значение при a=0,90															1.96		1.98		2.68					0.16	0.15										15.8			21.4	13.3		
Расчетное значение при a=0,95															1.94		1.96		2.68					0.15	0.15										15.6			20.9	12.9		
Расчетное значение при a=0,98															1.91		1.93		2.68					0.15	0.14										15.2			20.2	12.5		

ИГС-м17тк суглинок легкий песчанистый, с примесью растительных остатков твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании текучий

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав								Плотность, г/см3					Пористость %		Коэффициент пористости		Влажность, д. ед.					Льдистость д.е.			Степень заполнения пор льдом и незамёршей водой, S_r	Температура начала замерзания Tbf	Сопротивление срезу по поверхности смезания, КПа		Влажность		Число пластичности Ip, %	Показатель текучести L, д.е	Относительное содер. орган.вещества, I, д.ед.
				песчаные					пылев		глинистые	мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет незамёршей воды, W_w	за счет порогового льда, W_{ic}	суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, i_i			бетон	сталь	на границе текучести WL, %	на границе раскатывания Wp, %			
				крупные		средние	мелкие	тонкие	грубые	тонкие																													
				2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005																													
58	5358	с-7д	5.0		0.8	8.0	24.9	18.7	20.8	12.4	14.2	1.76	1.34	1.79	1.37	2.69	50.21	49.22	1.008	0.969	0.314	0.227	0.087	0.151	0.076	0.242	0.137	0.105	0.63	-0.15	95	60	30.8	21.6	9.2	1.06	0.08
Число определений					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Минимальные значения					0.8	8.0	24.9	18.7	20.8	12.4	14.2	1.76	1.34	1.79	1.37	2.69	50.21	49.22	1.008	0.969	0.314	0.227	0.087	0.151	0.076	0.242	0.137	0.105	0.63	-0.15	95.00	60.00	30.8	21.6	9.2	1.06	0.08
Максимальные значения					0.8	8.0	24.9	18.7	20.8	12.4	14.2	1.76	1.34	1.79	1.37	2.69	50.21	49.22	1.008	0.969	0.314	0.227	0.087	0.151	0.076	0.242	0.137	0.105	0.63	-0.15	95.00	60.00	30.8	21.6	9.2	1.06	0.08
Нормативные значения				0.0	0.8	8.0	24.9	18.7	20.8	12.4	14.2	1.76	1.34	1.79	1.37	2.69	50.21	49.22	1.008	0.969	0.314	0.227	0.087	0.151	0.076	0.242	0.137	0.105	0.63	-0.15	95.00	60.00	30.8	21.6	9.2	1.06	0.080

ИГС-м64п песок пылеватый твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав											Плотность, г/см3					Пористость %		Коэффициент пористости		Влажность, д. ед.				Льдистость д.е.			Степень заполнения пор льдом и незамёрзшей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, МПа$^{-1}$	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E_t, при 0.2 МПа	Температура начала замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа	Сопротивление срезу по поверхности смезания, КПа		Теплопроводность Вт/м*к		Температуропроводность см2/с		Объемная теплоемкость МДж/м3*к		Удельная теплоемкость кДж/кг*К		Засоленность Dsal, %
				щебень, галька	гравий, дресва		песчаные					пылев		глинистые																														
							крупные		средние	мелкие	тонкие	грубые	тонкие																																
				60 - 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005	мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет порового льда, W_{ic}	суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, $i_ц$							бетон	сталь	м	т	м	т	м	т	м	т	
8	5417	с-1д	15.0	9.6	3.6	2.4	0.4	2.8	18.6	34.5	13.0	9.8	0.4	4.9	2.11	1.77	2.18	1.82	2.69	34.36	32.29	0.523	0.477	0.195	0.187	0.008	0.187	0.383	0.015	0.367	1.06				-0.17		100	80								
10	5419	с-1д	17.0					0.1	47.5	43.7	8.8				2.08	1.76	2.14	1.81	2.66	34.01	32.05	0.515	0.472	0.185	0.184	0.001	0.184	0.361	0.002	0.359	1.04															0.04
61	5361	с-7д	11.0					0.2	8.9	50.4	20.6	12.1	7.1	0.8	1.99	1.61	2.06	1.67	2.67	39.65	37.55	0.657	0.601	0.235	0.120	0.115	0.120	0.421	0.201	0.220	0.54	0.05	0.02	22.2	-0.18	0.167			1.278	1.021	0.005	0.003	2.604	3.013	1.31	1.49	
Число определений				1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Минимальные значения				9.6	3.6	2.4	0.4	0.1	8.9	34.5	8.8	9.8	0.4	0.8	1.99	1.61	2.06	1.67	2.66	34.01	32.05	0.515	0.472	0.185	0.120	0.001	0.120	0.361	0.002	0.220	0.54	0.05	0.02	22.2	-0.18	0.167	100	80	1.278	1.021	0.005	0.003	2.60	3.01	1.31	1.49	0.04
Максимальные значения				9.6	3.6	2.4	0.4	2.8	47.5	50.4	20.6	12.1	7.1	4.9	2.11	1.77	2.18	1.82	2.69	39.65	37.55	0.657	0.601	0.235	0.187	0.115	0.187	0.421	0.201	0.367	1.06	0.05	0.02	22.2	-0.17	0.167	100	80	1.278	1.021	0.005	0.003	2.604	3.013	1.31	1.49	0.04
Нормативные значения				3.2	1.2	0.8	0.1	1.0	25.0	42.8	14.1	7.3	2.5	1.9	2.06	1.71	2.13	1.76	2.67	36.05	34.00	0.564	0.515	0.205	0.164	0.041	0.164	0.389	0.076	0.315	0.85	0.05	0.02	22.2	-0.18	0.167	100	80	1.278	1.021	0.005	0.003	2.60	3.01	1.31	1.49	0.04

ИГЭ-м64с песок средней крупности твердомерзлый, слабольдистый при оттаивании плотный, водонасыщенный

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Гранулометрический состав											Плотность, г/см3					Пористость %		Коэффициент пористости		Влажность, д. ед.				Льдистость д.е.			Степень заполнения пор льдом и незамёрзшей водой, S_r	Сжимаемость при оттаивании m, МПа$^{-1}$	Коэффициент оттаивания A_{th}, д.е	Модуль деформации мерзлого грунта E_t, при 0.2 МПа	Температура начала замерзания Tbf	Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, Мпа	Бытовое давление, МПа	Теплопроводность Вт/м*к		Температуропроводность см2/с		Объемная теплоемкость МДж/м3*к		Удельная теплоемкость кДж/кг*К	
				щебень, галька	гравий, дресва		песчаные					пылев		глинистые																														
							крупные		средние	мелкие	тонкие	грубые	тонкие																																
				60 - 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	0.05 - 0.01	0.01 - 0.005	<0.005	мёрзлого грунта ρ_f	скелета мёрзлого грунта ρ_{df}	талого грунта, ρ	скелета талого грунта ρ_d	частиц грунта ρ_s	мёрзлого грунта, nf	талого грунта, n	мёрзлого грунта, ef	талого грунта, e	суммарная W_{tot}	минеральных прослоев W_m	за счет включений видимого льда, W_i	за счет порового льда, W_{ic}	суммарная, i_{tot}	видимых включений льда, i_i	льда-цемента, $i_ц$											м	т	м	т	м	т	м	т
16	5406	с-2д	10.0			4.2	3.0	14.7	57.2	15.3	5.6				2.08	1.72	2.15	1.77	2.66	35.43	33.28	0.549	0.499	0.211	0.198	0.013	0.198	0.403	0.024	0.379	1.06																
18	5408	с-2д	14.0			0.3	0.3	0.8	72.4	21.1	5.1				1.86	1.51	1.92	1.56	2.66	43.24	41.42	0.762	0.707	0.232	0.189	0.043	0.189	0.389	0.075	0.314	0.73																
19	5409	с-2д	16.0	6.4	4.3	3.2	2.5	16.0	43.5	17.0	7.0				1.95	1.64	2.00	1.69	2.66	38.24	36.51	0.619	0.575	0.187	0.184	0.003	0.184	0.341	0.006	0.336	0.87																
26	5398	с-3д	13.0			3.0	3.5	9.4	62.2	15.6	6.4				2.08	1.78	2.14	1.83	2.67	33.47	31.63	0.503	0.463	0.171	0.168	0.003	0.168	0.337	0.006	0.332	0.98	0.014	0.016	28.6	-0.18	0.214										
27	5399	с-3д	15.0	0.8	4.3	2.0	3.8	24.8	49.1	10.9	4.3				2.03	1.77	2.08	1.81	2.67	33.77	32.19	0.510	0.475	0.148	0.145	0.003	0.145	0.291	0.006	0.285	0.84	0.011*	0.009*	33.3*	-0.22	0.192		1.444	1.221	0.005	0.004	2.916	3.448	1.44	1.70
28	5400	с-3д	17.0			0.5	0.3	0.8	63.4	30.4	4.7				2.10	1.76	2.17	1.81	2.66	33.88	31.81	0.512	0.467	0.194	0.187	0.007	0.187	0.379	0.013	0.366	1.07	0.019	0.010	25.0	-0.26	0.221									
29	5396	с-3д	9.5-9.7			1.4	0.3	2.7	73.4	16.9	5.4				2.05	1.67	2.12	1.73	2.67	37.32	35.15	0.595	0.542	0.225	0.215	0.010	0.215	0.418	0.018	0.401	1.06	0.035	0.016	22.2	-0.11	0.186	0.20								
51	5369	с-6д	9.0			0.3	1.7	14.8	61.6	18.5	3.1				1.93	1.61	1.99	1.66	2.66	39.38	37.62	0.650	0.603	0.197	0.184	0.013	0.184	0.353	0.024	0.329	0.83	0.039*	0.01*	20.0*	-0.25	0.126*									
Число определений				2	2	8	8	8	8	8	8				8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3	3	3	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Минимальные значения				0.8	4.3	0.3	0.3	0.8	43.5	10.9	3.1				1.86	1.51	1.92	1.56	2.66	33.47	31.63	0.503	0.463	0.148	0.145	0.003	0.145	0.291	0.006	0.285	0.73	0.01	0.01	22.2	-0.26	0.186	0.20	1.444	1.221	0.005	0.004	2.92	3.45	1.44	1.70
Максимальные значения				6.4	4.3	4.2	3.8	24.8	73.4	30.4	7.0				2.10	1.78	2.17	1.83	2.67	43.24	41.42	0.762	0.707	0.232	0.215	0.043	0.215	0.418	0.075	0.401	1.07	0.04	0.02	28.6	-0.11	0.221	0.20	1.444	1.221	0.005	0.004	2.916	3.448	1.44	1.70
Нормативные значения				0.9	1.1	1.8	1.9	10.5	60.4	18.2	5.2	0.0	0.0	0.0	2.01	1.68	2.07	1.73	2.66	36.89	34.99	0.585	0.538	0.196	0.184	0.012	0.184	0.365	0.022	0.342	0.92	0.02	0.01	25.3	-0.20	0.203	0.20	1.444	1.221	0.005	0.004	2.92	3.45	1.44	1.70
Коэффициент вариации															0.04		0.04		0.00					0.142	0.112											0.083									
Кофф. безопасности при a=0,85															1.02		1.02		1.00					1.06	1.05																				
Кофф. безопасности при a=0,90															1.02		1.02		1.00					1.08	1.06																				
Кофф. безопасности при a=0,95															1.03		1.03		1.00					1.10	1.08																				
Кофф. безопасности при a=0,98															1.04		1.04		1.00					1.14	1.11																				
Расчетное значение при a=0,85															1.98		2.03		2.66					0.18	0.18																				
Расчетное значение при a=0,90															1.97		2.03		2.66					0.18	0.17																				
Расчетное значение при a=0,95															1.95		2.01		2.66					0.18	0.17																				
Расчетное значение при a=0,98															1.93		1.99		2.66					0.17	0.17																				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 151

Формат А3

ИГС-70 глыбы песчаника очень прочного, очень плотного, непористого, неразмягчаемого слабовыветрелого

Полевой номер	Лабораторный номер	NN выработок	Глубина отбора образца	Природ.влажность W, ед	Плотность, г/см^3			Пористость n, %	Коэфф. пористости e	Коэфф. водонасыщения Sr	Предел прочн. на одноосн. сжатие $R_{сж}$ в возд. сухом состоянии,	Предел прочн. на одноосн. сжатие Rсж в водонасыщ. состоянии,	Коэффициент размягчаемости K_{sof}, д.ед.	Коэффициент выветрелости K_{wr}, д.ед.
					грунта ρ	сухого грунта ρd	частиц грунта ρs							
9	5418	с-1д	15.9	0.006	2.77	2.75	2.80	1.66	0.02	0.99	237.86	187.01	0.79	0.99
63	5363	с-7д	15.3	0.012	2.74	2.71	2.80	3.30	0.03	0.98	189.33	172.57	0.91	0.98
79	5424	с-9д	10.0	0.006	2.73	2.71	2.80	3.08	0.03	0.53	147.79	137.93	0.93	0.98
Число определений				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Минимальные значения				0.01	2.73	2.71	2.80	1.66	0.02	0.53	147.79	137.93	0.79	0.98
Максимальные значения				0.01	2.77	2.75	2.80	3.30	0.03	0.99	237.86	187.01	0.93	0.99
Нормативные значения				0.01	2.75	2.75	2.80	1.91	0.02	0.01	191.66	165.84	0.88	0.98

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 152

Формат А3

Приложение Е

Ведомость определения засоленности грунтов

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №50

КОНТУР

Фактический адрес: 64014 Иркутская область, г.о. город Иркутск, ул. Толевая, стр.24

Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00464* от 11.02.2022 г.

Заключение о состоянии измерений в лаборатории №68-35/362 от 01.02.2024

Ведомость результатов лабораторных испытаний № 737 от 26.09.2024

Анализ водной вытяжки

Объект испытаний: ***Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт***

Показатель					pH	Кальций		Магний		Хлориды		Сульфаты		Гидрокарбонаты		Натрий и калий		Засоленность по ГОСТ 25100-2022		
НД на метод выполнения измерений					ГОСТ 26423-85	ГОСТ 26428-85		ГОСТ 26428-85		ГОСТ 26425-85		ГОСТ 26426-85		ГОСТ 26424-85		Расчетный				
Средство измерения (наименование, заводской номер,дата действия свидетельства о поверке)					pH-метр "ЭКСПЕРТ-pH", зав. №3451, свидетельство о поверке выдано до 27.02.2025	Бюретка 1-3-2-10-0,05 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Бюретка 1-3-2-10-0,05 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Бюретка 1-3-2-5-0,02 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Фотометр КФК-3-01 "ЗОМБ", зав. номер 1902103 Свидетельство о поверке действительно до 26.12.2025		Бюретка 1-3-2-5-0,02 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		-		Засоленность грунтов легкорастворимыми солями Dsal	Тип засоленности *	Разновидность грунтов по степени засоления
Погрешность метода ±					0,1 pH	12,5 %		12,5 %		15,0 %		10,0 %		0,07 ммоль в 100г почвы		расчетная				
Форма выражения					pH	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	%	-	-
№ п/п	Лаб №	№ Скв.	Глубин	ИГЭ																
1	5393	С-3д	5.0		8,13	0,250	0,005	0,100	0,001	0,100	0,004	0,137	0,007	0,400	0,012	0,287	0,007	**0,035**	4	незасол.
2	5375	С-4д	3,0		7,42	0,450	0,009	0,200	0,002	0,100	0,004	0,343	0,016	0,225	0,007	0,018	0,000	**0,039**	4	незасол.
3	5413	С-1д	7.0		8,01	0,250	0,005	0,000	0,000	0,100	0,004	0,172	0,008	0,400	0,012	0,422	0,010	**0,038**	4	незасол.
4	5385	С-5д	6.0		7,71	0,350	0,007	0,100	0,001	0,150	0,005	0,258	0,012	0,325	0,010	0,283	0,007	**0,042**	4	незасол.
5	5402	С-2д	2.3		8,63	0,300	0,006	0,100	0,001	0,176	0,006	0,172	0,008	0,500	0,015	0,448	0,010	**0,047**	3	незасол.
6	5419	С-1д	17.0		6,95	0,200	0,004	0,000	0,000	0,350	0,012	0,103	0,005	0,200	0,006	0,453	0,010	**0,038**	1	незасол.
7	5349	С-8д	5.0		7,11	0,250	0,005	0,100	0,001	0,100	0,004	0,172	0,008	0,250	0,008	0,172	0,004	**0,029**	4	незасол.

Исполнитель _____ инж.хим.Пашкова Ю.А.

Количество страниц 2
Страница 1

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 153

Формат А3

Продолжение ведомости лабораторных испытаний №737 от 26.09.2024

Показатель					pH	Кальций		Магний		Хлориды		Сульфаты		Гидрокарбонаты		Натрий и калий		Засоленность по ГОСТ 25100-2022		
НД на метод выполнения измерений					ГОСТ 26423-85	ГОСТ 26428-85		ГОСТ 26428-85		ГОСТ 26425-85		ГОСТ 26426-85		ГОСТ 26424-85		Расчетный				
Средство измерения (наименование, заводской номер,дата действия свидетельства о поверке)					pH-метр "ЭКСПЕРТ-pH", зав. №3451, свидетельство о поверке выдано до 27.02.2025	Бюретка 1-3-2-10-0,05 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Бюретка 1-3-2-10-0,05 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Бюретка 1-3-2-5-0,02 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		Фотометр КФК-3-01 "ЗОМБ", зав. номер 1902103 Свидетельство о поверке действительно до 26.12.2025		Бюретка 1-3-2-5-0,02 ГОСТ 29251-91. Клеймо от 2024 г		-		Засоленность грунтов легкорастворимыми солями Dsal	Тип засоленности *	Разновидность грунтов по степени засоления
Погрешность метода ±					0,1 pH	12,5 %		12,5 %		15,0 %		10,0 %		0,07 ммоль в 100г почвы		расчетная				
Форма выражения					pH	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	ммоль на 100 г почвы	%	%	-	-
№ п/п	Лаб.№	№ Скв.	Глубин	ИГЭ																
8	5372	С-6д	15.0		9,02	0,300	0,006	0,200	0,002	0,150	0,005	0,361	0,017	0,525	0,016	0,536	0,012	**0,059**	4	незасол.
9	5421	С-9д	4.0		7,14	0,450	0,009	0,150	0,002	0,100	0,004	0,361	0,017	0,200	0,006	0,061	0,001	**0,039**	4	незасол.
10	5376	С-4д	5.0		7,39	0,150	0,003	0,050	0,001	0,100	0,004	0,069	0,003	0,300	0,009	0,269	0,006	**0,026**	3	незасол.
11	5425	С-9д	12.0		7,39	0,150	0,003	0,050	0,001	0,100	0,004	0,103	0,005	0,200	0,006	0,203	0,005	**0,023**	4	незасол.
12	5432	С-10д	10.0		7,78	0,200	0,004	0,100	0,001	0,225	0,008	0,069	0,003	0,350	0,011	0,344	0,008	**0,035**	1	незасол.
13	5367	С-6д	5.1		8,04	0,200	0,004	0,100	0,001	0,100	0,004	0,069	0,003	0,375	0,011	0,244	0,006	**0,029**	3	незасол.

***Тип засоления:** по соотношению содержания ионов Cl^- и SO_4^{2-} в водной вытяжке в мг-экв/100 г сухого грунта

1 Хлоридный	Cl^-/SO_4^{2-} >	2,5		
2 Сульфатно-хлоридный	2,5	≥ Cl^-/SO_4^{2-} >	1,5	
3 Хлоридно-сульфатный	1,5	≥ Cl^-/SO_4^{2-} >	1,0	
4 Сульфатный	1,0	> Cl^-/SO_4^{2-}		

Ответственный за составление ведомости: инж.хим. Пашкова Ю.А. Дата испытаний: 13.09-16.09.2024

Начальник лаборатории: Кузнецов Н.Л. Дата выдачи: 16.09.2024

Примечание: Данная ведомость результатов касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящей ведомости не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории

Окончание ведомости

Исполнитель _____ инж.хим. Пашкова Ю.А.

Количество страниц 2
Страница 2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 154

Формат А3

Приложение Ж

Ведомость агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №49

КОНТУР

Фактический адрес: 64014 Иркутская область, г.о. город Иркутск, ул. Толевая, стр.24

Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00464* от 11.02.2022 г.

Заключение о состоянии измерений в лаборатории №68-35/362 от 01.02.2024

Ведомость результатов лабораторных испытаний № 737 от 26.09.2024

Агрессивное воздействие грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по ГОСТ 31384-2017

Объект испытаний: ***Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт***

Наименование прибора: Спектрофотометр КФК-3

№п/п	Лаб. №	№ выр.	Глубина отбора, м	ИГЭ	Содержание **сульфатов** в грунте мг/кг по ГОСТ 26426-85	Содержание **хлоридов** в грунте мг/кг по ГОСТ 26425-85	Группа цементов по сульфостойкости	Степень агрессивного воздействия сульфатов					Степень агрессивного воздействия хлоридов		
								Марка бетона по водонепроницаемости					Марка бетона по водонепроницаемости		
								W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	W4-W6	W8-W10	более W10
1	5393	С-3д	5.0		65,9	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
2	5375	С-4д	3,0		164,6	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
3	5413	С-1д	7.0		82,3	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
4	5385	С-5д	6.0		123,9	53,3	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
5	5402	С-2д	2.3		82,6	62,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
6	5419	С-1д	17.0		49,6	124,3	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
7	5349	С-8д	5.0		82,6	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			

Исполнитель _____ инж.хим. Пашкова Ю.А.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 155

Формат А3

Продолжение ведомости результатов лабораторных испытаний №737 от 26.09.2024

№п/п	Лаб. №	№ выр.	Глубина отбора, м	ИГЭ	Содержание **сульфатов** в грунте мг/кг по ГОСТ 26426-85	Содержание **хлоридов** в грунте мг/кг по ГОСТ 26425-85	Группа цементов по сульфостойкости	Степень агрессивного воздействия сульфатов					Степень агрессивного воздействия хлоридов		
								Марка бетона по водонепроницаемости					Марка бетона по водонепроницаемости		
								W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	W4-W6	W8-W10	более W10
8	5372	С-6д	15.0		173,5	53,3	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
9	5421	С-9д	4.0		173,5	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
10	5376	С-4д	5.0		33,0	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
11	5425	С-9д	12.0		49,6	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
12	5432	С-10д	10.0		33,0	79,9	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
13	5367	С-6д	5.1		33,0	35,5	I	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.
							II	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			
							III	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.	неагр.			

Ответственный за составление ведомости: инж.хим. Пашкова Ю.А. Дата испытаний: **13.09-16.09.2024**

Начальник лаборатории: Кузнецов Н.Л. Дата выдачи: 16.09.2024

Примечание: Данная ведомость результатов касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящей ведомости не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории

Окончание ведомости

Исполнитель _____ инж.хим. Пашкова Ю.А.

Количество страниц 2
Страница 2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 156

Формат А3

Приложение И

Ведомость определения пучинистых грунтов

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 48

КОНТУР **Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**

Факт. адрес: Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

Протокол определения относительной деформации морозного пучения грунтов

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

1.Метод лабораторного определения степени пучинистости по ГОСТ 28622-2012

Номер п/п	Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Наименование грунта	Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация морозного пучения, д.е	Степень пучинистости грунта, по ГОСТ 25100-2020 т.б.24
1	5348	С-8д	3.0	Суглинок текучепластичный, тяжелый пылеватый, с примесью торфа галечниковый	2,74	100	0,027	слабопучинистый
2	5357	С-7д	2,5	Суглинок текучий, легкий песчанистый	1,68	100	0,017	слабопучинистый
3	5367	С-6д	5.1	Супесь текучая, пылеватая	0,09	100	0,001	непучинистый
4	5374	С-4д	1.0	Галечниковый грунт	0,11	100	0,001	непучинистый
5	5392	С-3д	3.0	Суглинок текучий, тяжелый песчанистый	2,13	100	0,021	слабопучинистый
6	5401	С-2д	0.5	Гравийный грунт с песком	0,23	100	0,002	непучинистый

2. Применяемое оборудование: Прибор УПГ-МГ4.01/Н"Грунт"

Дата проведения испытания: 19-23.09.2024

Дата выдачи протокола: 23.09.2024

Исполнитель: Инженер Ростовцева Л.В.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Приложение К

Ведомость коррозионной агрессивности грунта к углеродистой и низколегированной стали

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 47

КОНТУР **Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**

Факт. адрес: Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

Ведомость лабораторного определения коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

1.Метод лабораторного определения удельного электрического сопротивления грунта и средней плотности катодного тока по ГОСТ 9.602-2016, приложения А и Б

Номер п/п	Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Наименование грунта	Коррозионная агрессивность грунта		Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали, по ГОСТ 9.602-2016	
					Уд. электр. сопр Ом*м	Плотность катод. тока А/м^2	Уд. электр. сопр Ом*м	Плотность катод. тока А/м^2
1	5367	С-6д	5.1	Супесь текучая, пылеватая	32,7	0,046	средняя	низкая
2	5376	С-4д	5.0	Суглинок текучий, тяжелый песчанистый	12,1	0,057	высокая	средняя
3	5385	С-5д	6.0	Суглинок текучепластичный, легкий песчанистый	18,4	0,051	высокая	средняя
4	5402	С-2д	2.3	Суглинок текучий, легкий песчанистый	20,5	0,034	средняя	низкая
5	5421	С-9д	4.0	Галечниковый грунт	87,1	0,016	низкая	низкая
6	5432	С-10д	10.0	Супесь текучая, песчанистая	43,3	0,022	средняя	низкая

2. Применяемое оборудование: Анализатор коррозионной активности грунта АКАГ

Дата проведения испытания 19.09.2024

Дата выдачи протокола: 23.09.2024

Исполнитель: Инженер Ростовцева Д.В.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Приложение Л

Паспорта определения характеристик методом трехосного сжатия

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма №72

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5401**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 0.5

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

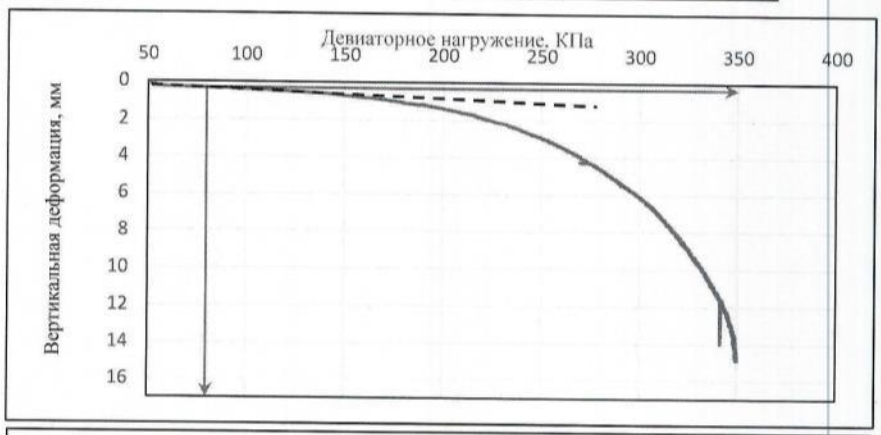
влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	коэф. водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
16,0					2,20	1,90	2,74	0,99	30,8	0,44

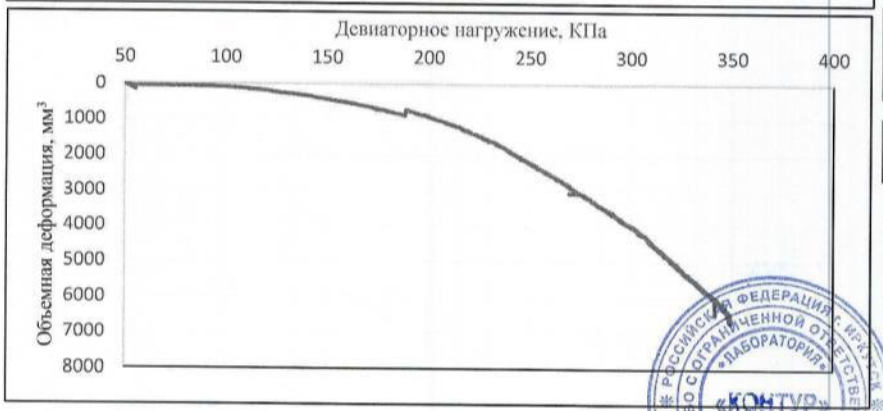
2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	23,7	43,1	0,7	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0

3. Трехосное сжатие по ГОСТ 12248.3-2020, деформационные характеристики

Начальная высота образца, мм	100,0	Горизонт. эффективное напряжение, КПа	50,0	Вертикал. эффективное напряжение, кПа	80,0
Начальный диаметр нач., мм	50	Объем образца, см^3	196,3	Тип испытания:	КД





Девиатор напряжений$_{макс}$, кПа	300,0
Девиатор напряжений$_{50}$, кПа	149,998081
$\xi(q_{50})$, мм	1,349

q $(\sigma_1-\sigma_3)$	ξ_v	ξ_l
80,0	0,00034	0,00327
128	0,00126	0,00535

$\Delta\ \xi_3$, см	0,00058

E, МПа	**23,08**
E_{50}, МПа	**11,12**
ν	**0,28**

G, МПа	**9,04**
K, МПа	**17,24**

Дата пров. исп: 16.09.2024

Дата выдачи прот. 23.09.2024

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова Ю.Н.

Начальник лаборатоии

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

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

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер			5401
Скважина/шурф	С-2д	Глубина,	0.5

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см³	плотность сухого грунта P_d, г/см³	плотность минеральной части P_S, г/см³	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
16,0					2,20	1,90	2,74	0,99	30,8	0,44

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	23,7	43,1	0,7	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	486
2	200	901
3	300	1375

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	150
Высота, мм	300
Объем, см³	5301,4

С, кПа	ϕ,°	коэф. внутр. трения
7,5	39,3	0,82

Дата проведения испытания: 16.09.24

Дата выдачи протокола: 23.09.24

Исполнитель:
Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Начальник лаборатоии
Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №72

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5410**

Скважина/шурф **С-1д** Глубина, м 1.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

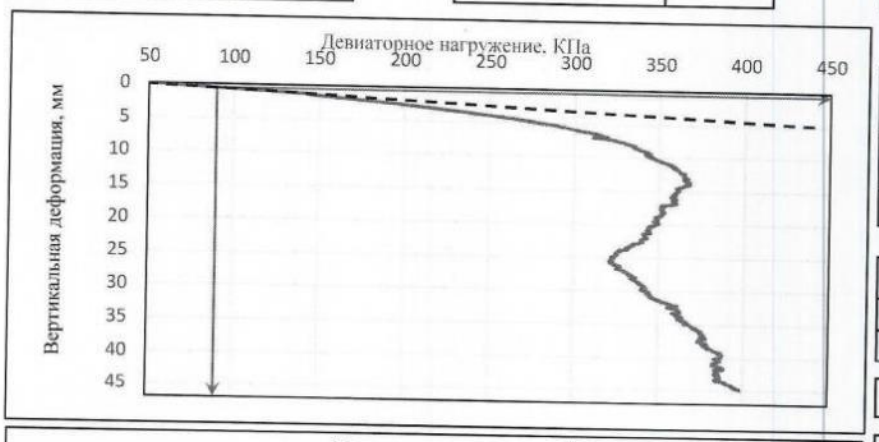
влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	коэф. водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
5,3					2,21	2,10	2,74	0,48	23,4	0,31

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	67,8	15,5	0,3	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0

3. Трехосное сжатие по ГОСТ 12248.3-2020, деформационные характеристики

Начальная высота образца, мм	300,0	Горизонт. эффективное напряжение, КПа	50,0	Вертикал. эффективное напряжение, кПа	90,0
Начальный диаметр нач., мм	150	Объем образца, см^3	5301,4	Тип испытания:	КД



Девиатор напряжений$_{макс}$, кПа	349,9
Девиатор напряжений$_{50}$, кПа	174,972504
$\xi(q_{50})$, мм	3,0755

q ($\sigma_1-\sigma_3$)	ξ_v	ξ_l
90,0	0,00115	0,00188
144	0,00206	0,00408

$\Delta\xi_3$, см	0,00065

E, МПа	**24,55**
E_{50}, МПа	**17,07**
ν	**0,29**

G, МПа	**9,48**
K, МПа	**19,87**

Дата пров. исп: 10.09.2024

Дата выдачи прот. 23.09.2024

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова И.Н.

Начальник лаборатории

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер 5410

Скважина/шурф С-1д Глубина, 1.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
5,3					2,21	2,10	2,74	0,48	23,4	0,31

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	67,8	15,5	0,3	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

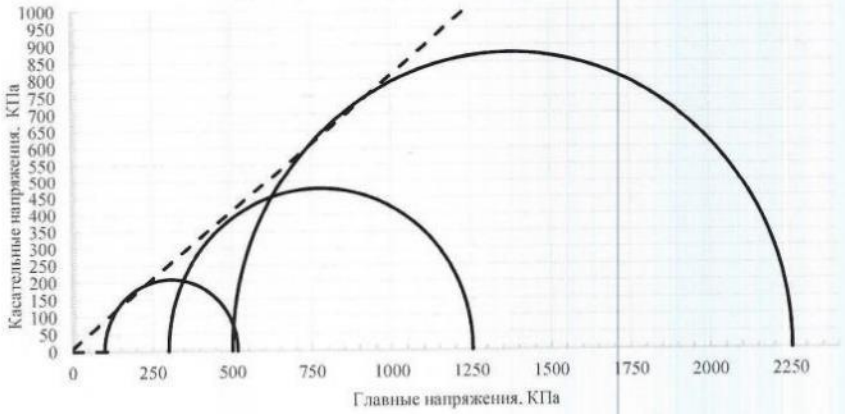
Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	516
2	300	1254
3	500	2254

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	150
Высота, мм	300
Объем, см^3	5301,4

Диаграмма прочности Кулона - Мора



С, кПа	ϕ,°	коэф. внутр. трения
9,1	38,8	0,80

Дата проведения испытания: 10.09.24

Дата выдачи протокола: 23.09.24

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Начальник лаборатоии

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЛАБОРАТОРИЯ «КОНТУР» Дата документа ИНН 3849062997 ОГРН 1173850

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер 5391

Скважина/шурф С-3д Глубина, 1.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
7,8					2,24	2,08	2,76	0,66	24,7	0,33

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	68,2	13,4	0,8	0,0	0,0	17,6	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	471
2	200	615
3	300	1192

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	100
Высота, мм	200
Объем, см^3	1570,8

Диаграмма прочности Кулона - Мора

С, кПа	ϕ,°	коэф. внутр. трения
10,1	34,5	0,69

Дата проведения испытания: 11.09.24

Дата выдачи протокола: 23.09.24

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова И.Н.

«КОНТУР»

Начальник лаборатории

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Лист 163

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №72

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5422**

Скважина/шурф **С-9д** Глубина, м 6.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

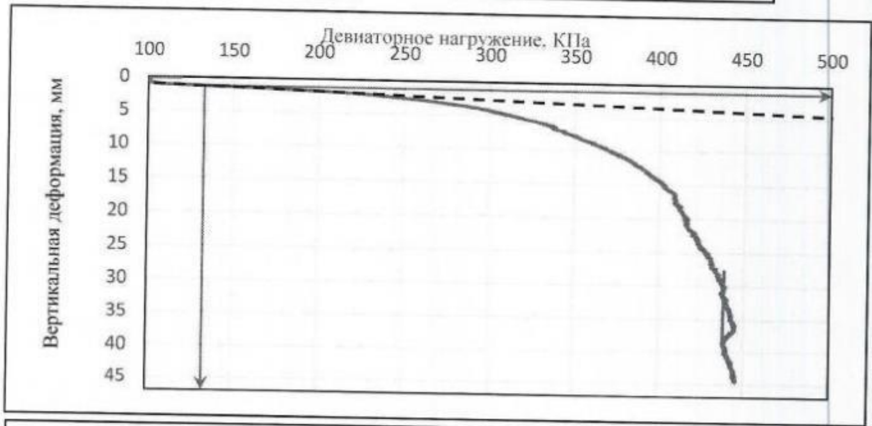
влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	коэф. водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
11,2					2,26	2,03	2,74	0,88	25,8	0,35

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	62,1	15,4	0,9	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0

3. Трехосное сжатие по ГОСТ 12248.3-2020, деформационные характеристики

Начальная высота образца, мм	300,0
Начальный диаметр нач., мм	150
Горизонт. эффективное напряжение, КПа	100,0
Объем образца, см^3	5301,4
Вертикал. эффективное напряжение, кПа	133,0
Тип испытания:	КД



Девиатор напряжений$_{макс}$, кПа	346,0
Девиатор напряжений$_{50}$, кПа	173,017996
$\xi(q_{50})$, мм	3,112

q $(\sigma_1-\sigma_3)$	ξ_v	ξ_l
133,0	0,00029	0,00402
212,8	0,00132	0,00637

$\Delta\ \xi_3$, см	0,00066

E, МПа	**33,96**
E_{50}, МПа	**16,68**
ν	**0,28**
G, МПа	**13,26**
K, МПа	**25,73**

Дата пров. исп: 13.09.2024

Дата выдачи прот. 23.09.2024

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова Н.И.

Начальник лаборатоии

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ г. ИРКУТСК ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЛАБОРАТОРИЯ «КОНТУР» для документов

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер 5422

Скважина/шурф С-9д Глубина, 6.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
11,2					2,26	2,03	2,74	0,88	25,8	0,35

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	62,1	15,4	0,9	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

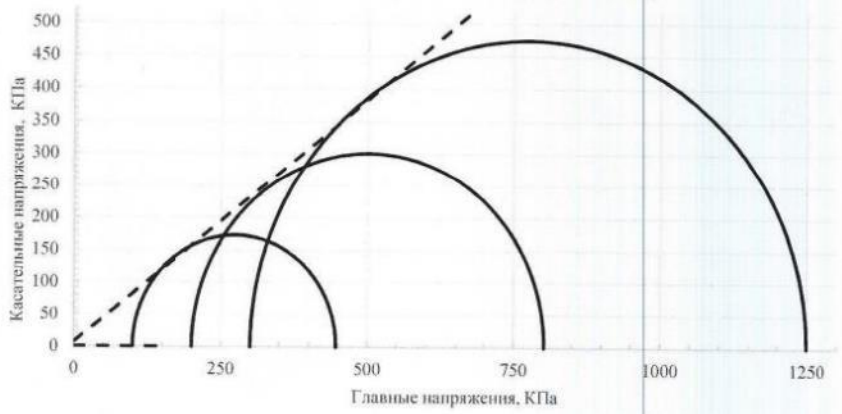
Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	446
2	200	802
3	300	1249

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	100
Высота, мм	200
Объем, см^3	1570,8

Диаграмма прочности Кулона - Мора



С, кПа	ϕ,°	коэф. внутр. трения
7,3	37,0	0,75

Дата проведения испытания: 13.09.24

Дата выдачи протокола: 23.09.24

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова И.Н.

Начальник лаборатоии

Нач. лаборатории Кузнецов И.Л.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЛАБОРАТОРИЯ «КОНТУР» для документов ОГРН 1173...

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №72

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5429**

Скважина/шурф **С-10д** Глубина, м 4.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

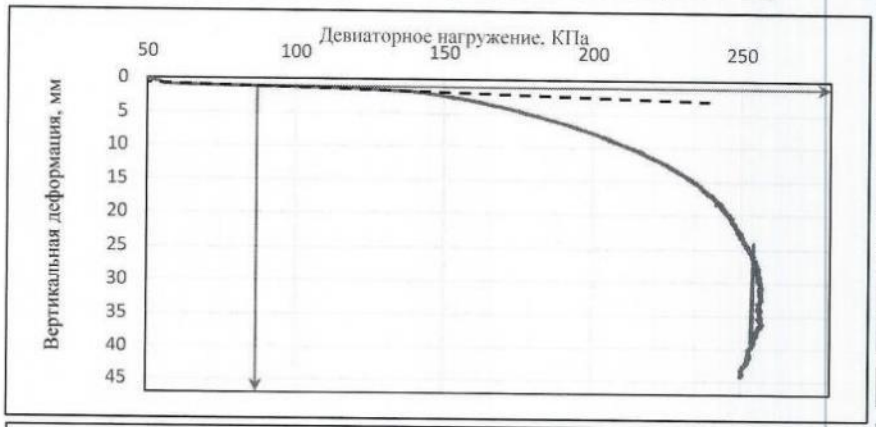
влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	коэф. водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
12,5					2,21	1,96	2,73	0,88	28,0	0,39

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	59,3	25,4	0,6	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0

3. Трехосное сжатие по ГОСТ 12248.3-2020, деформационные характеристики

Начальная высота образца, мм	300,0	Горизонт. эффективное напряжение, КПа	50,0	Вертикал. эффективное напряжение, кПа	87,0
Начальный диаметр нач., мм	150	Объем образца, см^3	5301,4	Тип испытания:	КД



Девиатор напряжений$_{макс}$, кПа	207,7
Девиатор напряжений$_{50}$, кПа	103,874306
$\xi(q_{50})$, мм	2,561

q ($\sigma_1-\sigma_3$)	ξ_v	ξ_l
87,0	0,00013	0,00387
139,2	0,00108	0,00599333

$\Delta\xi_3$, см	0,00059

E, МПа	**24,58**
E_{50}, МПа	**12,17**
ν	**0,28**

G, МПа	**9,63**
K, МПа	**18,36**

Дата пров. исп: 14.09.2024

Дата выдачи прот. 23.09.2024

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова М.Н.

Начальник лаборатории

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

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

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 23.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер 5429

Скважина/шурф С-10д Глубина, 4.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_s, г/см^3	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
12,5					2,21	1,96	2,73	0,88	28,0	0,39

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	59,3	25,4	0,6	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

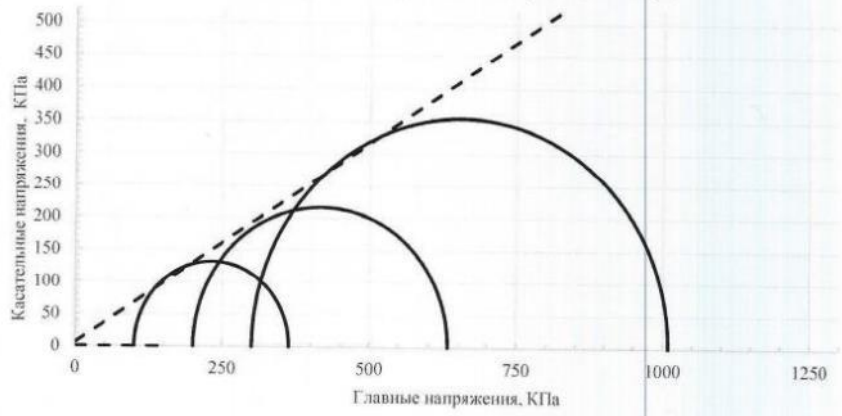
Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	363
2	200	633
3	300	1009

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	100
Высота, мм	200
Объем, см^3	1570,8

Диаграмма прочности Кулона - Мора



С, кПа	ϕ,°	коэф. внутр. трения
6,2	31,8	0,62

Дата проведения испытания: 14.09.24 Исполнитель:

Дата выдачи протокола: 23.09.24 Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Начальник лаборатории

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма №72

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5421**

Скважина/шурф **С-9д** Глубина, м 4.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

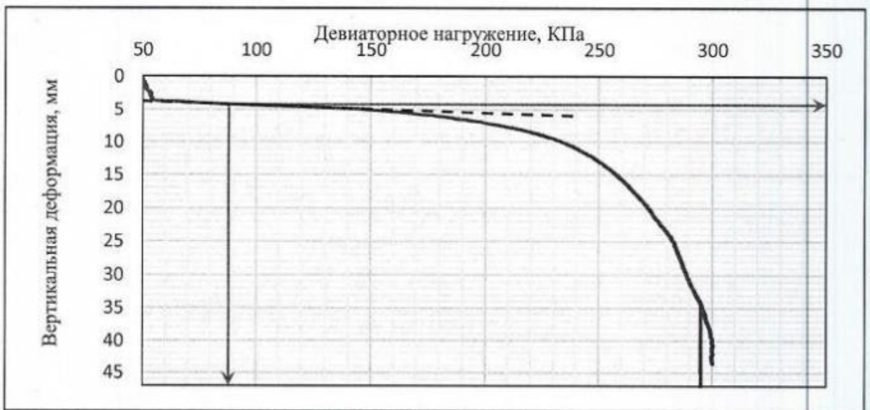
влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	коэф. водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
9,8					2,29	2,09	2,72	0,88	23,3	0,30

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	58,3	17,8	0,8	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	0,0

3. Трехосное сжатие по ГОСТ 12248.3-2020, деформационные характеристики

Начальная высота образца, мм	300,0	Горизонт. эффективное напряжение, КПа	50,0	Вертикал. эффективное напряжение, кПа	88,0
Начальный диаметр нач., мм	150	Объем образца, см^3	5301,4	Тип испытания:	КД



Девиатор напряжений$_{макс}$, кПа	250,6
Девиатор напряжений$_{50}$, кПа	125,313264
$\xi(q_{50})$, мм	5,898

$q\ (\sigma_1-\sigma_3)$	ξ_v	ξ_l
88,0	0,00029	0,01397
140,8	0,00121	0,0161

$\Delta\ \xi_3$, см	0,00060

E, МПа	**24,79**
E_{50}, МПа	**6,37**
ν	**0,28**

G, МПа	**9,66**
K, МПа	**19,05**

Дата пров. исп: 15.09.2024

Дата выдачи прот. 27.09.2024

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Начальник лаборатоии

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 73

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер 5421

Скважина/шурф С-9д Глубина, 4.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность ест. W, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластичности Ip	показатель текучести, I_L	плотность ест P, г/см^3	плотность сухого грунта P_d, г/см^3	плотность минеральной части P_S, г/см^3	степень водонасыщения Sr, д.е.	порист. n, %	коэф. порист. e, д.е.
9,8					2,29	2,09	2,72	0,88	23,3	0,30

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	58,3	17,8	0,8	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	0,0

п.8.2. Консолидированно-дренированные испытания

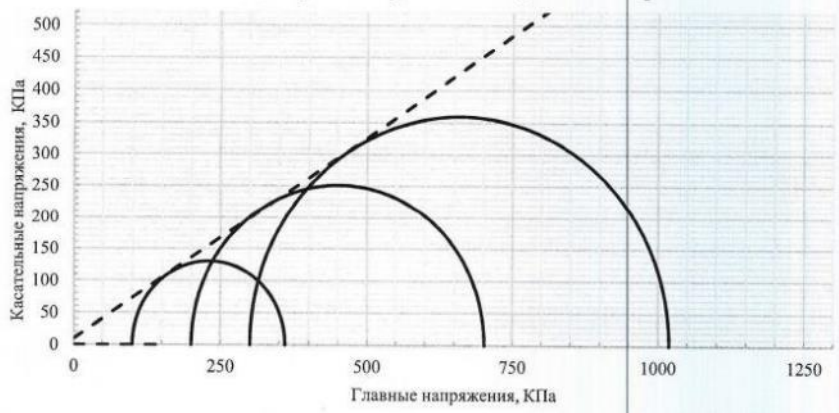
Напряжения при разрушении:

№ п/п	σ_3, КПа	σ_1, КПа
1	100	360
2	200	702
3	300	1019

Параметры образца:

Тип прибора:	КЛ-1
Диаметр, мм	150
Высота, мм	300
Объем, см^3	5301,4

Диаграмма прочности Кулона - Мора



С, кПа	ϕ, °	коэф. внутр. трения
9,5	32,3	0,63

Дата проведения испытания: 15.09.24

Дата выдачи протокола: 27.09.24

Исполнитель:

Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Начальник лаборатории

Нач. лаборатории Кузнецов Н.Л.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЛАБОРАТОРИЯ «КОНТУР» ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ ИНН 3849062997 ОГРН 1173850008

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Приложение М

Паспорта компрессионных испытаний мерзлых грунтов и испытаний шариковым штампом

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5396**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 9,7

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
22,5					2,05	1,67	2,67	1,06	37,3	0,60

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
21,5	1,0	0,0	0,418	0,018	0,401	-0,11	0,199

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,595		
0,100	0,20	0,0080	0,583	0,080	10,0
0,200	0,29	0,0116	0,577	0,036	22,2
0,300	0,36	0,0144	0,573	0,028	28,6
0,400	0,41	0,0164	0,569	0,020	40,0
0,500	0,46	0,0184	0,566	0,020	40,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,55		0,174	0,72
2		0,48		0,199	
3	0,36		0,27	0,190	
4	0,33		0,29	0,208	
5	0,39		0,24	0,176	
6	0,4		0,24	0,171	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,035

Переходн. коэф. Kn 0,72

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,186**

изменение 1 корректировка даты

Дата провсдения испытания: 30.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5396**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 9,7

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
22,5					2,05	1,67	2,67	1,06	37,3	0,60

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
21,5	1,0	0,0	0,418	0,018	0,401	-0,11

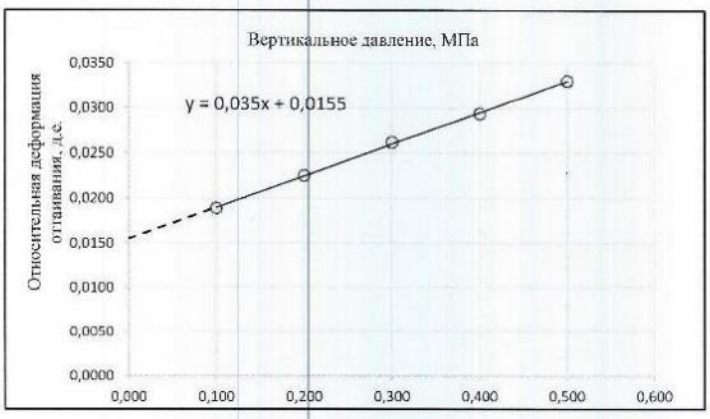
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξ_{th}
-0,4	0,100	0,15	
2,5	0,100	0,62	0,0189
5,2	0,200	0,71	0,0225
6,2	0,3	0,80	0,0262
17,0	0,4	0,88	0,0294
17,0	0,5	0,97	0,0330



Быт. давление, $б_{zg}$ 194,873

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,016**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,035**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов П.Л.

«КОНТУР»

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5361**

Скважина/шурф С-7д Глубина, м 11,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
23,5					1,99	1,61	2,67	0,54	39,7	0,66

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_{uf}, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-нем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
12,0	11,6	0,0	0,421	0,203	0,218	-0,18	0,219

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,657		
0,100	0,15	0,0060	0,647	0,060	13,3
0,200	0,24	0,0096	0,641	0,036	22,2
0,300	0,30	0,0120	0,637	0,024	32,8
0,400	0,35	0,0140	0,634	0,020	40,8
0,500	0,42	0,0168	0,629	0,028	28,6

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,59		0,139	0,84
2		0,42		0,195	
3	0,32		0,26	0,214	
4	0,48		0,17	0,143	
5	0,4		0,20	0,171	
6	0,49		0,17	0,140	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,03

Переходн. коэф. Кп 0,84

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,167**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 30.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов П.Л.

«КОНТУР»

Система менеджмента качества	**Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЦРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5361**

Скважина/шурф С-7д Глубина, м 11,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность грун P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
23,5					1,99	1,61	2,67	0,54	39,7	0,66

влажность мин. прослоев, $W_{ш}$ %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
12,0	11,6	0,0	0,421	0,203	0,218	-0,18

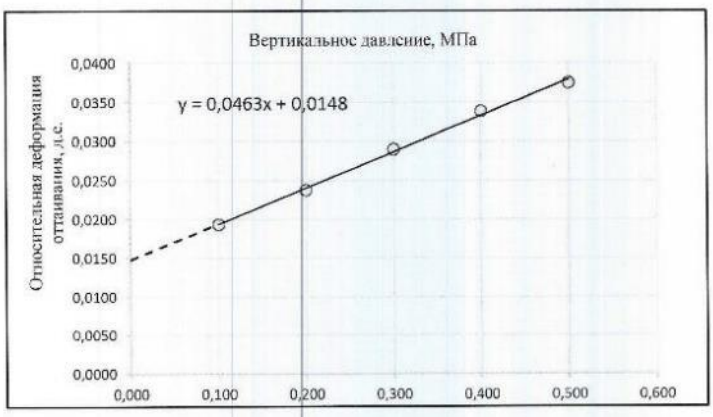
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,100	0,17	
2,5	0,100	0,65	0,0193
5,2	0,200	0,76	0,0238
6,2	0,3	0,89	0,0290
17,0	0,4	1,01	0,0338
17,0	0,5	1,10	0,0375



Быт. давление, $б_{zg}$ 214,522

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,015**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,046**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5398**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 13,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
17,1					2,08	1,78	2,67	0,98	33,5	0,50

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
16,8	0,3	0,0	0,337	0,006	0,332	-0,18	0,270

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,503		
0,100	0,17	0,0068	0,493	0,068	11,8
0,200	0,24	0,0096	0,489	0,028	28,6
0,300	0,30	0,0121	0,485	0,025	32,3
0,400	0,38	0,0152	0,480	0,031	25,6
0,500	0,44	0,0176	0,477	0,024	33,3

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,52		0,210	0,70
2		0,5		0,218	
3	0,33		0,33	0,231	
4	0,26		0,42	0,293	
5	0,48		0,23	0,159	
6	0,44		0,25	0,173	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Kn 0,70

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,214**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 30.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Куэнедов Н.Л.

Система менеджмента качества	**Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5398**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 13,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
17,1					2,08	1,78	2,67	0,98	33,5	0,50

влажность мин. прослоев, $W_{ш}$ %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
16,8	0,3	0,0	0,337	0,006	0,332	-0,18

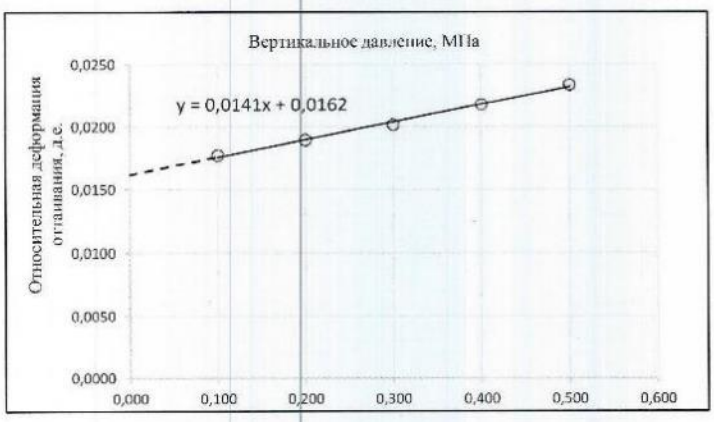
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,100	0,19	
2,5	0,100	0,63	0,0177
5,2	0,200	0,66	0,0189
6,2	0,3	0,69	0,0202
17,0	0,4	0,73	0,0218
17,0	0,5	0,77	0,0234



Быт. давление, $б_{zg}$ 264,992

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,016**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,014**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5399**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 15,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,8					2,03	1,77	2,67	0,84	33,8	0,51

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
14,5	0,3	0,0	0,291	0,006	0,285	-0,22	0,305

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,5

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,510		
0,100	0,19	0,0076	0,498	0,076	10,5
0,200	0,25	0,0100	0,495	0,024	33,3
0,300	0,31	0,0124	0,491	0,024	33,3
0,400	0,38	0,0152	0,487	0,028	28,6
0,500	0,46	0,0184	0,482	0,032	25,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,59		0,185	0,76
2		0,55		0,198	
3	0,42		0,26	0,196	
4	0,39		0,28	0,211	
5	0,48		0,23	0,172	
6	0,44		0,25	0,187	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Kn 0,76

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,192**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 30.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач..лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт — Лабораторный номер **5399**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 15,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,8					2,03	1,77	2,67	0,84	33,8	0,51

влажность мин. прослоев, W_{ia} %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_{uz}, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
14,5	0,3	0,0	0,291	0,006	0,285	-0,22

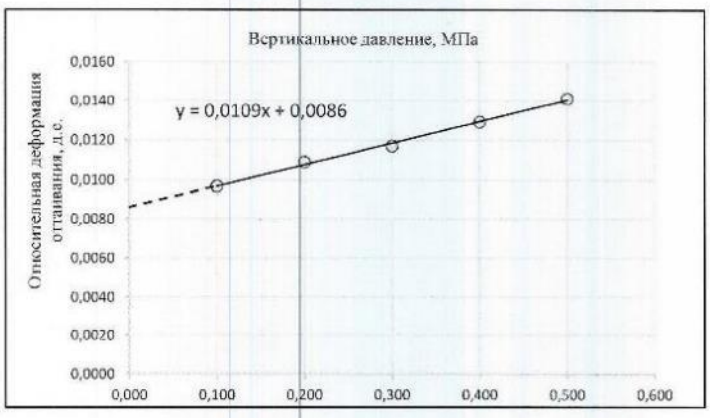
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,100	0,2	
2,5	0,100	0,44	0,0097
5,2	0,200	0,47	0,0109
6,2	0,3	0,49	0,0117
17,0	0,4	0,52	0,0129
17,0	0,5	0,55	0,0141



Быт. давление, $б_{zg}$ 298,410

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,009**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,011**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5369**

Скважина/шурф С-6д Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,7					1,93	1,61	2,66	0,83	39,4	0,65

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{b6}, °С	Бытовое давление, МПа
18,4	1,3	0,0	0,353	0,024	0,329	-0,25	0,174

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,650		
0,100	0,23	0,0092	0,635	0,092	8,7
0,200	0,33	0,0132	0,628	0,040	20,0
0,300	0,40	0,0160	0,623	0,028	28,6
0,400	0,48	0,0192	0,618	0,032	25,0
0,500	0,55	0,0220	0,613	0,028	28,6

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,83		0,131	0,54
2		0,9		0,121	
3	0,52		0,21	0,113	
4	0,46		0,24	0,128	
5	0,39		0,28	0,151	
6	0,52		0,21	0,113	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Кп 0,54

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,126**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 30.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г. свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5369**

Скважина/шурф С-6д Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,7					1,93	1,61	2,66	0,83	39,4	0,65

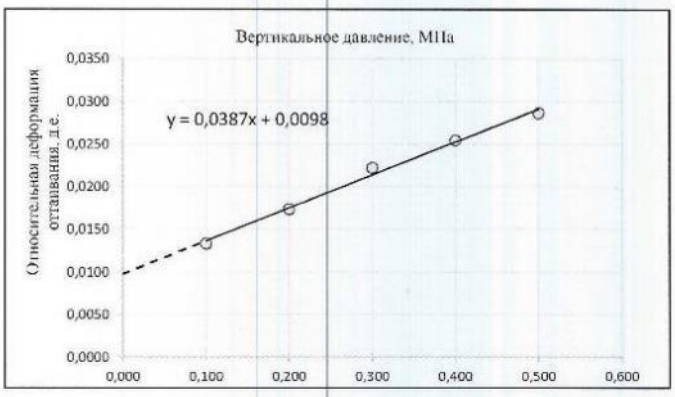
влажность мин. прослоев, W_{in} %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-щем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
18,4	1,3	0,0	0,353	0,024	0,329	-0,25

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,6	0,100	0,22	
2,5	0,100	0,55	0,0133
5,2	0,200	0,65	0,0174
6,2	0,3	0,77	0,0222
17,0	0,4	0,85	0,0254
17,0	0,5	0,93	0,0287



Быт. давление, $б_{zg}$ 170,226

Коэффициент оттаивания, Λ_{th} **0,010**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,039**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт | Лабораторный номер **5400** | Скважина/шурф С-3д | Глубина, м 17,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность сст P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_d, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. порльдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,4					2,10	1,76	2,66	1,07	33,9	0,51

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_p, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
18,7	0,7	0,0	0,379	0,013	0,366	-0,26	0,357

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С | Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,6 | Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,512		
0,100	0,12	0,0048	0,505	0,048	16,7
0,200	0,20	0,0080	0,500	0,032	25,0
0,300	0,26	0,0104	0,497	0,024	33,3
0,400	0,33	0,0132	0,492	0,028	28,6
0,500	0,41	0,0164	0,488	0,032	25,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,51		0,214	0,74
2		0,48		0,227	
3	0,36		0,30	0,223	
4	0,32		0,34	0,251	
5	0,4		0,27	0,201	
6	0,39		0,28	0,206	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Кп 0,74

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,221**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 30.08.2024 | Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 | Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5400**

Скважина/шурф С-3д Глубина, м 17,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,4					2,10	1,76	2,66	1,07	33,9	0,51

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.с.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
18,7	0,7	0,0	0,379	0,013	0,366	-0,26

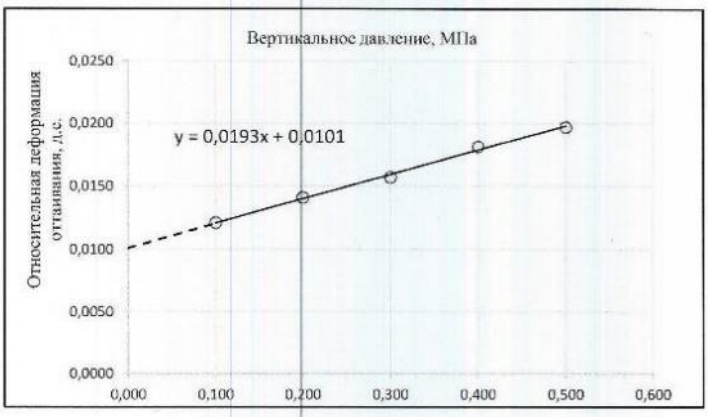
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,6	0,100	0,13	
2,5	0,100	0,43	0,0121
5,2	0,200	0,48	0,0141
6,2	0,3	0,52	0,0157
17,0	0,4	0,58	0,0181
17,0	0,5	0,62	0,0197



Быт. давление, $б_{zg}$ 349,860

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,010**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,019**

изменение 1- корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова И.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5411**

Скважина/шурф С-1д Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
37,0	32,5	21,0	11,5	1,39	1,80	1,31	2,72	0,66	51,7	1,07

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
25,0	12,0	14,7	0,326	0,175	0,151	-0,22	0,054

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ10С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	1,070		
0,050	0,21	0,0082	1,053	0,164	4,9
0,100	0,32	0,0128	1,044	0,092	8,7
0,200	0,48	0,0192	1,030	0,064	12,5
0,300	0,62	0,0248	1,019	0,056	14,3
0,400	0,74	0,0296	1,009	0,048	16,7

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^{8}_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,54		0,051	0,58
2		0,43		0,063	
3	0,31		0,09	0,051	
4	0,28		0,10	0,056	
5	0,32		0,09	0,049	
6	0,22		0,12	0,072	

Наименова прибора КЛ10С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,01

Переходн. коэф. Kn 0,58

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,057**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед.инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5411**

Скважина/шурф С-1д Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. порльдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
37,0	32,5	21,0	11,5	1,39	1,80	1,31	2,72	0,66	51,7	1,07

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
25,0	12,0	14,7	0,326	0,175	0,151	-0,22

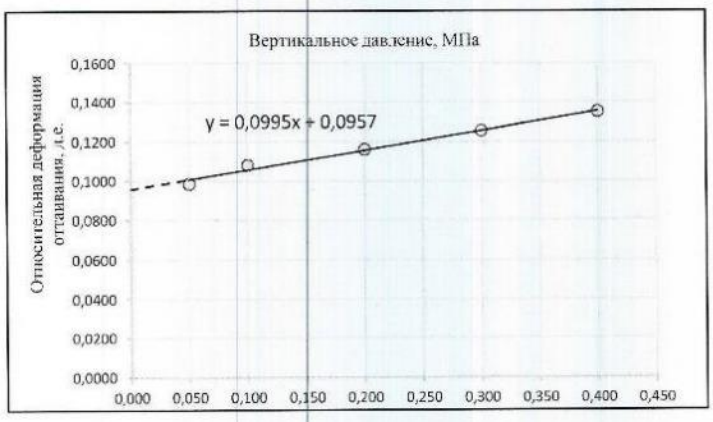
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,2	
2,5	0,050	2,64	0,0984
5,2	0,100	2,88	0,1081
6,2	0,2	3,08	0,1161
17,0	0,3	3,31	0,1254
17,0	0,4	3,55	0,1351



Быт. давление, $б_{zg}$ 52,920

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,096**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,100**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5430**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 6,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность грун P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
24,9	28,1	18,2	9,9	0,67	1,91	1,53	2,70	0,85	43,4	0,77

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_s, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
23,0	1,9	12,8	0,206	0,033	0,173	-0,06	0,115

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,4

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,766		
0,050	0,21	0,0086	0,750	0,171	4,7
0,100	0,29	0,0116	0,745	0,061	13,2
0,200	0,41	0,0164	0,737	0,048	16,7
0,300	0,52	0,0208	0,729	0,044	18,2
0,400	0,62	0,0248	0,722	0,040	20,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,56		0,073	0,55
2		0,61		0,067	
3	0,36		0,11	0,062	
4	0,25		0,16	0,090	
5	0,39		0,10	0,058	
6	0,32		0,13	0,070	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,015

Переходн. коэф. Kn 0,55

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,070**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5430**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 6,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
24,9	28,1	18,2	9,9	0,67	1,91	1,53	2,70	0,85	43,4	0,77

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
23,0	1,9	12,8	0,206	0,033	0,173	-0,06

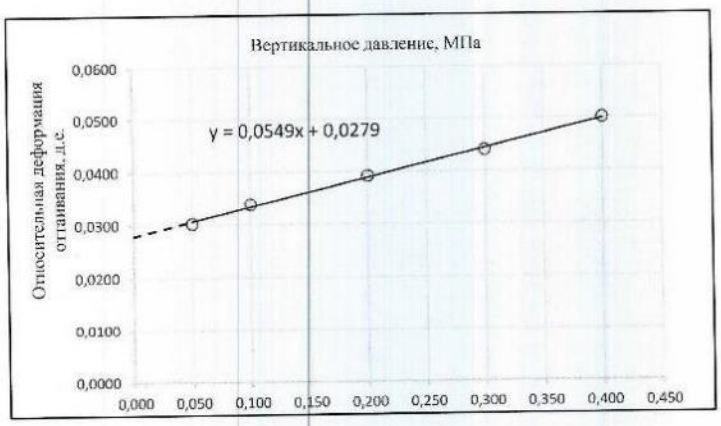
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛЮС

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,4	0,050	0,21	
2,5	0,050	0,96	0,0303
5,2	0,100	1,05	0,0339
6,2	0,2	1,18	0,0391
17,0	0,3	1,30	0,0440
17,0	0,4	1,45	0,0500



Быт. давление, $б_{zg}$ 112,308

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,028**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,055**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1,

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5370**

Скважина/шурф С-6д Глубина, м 11,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
20,1	23,4	15,1	8,3	0,61	2,00	1,67	2,68	0,88	37,9	0,61

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
19,1	1,0	10,6	0,177	0,019	0,158	-0,23	0,220

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,5

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,609		
0,050	0,16	0,0064	0,599	0,128	6,3
0,100	0,24	0,0096	0,594	0,064	12,5
0,200	0,36	0,0144	0,586	0,048	16,7
0,300	0,47	0,0188	0,579	0,044	18,2
0,400	0,55	0,0220	0,574	0,032	25,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,53		0,077	0,56
2		0,58		0,071	
3	0,26		0,16	0,089	
4	0,38		0,11	0,061	
5	0,4		0,10	0,058	
6	0,26		0,16	0,089	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,015

Переходн. коэф. Kn 0,56

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,074**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов П.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5370**

Скважина/шурф С-6д Глубина, м 11,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. порльдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
20,1	23,4	15,1	8,3	0,61	2,00	1,67	2,68	0,88	37,9	0,61

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_{uz}, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
19,1	1,0	10,6	0,177	0,019	0,158	-0,23

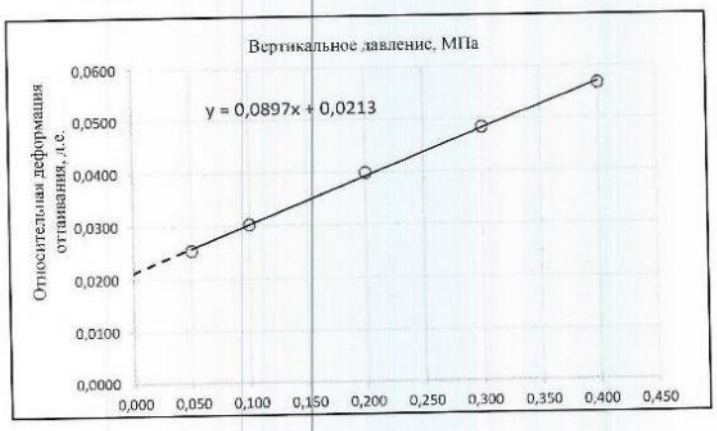
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,16	
2,5	0,050	0,79	0,0254
5,2	0,100	0,91	0,0302
6,2	0,2	1,15	0,0399
17,0	0,3	1,36	0,0483
17,0	0,4	1,57	0,0568



Быт. давление, $б_{zg}$ 215,600

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,021**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,090**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лабораторий: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

изменение 1

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5434**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 14,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,3	19,0	11,5	7,6	0,38	2,11	1,85	2,68	0,87	31,1	0,45

влажность мин. прослоев, W_m, %	влажность за счет видимого льда, W_i, %	влажность за счет незамерз. воды W_{uv}, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_c, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
14,0	0,3	8,0	0,129	0,006	0,122	-0,23	0,295

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,452		
0,050	0,19	0,0076	0,441	0,152	5,3
0,100	0,30	0,0120	0,434	0,088	9,1
0,200	0,43	0,0172	0,427	0,052	15,4
0,300	0,50	0,0200	0,423	0,028	28,6
0,400	0,56	0,0224	0,419	0,024	33,3

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,53		0,103	0,55
2		0,55		0,099	
3	0,3		0,18	0,101	
4	0,24		0,23	0,126	
5	0,36		0,15	0,084	
6	0,32		0,17	0,094	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,02

Переходн. коэф. Kn 0,55

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,101**

изменение 1: корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецова Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5434**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 14,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,3	19,0	11,5	7,6	0,38	2,11	1,85	2,68	0,87	31,1	0,45

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
14,0	0,3	8,0	0,129	0,006	0,122	-0,23

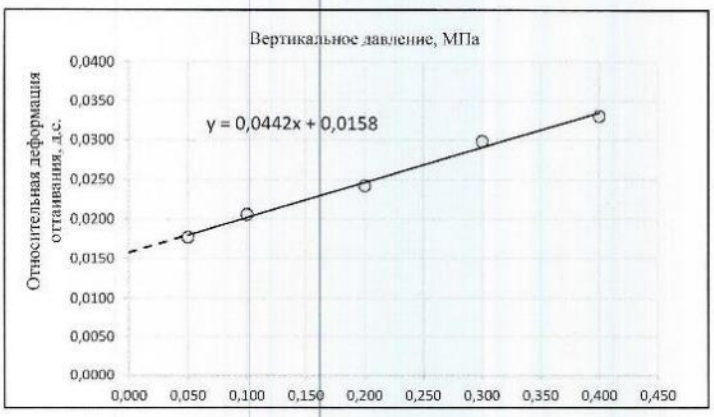
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,19	
2,5	0,050	0,63	0,0177
5,2	0,100	0,70	0,0206
6,2	0,2	0,79	0,0242
17,0	0,3	0,93	0,0298
17,0	0,4	1,01	0,0331



Быт. давление, $б_{zg}$ 289,492

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,016**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,044**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5387**

Скважина/шурф С-5д Глубина, м 10,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
17,5	22,3	13,8	8,4	0,44	1,99	1,69	2,70	0,77	37,3	0,59

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
16,2	1,3	9,7	0,147	0,026	0,121	-0,18	0,199

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,5

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,594		
0,050	0,20	0,0080	0,581	0,160	5,0
0,100	0,27	0,0108	0,577	0,056	14,3
0,200	0,39	0,0156	0,569	0,048	16,7
0,300	0,49	0,0196	0,563	0,040	20,0
0,400	0,58	0,0232	0,557	0,036	22,2

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,55		0,099	0,56
2		0,63		0,087	
3	0,34		0,16	0,089	
4	0,28		0,19	0,108	
5	0,37		0,15	0,082	
6	0,33		0,17	0,092	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,02

Переходн. коэф. Kn 0,56

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,093**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024 Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5387**

Скважина/шурф С-5д Глубина, м 10,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
17,5	22,3	13,8	8,4	0,44	1,99	1,69	2,70	0,77	37,3	0,59

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
16,2	1,3	9,7	0,147	0,026	0,121	-0,18

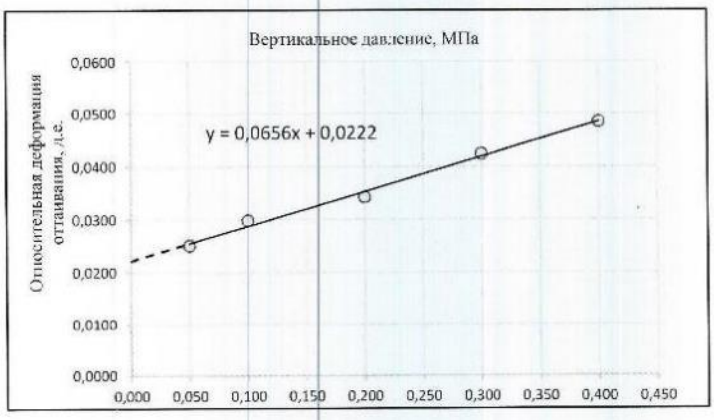
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ10С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,2	
2,5	0,050	0,82	0,0250
5,2	0,100	0,94	0,0298
6,2	0,2	1,05	0,0343
17,0	0,3	1,25	0,0423
17,0	0,4	1,40	0,0484



Быт. давление, $б_{zg}$ 195,020

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,022**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,066**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5381**

Скважина/шурф С-4д Глубина, м 15,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
10,1	21,3	13,6	7,8	-0,45	2,13	1,93	2,67	0,70	27,5	0,38

влажность мин. прослоев, W_{lb} %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
9,9	0,2	9,5	0,013	0,005	0,008	-0,3	0,320

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛЮС

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,380		
0,050	0,16	0,0064	0,371	0,128	6,3
0,100	0,25	0,0100	0,366	0,072	11,1
0,200	0,33	0,0132	0,362	0,032	25,0
0,300	0,40	0,0160	0,358	0,028	28,6
0,400	0,47	0,0188	0,354	0,028	28,6

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, М1а		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,44		0,248	0,65
2		0,51		0,214	
3	0,32		0,34	0,223	
4	0,24		0,45	0,297	
5	0,33		0,33	0,216	
6	0,38		0,29	0,188	

Наименова прибора КЛЮС

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Kn 0,65

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,231**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5381**

Скважина/шурф С-4д Глубина, м 15,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
10,1	21,3	13,6	7,8	-0,45	2,13	1,93	2,67	0,70	27,5	0,38

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
9,9	0,2	9,5	0,013	0,005	0,008	-0,3

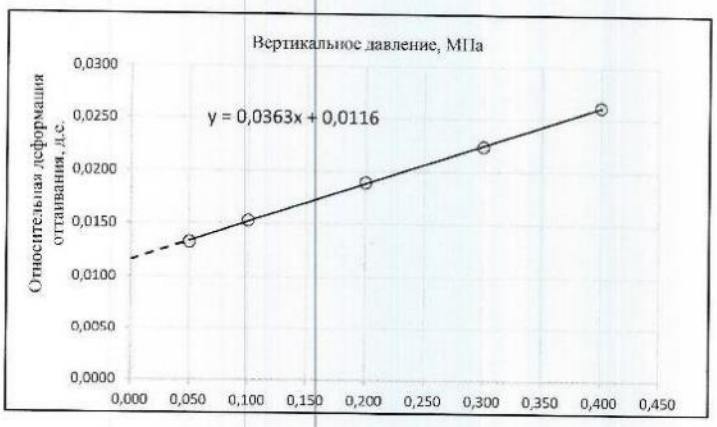
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка $б_z$, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,6	0,050	0,15	
2,5	0,050	0,48	0,0133
5,2	0,100	0,53	0,0153
6,2	0,2	0,62	0,0189
17,0	0,3	0,71	0,0224
17,0	0,4	0,80	0,0261



Быт. давление, $б_{zg}$ 313,110

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,012**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,036**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5373**

Скважина/шурф С-6д Глубина, м 17,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
11,2	42,9	29,9	13,0	-1,44	2,17	1,95	2,71	0,77	28,0	0,39

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
10,9	0,3	9,1	0,046	0,007	0,039	-0,26	0,369

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,6

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,389		
0,050	0,09	0,0036	0,384	0,072	11,1
0,100	0,15	0,0060	0,380	0,048	16,7
0,200	0,23	0,0092	0,376	0,032	25,0
0,300	0,30	0,0120	0,372	0,028	28.6
0,400	0,38	0,0152	0,368	0,032	25,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,4		0,273	0,63
2		0,48		0,227	
3	0,33		0,33	0,208	
4	0,25		0,44	0,274	
5	0,2		0,55	0,343	
6	0,39		0,28	0,176	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,04

Переходн. коэф. Кп 0,63

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,250**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед.инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.
заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.
свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт
Лабораторный номер **5373**
Скважина/шурф С-6д Глубина, м 17,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

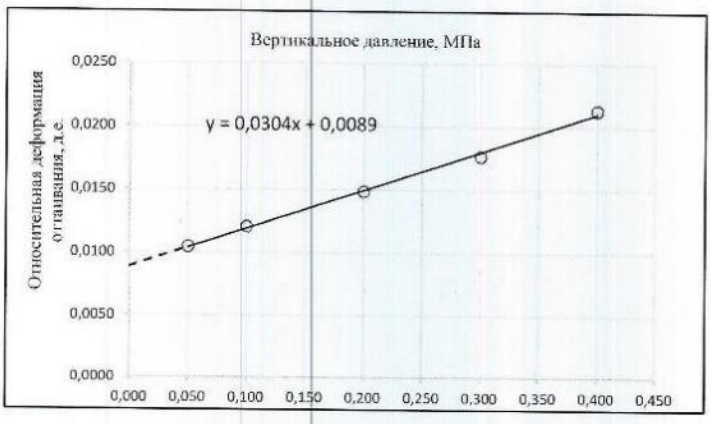
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
11,2	42,9	29,9	13,0	-1,44	2,17	1,95	2,71	0,77	28,0	0,39

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
10,9	0,3	9,1	0,046	0,007	0,039	-0,26

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С
Диаметр рабочего кольца, мм 87
Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,6	0,050	0,1	
2,5	0,050	0,36	0,0104
5,2	0,100	0,40	0,0120
6,2	0,2	0,47	0,0149
17,0	0,3	0,54	0,0177
17,0	0,4	0,63	0,0213



Быт. давление, $б_{zg}$ 361,522

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,009**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,030**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024
Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.
Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5433**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 12,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность сост P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. порльдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
12,9	19,8	11,0	8,7	0,21	2,15	1,90	2,68	0,82	28,9	0,41

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_j, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
12,1	0,8	7,7	0,109	0,018	0,092	-0,22	0,258

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

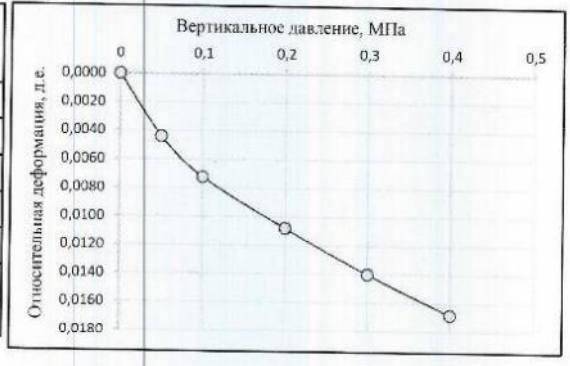
Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,407		
0,050	0,11	0,0044	0,401	0,088	9,1
0,100	0,18	0,0072	0,397	0,056	14,3
0,200	0,27	0,0108	0,392	0,036	22,2
0,300	0,35	0,0140	0,388	0,032	25,0
0,400	0,42	0,0168	0,384	0,028	28,6



3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. $K_п$
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,45		0,182	0,54
2		0,56		0,146	
3	0,36		0,23	0,123	
4	0,25		0,33	0,178	
5	0,22		0,37	0,202	
6	0,29		0,28	0,153	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,03

Переходн. коэф. Kп 0,54

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,164**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5433**

Скважина/шурф С-10д Глубина, м 12,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность сст P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_d, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
12,9	19,8	11,0	8,7	0,21	2,15	1,90	2,68	0,82	28,9	0,41

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_v, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_v, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
12,1	0,8	7,7	0,109	0,018	0,092	-0,22

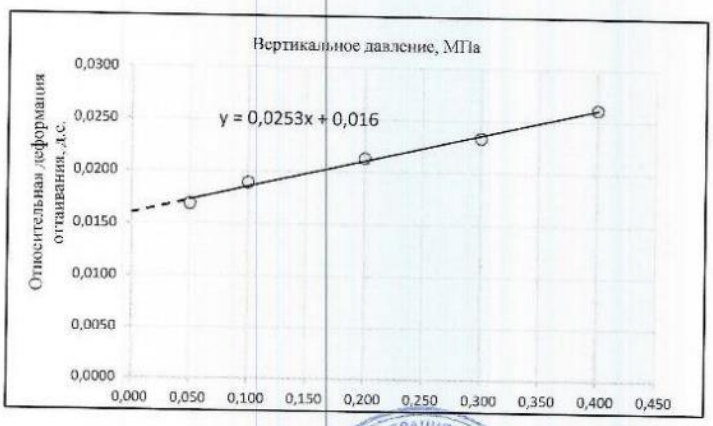
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛОС

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,13	
2,5	0,050	0,55	0,0169
5,2	0,100	0,60	0,0189
6,2	0,2	0,66	0,0213
17,0	0,3	0,71	0,0233
17,0	0,4	0,78	0,0261



Быт. давление, $б_{zg}$ 252,840

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,016**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,025**

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

изменение 1 корректировка даты

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова П.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов П.Г.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5427**

Скважина/шурф С-9д Глубина, м 16.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_d, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,5	20,1	12,9	7,2	0,22	2,11	1,84	2,68	0,83	31,2	0,45

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
13,6	0,9	9,1	0,112	0,019	0,092	-0,29	0,338

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Температура провед испытания,°С -0,6

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,454		
0,050	0,10	0,0038	0,449	0,077	10,4
0,100	0,17	0,0068	0,444	0,060	13,3
0,200	0,30	0,0120	0,437	0,052	15,5
0,300	0,41	0,0164	0,430	0,044	18,2
0,400	0,49	0,0196	0,426	0,032	25,0

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,42		0,162	0,65
2		0,5		0,136	
3	0,3		0,23	0,147	
4	0,21		0,32	0,211	
5	0,42		0,16	0,105	
6	0,33		0,21	0,134	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,6

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,025

Переходн. коэф. Kn 0,65

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,149**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Д.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5427**

Скважина/шурф С-9д Глубина, м 16,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
14,5	20,1	12,9	7,2	0,22	2,11	1,84	2,68	0,83	31,2	0,45

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_{uw}, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
13,6	0,9	9,1	0,112	0,019	0,092	-0,29

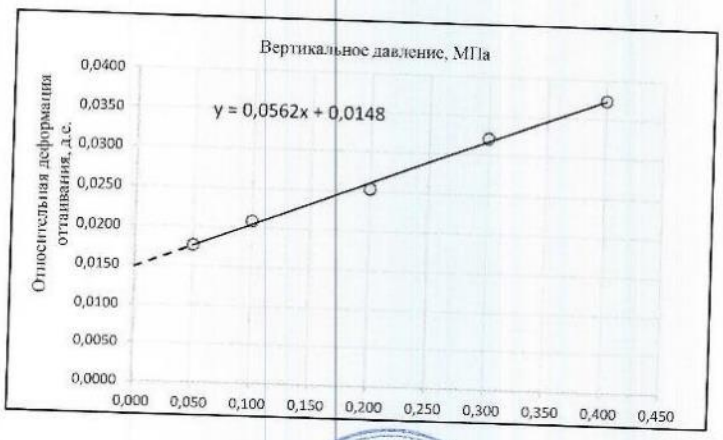
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испыт., °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,6	0,050	0,08	
2,5	0,050	0,52	0,0177
5,2	0,100	0,60	0,0209
6,2	0,2	0,71	0,0253
17,0	0,3	0,88	0,0321
17,0	0,4	1,01	0,0373



Быт. давление, $б_{zg}$ 330,848

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,015**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,056**

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

изменение 1 корректировка даты

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Лист 199

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5351**

Скважина/шурф С-8д Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
23,4	34,0	21,1	13,0	0,18	1,98	1,60	2,71	0,89	40,8	0,69

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
22,0	1,4	14,8	0,154	0,025	0,129	-0,24	0,178

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

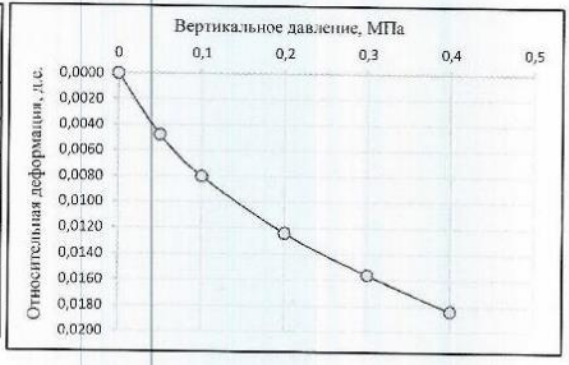
Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,689		
0,050	0,12	0,0048	0,681	0,096	8,3
0,100	0,20	0,0080	0,675	0,064	12,5
0,200	0,31	0,0124	0,668	0,044	18,2
0,300	0,39	0,0156	0,663	0,032	25,0
0,400	0,46	0,0184	0,658	0,028	28,6



3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец $S_{b,c}$, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,46		0,119	0,64
2		0,49		0,111	
3	0,36		0,15	0,096	
4	0,3		0,18	0,116	
5	0,29		0,19	0,120	
6	0,27		0,20	0,128	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,02

Переходн. коэф. Кп 0,64

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,115**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5351**

Скважина/шурф С-8д Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность грунта P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
23,4	34,0	21,1	13,0	0,18	1,98	1,60	2,71	0,89	40,8	0,69

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
22,0	1,4	14,8	0,154	0,025	0,129	-0,24

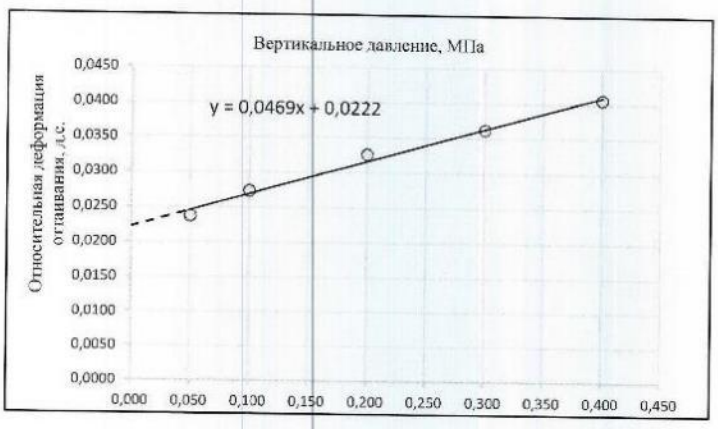
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛОС

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξ_{th}
-0,5	0,050	0,13	
2,5	0,050	0,72	0,0237
5,2	0,100	0,81	0,0273
6,2	0,2	0,94	0,0326
17,0	0,3	1,03	0,0362
17,0	0,4	1,14	0,0406



Быт. давление, $б_{zg}$ 174,636

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,022**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,047**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5426**

Скважина/шурф С-9д Глубина, м 14,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
21,4	15,2	9,9	5,3	2,15	1,98	1,63	2,67	0,72	38,9	0,64

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
16,1	5,3	5,9	0,280	0,097	0,183	-0,11	0,277

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	0,637		
0,050	0,14	0,0056	0,628	0,112	7,1
0,100	0,19	0,0075	0,625	0,038	21,3
0,200	0,27	0,0109	0,619	0,034	23,5
0,300	0,34	0,0136	0,615	0,027	29,4
0,400	0,40	0,0160	0,611	0,024	33,3

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_t
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,52		0,157	0,69
2		0,41		0,200	
3	0,3		0,27	0,189	
4	0,36		0,23	0,157	
5	0,29		0,28	0,196	
6	0,33		0,25	0,172	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,03

Переходн. коэф. Kп 0,69

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,178**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.
заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.
свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5426**
Скважина/шурф С-9д Глубина, м 14,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

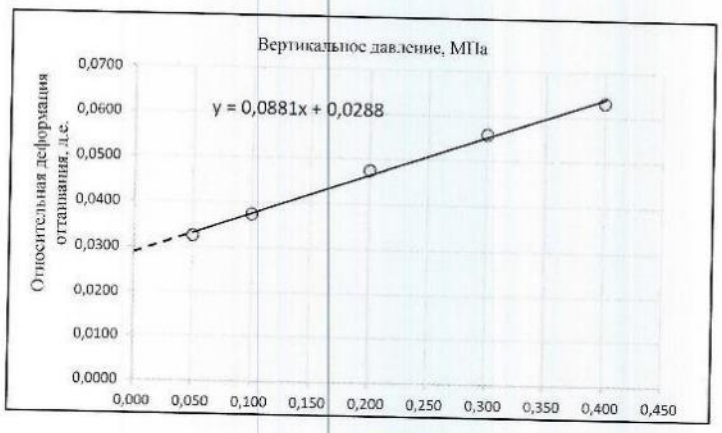
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
21,4	15,2	9,9	5,3	2,15	1,98	1,63	2,67	0,72	38,9	0,64

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммари I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
16,1	5,3	5,9	0,280	0,097	0,183	-0,11

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С
Диаметр рабочего кольца, мм 87
Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,4	0,050	0,13	
2,5	0,050	0,94	0,0326
5,2	0,100	1,06	0,0374
6,2	0,2	1,31	0,0474
17,0	0,3	1,52	0,0559
17,0	0,4	1,70	0,0631



Быт. давление, $б_{zg}$ 271,656

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,029**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,088**

изменение 1, корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024
Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.
Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	К7-Дукла-ИГИ-01-Т	Лист 203

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**
Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.
заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.
свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт Лабораторный номер **5405**
Скважина/шурф С-2д Глубина, м 8,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

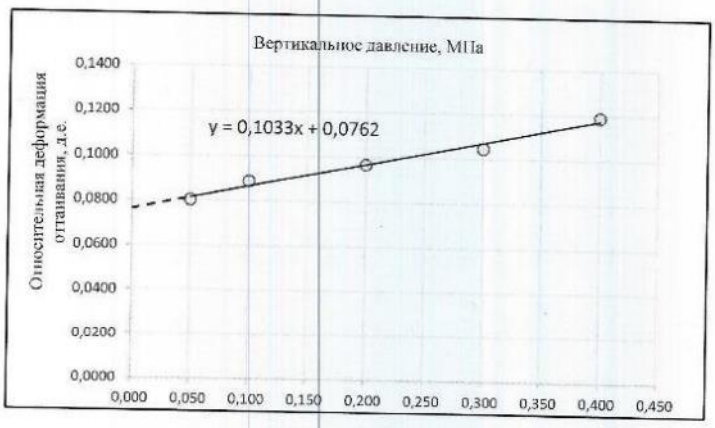
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_s, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
26,1	22,3	12,7	9,7	1,39	1,99	1,58	2,70	0,84	41,6	0,71

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
20,9	5,2	8,9	0,302	0,089	0,214	-0,14

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С
Диаметр рабочего кольца, мм 87
Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени испытания, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,4	0,050	0,2	
2,5	0,050	2,19	0,0802
5,2	0,100	2,40	0,0887
6,2	0,2	2,60	0,0968
17,0	0,3	2,80	0,1048
17,0	0,4	3,15	0,1190



Быт. давление, $б_{zg}$ 156,016

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,076**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,103**

Дата проведения испытания: 27.08.2024
Дата выдачи протокола: 26.09.2024

изменение 1 корректировка даты
Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.
Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

изменение 1

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5375**

Скважина/шурф С-4д Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность склета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
39,9	36,8	23,5	13,4	1,23	1,82	1,30	2,70	0,87	51,8	1,08

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
33,2	6,7	18,8	0,305	0,094	0,212	-0,15	0,055

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	1,075		
0,050	0,20	0,0080	1,059	0,160	5,0
0,100	0,30	0,0120	1,051	0,080	10,0
0,200	0,45	0,0180	1,038	0,060	13,3
0,300	0,56	0,0224	1,029	0,044	18,2
0,400	0,67	0,0268	1,020	0,044	18,2

3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,66		0,062	0,51
2		0,58		0,071	
3	0,3		0,14	0,070	
4	0,39		0,10	0,054	
5	0,26		0,16	0,081	
6	0,35		0,12	0,060	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,5

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,015

Переходн. коэф. Kn 0,51

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0.066**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

изменение 1

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5375**

Скважина/шурф С-4д Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
39,9	36,8	23,5	13,4	1,23	1,82	1,30	2,70	0,87	51,8	1,08

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
33,2	6,7	18,8	0,305	0,094	0,212	-0,15

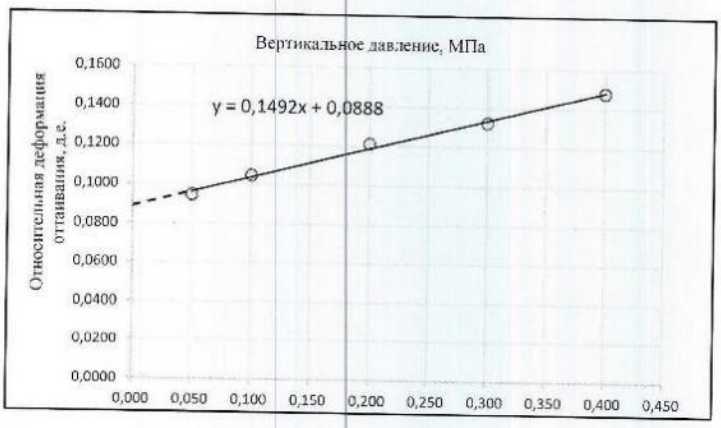
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исн-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,5	0,050	0,22	
2,5	0,050	2,56	0,0944
5,2	0,100	2,81	0,1045
6,2	0,2	3,22	0,1211
17,0	0,3	3,50	0,1324
17,0	0,4	3,89	0,1481



Быт. давление, $б_{zg}$ 53,508

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,089**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,149**

изменение 1 корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 44

КОНТУР

Грунтовая лаборатория ООО "Контур"

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024 *изменение 1*

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5350**

Скважина/шурф С-8д Глубина, м 7,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
44,0	30,3	19,7	10,6	2,30	1,55	1,08	2,70	0,51	60,1	1,51

влажность мин. прослоев, W_m, %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Бытовое давление, МПа
27,0	17,0	13,8	0,362	0,224	0,138	-0,14	0,109

2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость в пластичномерзлом состоянии

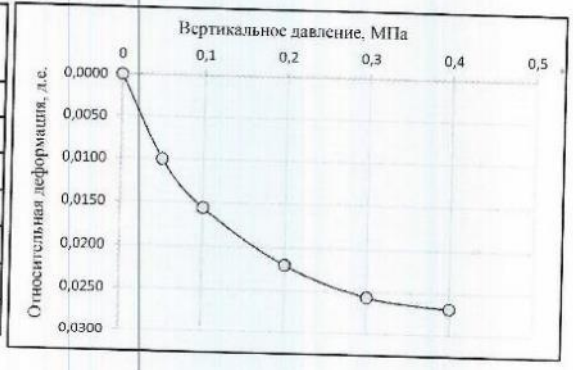
Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е.	коэф. пористости, д.е.	коэф.сжимаемости m_0, МПа$^{-1}$	E, МПа
0	0	0,0000	1,508		
0,050	0,25	0,0100	1,483	0,200	4,0
0,100	0,39	0,0156	1,469	0,112	7,1
0,200	0,55	0,0220	1,453	0,064	12,5
0,300	0,64	0,0256	1,444	0,036	22,2
0,400	0,67	0,0268	1,441	0,012	66,7



3. Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248.7-2020

№ испытания	Глубина погружения шарикового штампа в образец S_b, мм		Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа		Переходн. коэф. K_n
	8 часовое исп.	испытание с достиж. стабил.	8-часовое C^8_{eq}	предельно длительное C_{eq}	
1		0,54		0,051	0,54
2		0,58		0,047	
3	0,36		0,08	0,041	
4	0,25		0,11	0,059	
5	0,33		0,08	0,045	
6	0,3		0,09	0,049	

Наименова прибора КЛ0С

Температура провед испытания,°С -0,4

Диаметр шарикового штампа, мм 22

Нагрузка на шариковый штамп, кН 0,01

Переходн. коэф. Kn 0,54

Эквивалентное сцепление мерзлого грунта, МПа **0,049**

изменение 1-корректировка даты

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Система менеджмента качества	Грунтовая лаборатория ООО "Контур"	Форма № 45

КОНТУР **Грунтовая лаборатория ООО "Контур"**

Иркутская область, г. Иркутск, ул. Советская, д. 45/1, этаж цокольный №1.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-05/2013 от 2021г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

изменение 1

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5350**

Скважина/шурф С-8д Глубина, м 7,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
44,0	30,3	19,7	10,6	2,30	1,55	1,08	2,70	0,51	60,1	1,51

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С
27,0	17,0	13,8	0,362	0,224	0,138	-0,14

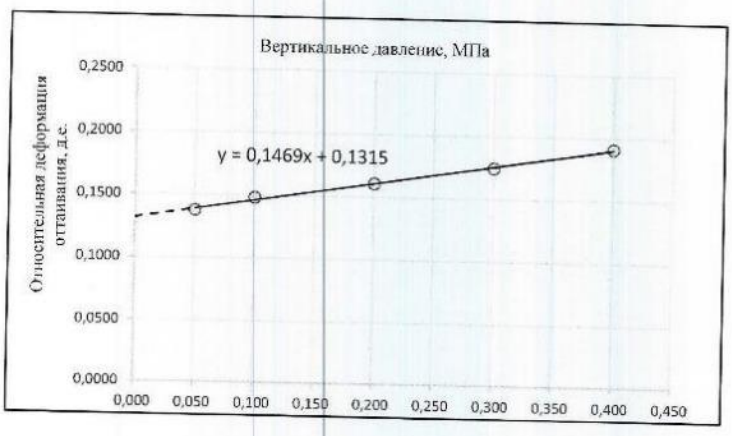
2. Компрессионное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248.10-2020, сжимаемость при оттаивании

Наименова прибора КЛ0С

Диаметр рабочего кольца, мм 87

Высота рабочего кольца, мм 25

темп. на ступени исп-ия, °С	ступень нагрузка б, МПа	деформ. образца, мм	относ. деформ. д.е. ξth
-0,4	0,050	0,23	
2,5	0,050	3,64	0,1377
5,2	0,100	3,90	0,1482
6,2	0,2	4,21	0,1607
17,0	0,3	4,55	0,1744
17,0	0,4	4,96	0,1910



Быт. давление, $б_{zg}$ 106,330

Коэффициент оттаивания, A_{th} **0,132**

Сжимаемость при оттаивании, m **0,147**

Дата проведения испытания: 27.08.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

изменение 1, корректировка даты

Исполнитель: Вед. инженер Белохвостикова Н.Н.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Приложение Н

Ведомость определения предела прочности на одноосное сжатие

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 52

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Красноярский край, г. Норильск, ул. Вальковское шоссе, д.6

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 386-28/18 от 23 марта 2022 г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории № ИЛ-ССК-00452 от 29.04.2021 г; №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА от 26.09.2024

Объект испытаний: "Строительство газопровода от котельной № 7 до котельной "Дукла"

1.Условно-мгновенное значение прелела прочности на одноосное сжатие R_{oc}, МПа по ГОСТ 12248.9-2020

лаб №	№ выработки	глубина отбора, м	Параметры образца				Разрушающая нагрузка, кН	Характер разрушения	R_{oc}, МПа	ИГЭ
			Диаметр начальный, мм	Диаметр конечный, мм	Высота начальная, мм	Высота конечная, мм				
5350	С-8д	7,0	70,0	76,9	140,5	111,0	5,4	пластическое	0,116	
5360	С-7д	9,0	70,4	81,2	141,0	110,0	9,1	пластическое	0,176	
5387	С-5д	10,0	71,0	84,1	142,0	110,0	12,0	пластическое	0,216	
5393	С-3д	5.0	70,5	79,2	142,0	110,0	6,0	пластическое	0,122	
5389	С-5д	14.0	70,0	81,5	140,0	110,0	25,6	пластическое	0,491	
5427	С-9д	16,0	70,0	80,5	141,0	110,0	18,9	пластическое	0,371	

Дата проведения испытания: 20.04.2024 - 15.05.24

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Окороков Д.И

Начальник лаборатоии: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория» «КОНТУР» г. Иркутск

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Приложение П

Ведомость лабораторного определения теплофизических параметров грунта

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 55

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

Ведомость лабораторного определения теплофизических параметров грунта и температуры начала замерзания

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3МВт

1. Метод лабораторного определения теплофизических параметров грунта. Руководству по эксплуатации прибора TEMPOS

Номер п/п	Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора, м	Состояние грунта, м-мерзлое т-талое	Температура начала замерзания	Теплопроводность Вт/м*к	Температуро-проводность см² /с	Объемная теплоемкость, МДж/м³*к	Удельная теплоемкость кДж/кг*К
1	5350	С-8д	7,0	М	-0,14	1,172	0,0041	2,876	1,86
				Т		0,992	0,0032	3,121	1,98
2	5351	С-8д	9,0	М	-0,24	0,935	0,0037	2,514	1,27
				Т		0,844	0,0029	2,921	1,47
3	5361	С-7д	11,0	М	-0,18	1,278	0,0049	2,604	1,31
				Т		1,021	0,0034	3,013	1,49
4	5373	С-6д	17,0	М	-0,26	0,788	0,0036	2,215	1,02
				Т		0,693	0,0024	2,919	1,34
5	5390	С-5д	16.0	М	-0,73	0,844	0,0032	2,611	1,31
				Т		0,791	0,0025	3,111	1,56
6	5399	С-3д	15,0	М	-0,22	1,444	0,0050	2,916	1,44
				Т		1,221	0,0035	3,448	1,70
7				М					
				Т					
8				М					
				Т					
9				М					
				Т					
10				М					
				Т					
11				М					
				Т					

2. Применяемое оборудование: Приборы для измерений теплофизических параметров материалов TEMPOS TR-3; KS-3; SH-3; Rk-3; Комплекс для определения начала замерзания грунта "Kriolab Tbf8".

Дата проведения испытания: 20.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Инженер Окороков Д.И.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Приложение Р

Паспорта испытаний грунтов на срез по поверхности смерзания

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5358**

Скважина/шурф **С-7д** Глубина, м 5.0

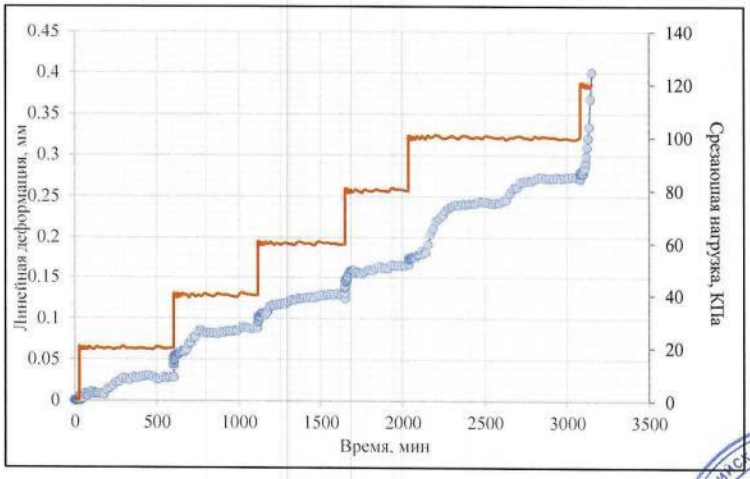
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

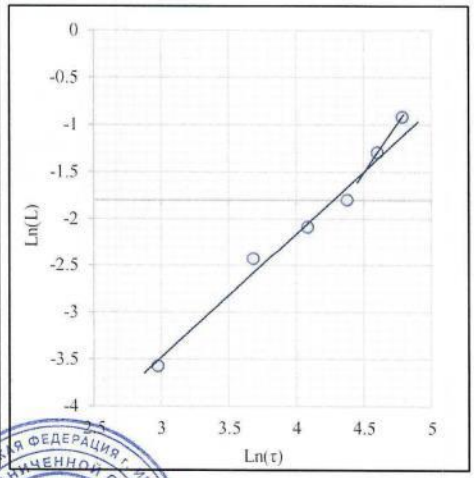
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
31.4	30.8	21.6	9.2	1.06	1.76	1.34	2.69	0.63	50.2	1.01

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
22.7	8.7	15.1	0.242	0.137	0.105	-0.15	Суглинок текучий, легкий песчанистый, с примесью торфа слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*бетон*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0.1	Температура провед. испытания, °С	-0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа **95**

Дата проведения испытания: 10.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5358**

Скважина/шурф **С-7д** Глубина, м 5.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
31.4	30.8	21.6	9.2	1.06	1.76	1.34	2.69	0.63	50.2	1.01

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
22.7	8.7	15.1	0.242	0.137	0.105	-0.15	Суглинок текучий, легкий песчанистый, с примесью торфа слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Площадь рабочего кольца, см^2 40

Номер рабочего кольца

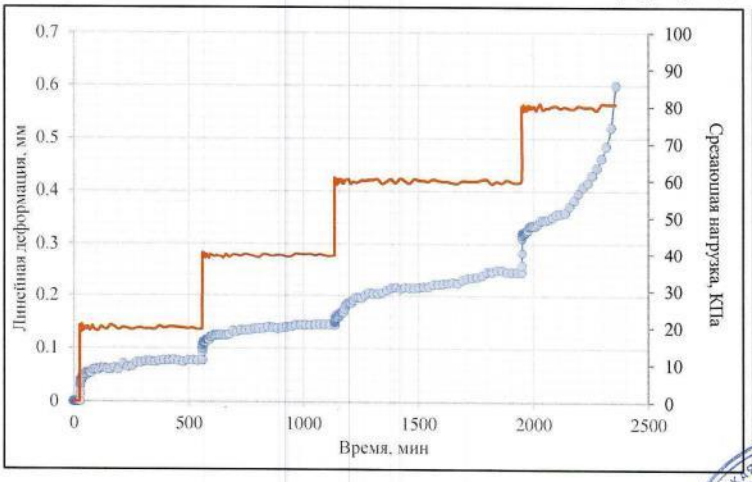
Высота рабочего кольца, мм 35

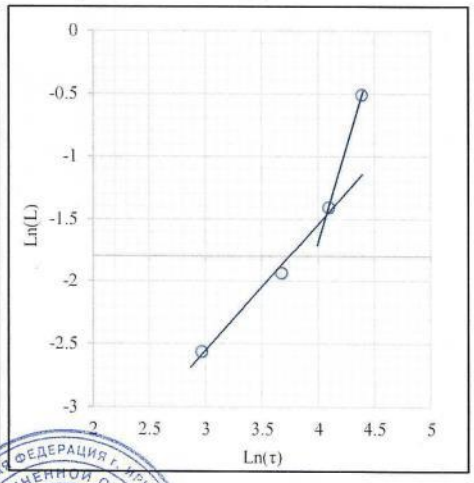
Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

Материал фундамента *сталь*

Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0.1

Температура провед. испытания, °С -0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 60

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5405**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 8,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
26.1	22.3	12.7	9.7	1.39	1.99	1.58	2.70	0.84	41.6	0.71

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
20.9	5.2	8.9	0.302	0.089	0.214	-0.14	Суглинок текучий, легкий песчанистый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Площадь рабочего кольца, см^2 40

Номер рабочего кольца

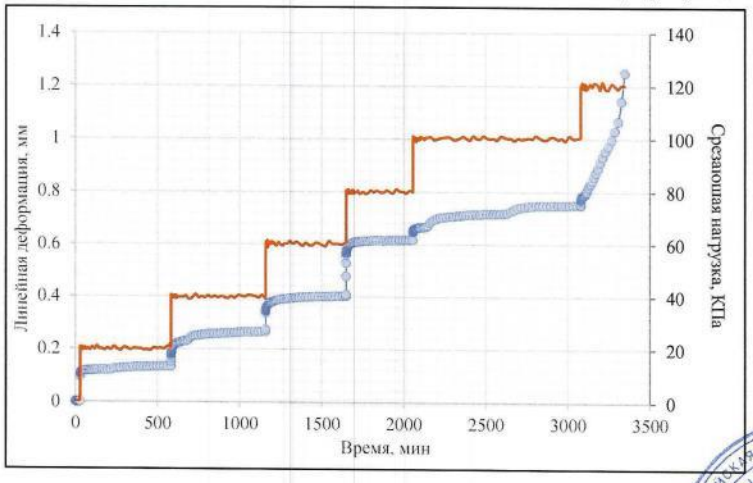
Высота рабочего кольца, мм 35

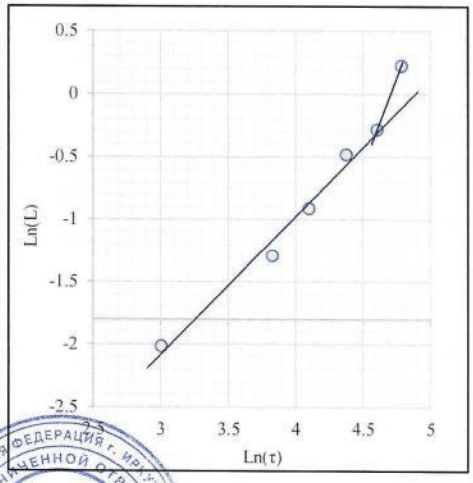
Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

Материал фундамента *сталь*

Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0.1

Температура провед. испытания, °С -0.4





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 100

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5405**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 8,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
26.1	22.3	12.7	9.7	1.39	1.99	1.58	2.70	0.84	41.6	0.71

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
20.9	5.2	8.9	0.302	0.089	0.214	-0.14	Суглинок текучий, легкий песчанистый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Номер рабочего кольца

Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

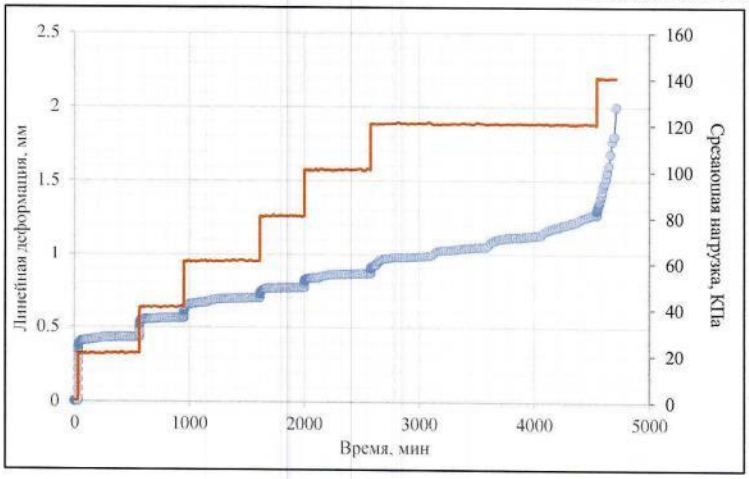
Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0.1

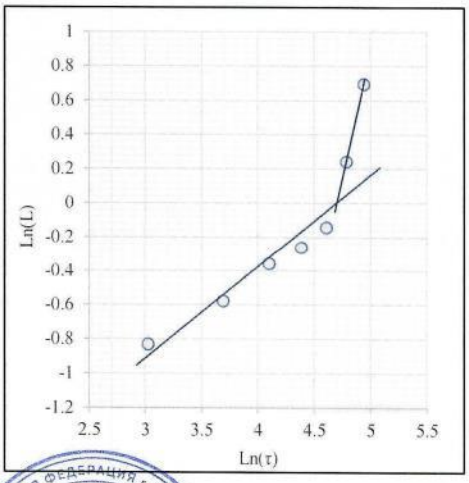
Площадь рабочего кольца, см^2 40

Высота рабочего кольца, мм 35

Материал фундамента *бетон*

Температура провед. испытания, °С -0.4





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа **110**

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5375**

Скважина/шурф **С-4д** Глубина, м 3,0

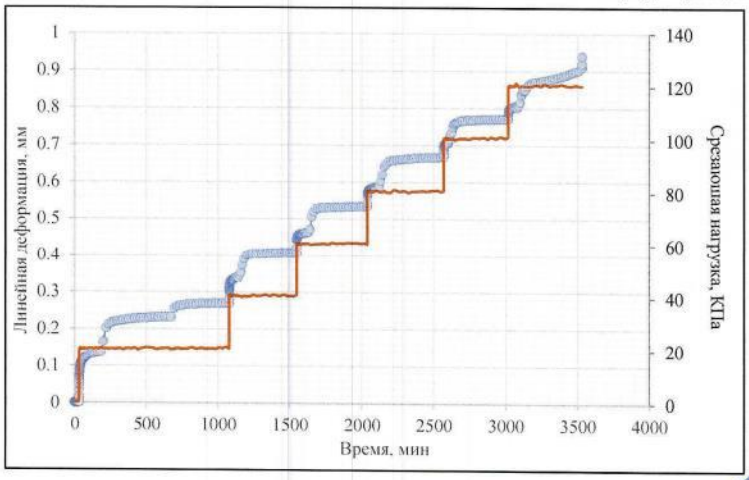
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

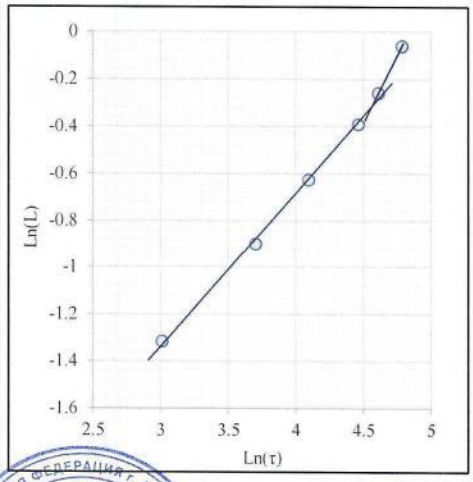
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
39.9	36.8	23.5	13.4	1.23	1.82	1.30	2.70	0.87	51.8	1.08

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
33.2	6.7	18.8	0.305	0.094	0.212	-0.15	Суглинок текучий, тяжелый пылеватый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*бетон*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0.1	Температура провед. испытания, °С	-0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа **100**

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5375**

Скважина/шурф **С-4д** Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
39.9	36.8	23.5	13.4	1.23	1.82	1.30	2.70	0.87	51.8	1.08

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
33.2	6.7	18.8	0.305	0.094	0.212	-0.15	Суглинок текучий, тяжелый пылеватый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Номер рабочего кольца

Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

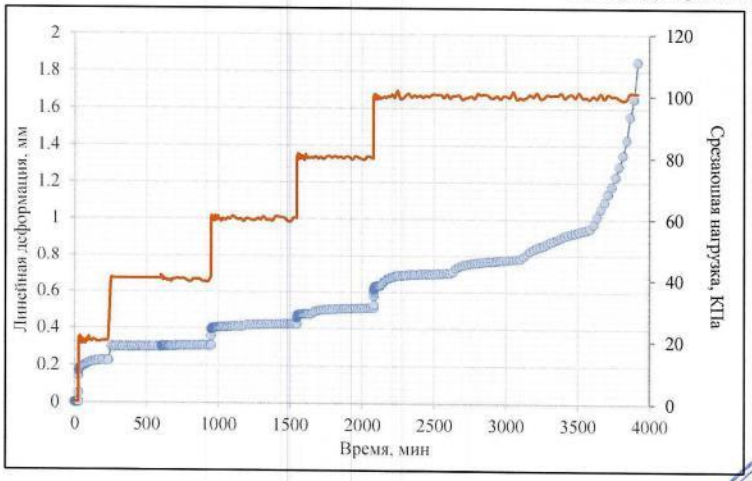
Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0.1

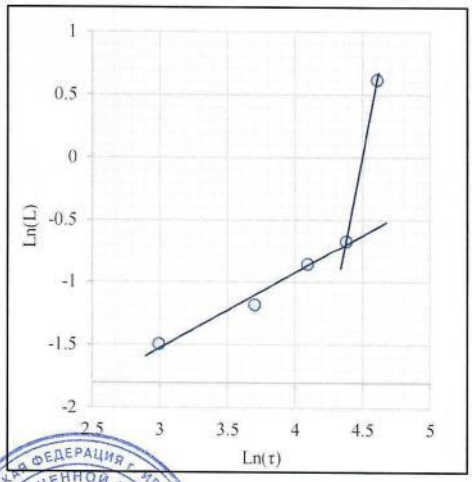
Площадь рабочего кольца, см^2 40

Высота рабочего кольца, мм 35

Материал фундамента *сталь*

Температура провед. испытания, °С -0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 80

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5417**

Скважина/шурф **С-1д** Глубина, м 15.0

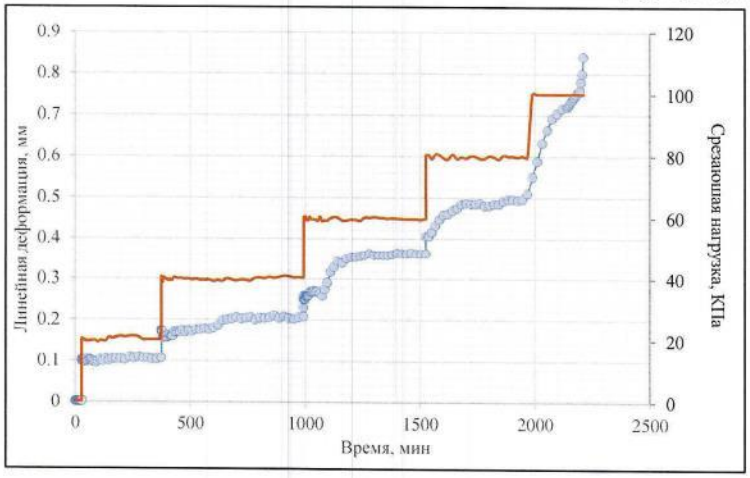
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

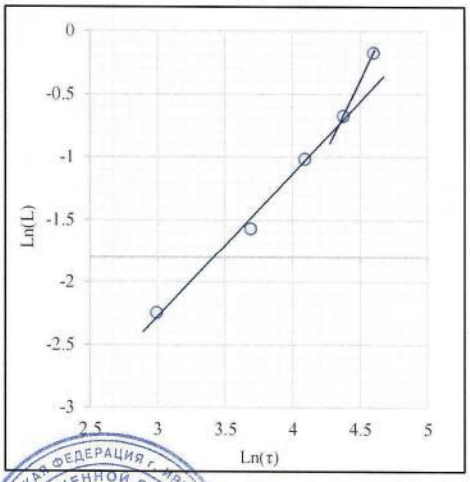
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19.5					2.11	1.77	2.69	1.06	34.4	0.52

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
18.7	0.8	0.0	0.383	0.015	0.367	-0.17	Песок пылеватый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*сталь*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0.1	Температура провед. испытания, °С	-0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа **80**

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5417**

Скважина/шурф **С-1д** Глубина, м 15.0

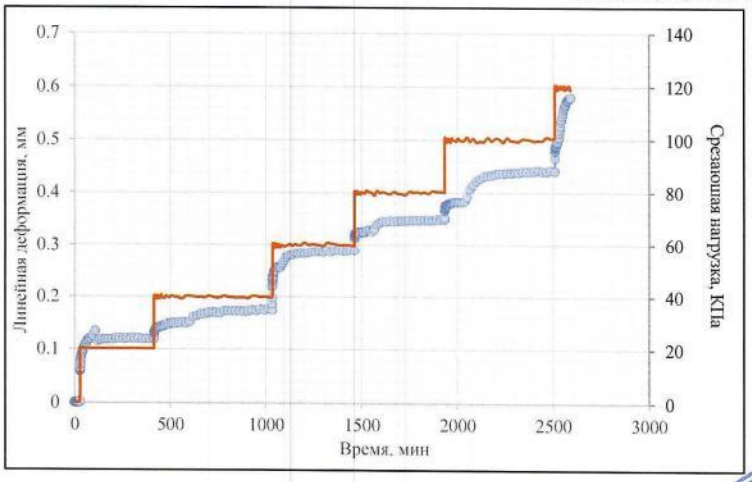
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

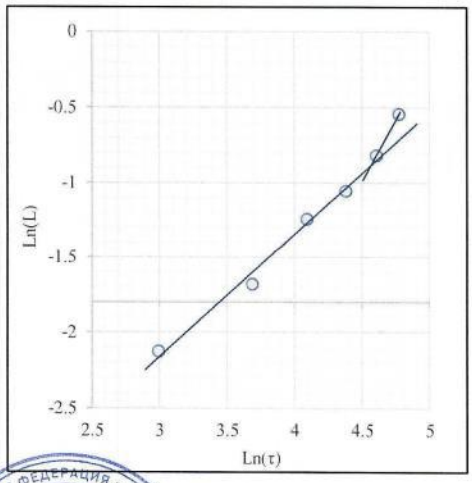
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19.5					2.11	1.77	2.69	1.06	34.4	0.52

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льдацем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
18.7	0.8	0.0	0.383	0.015	0.367	-0.17	Песок пылеватый слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*бетон*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0.1	Температура провед. испытания, °С	-0.5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 100

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5371**

Скважина/шурф **С-6д** Глубина, м 13.0

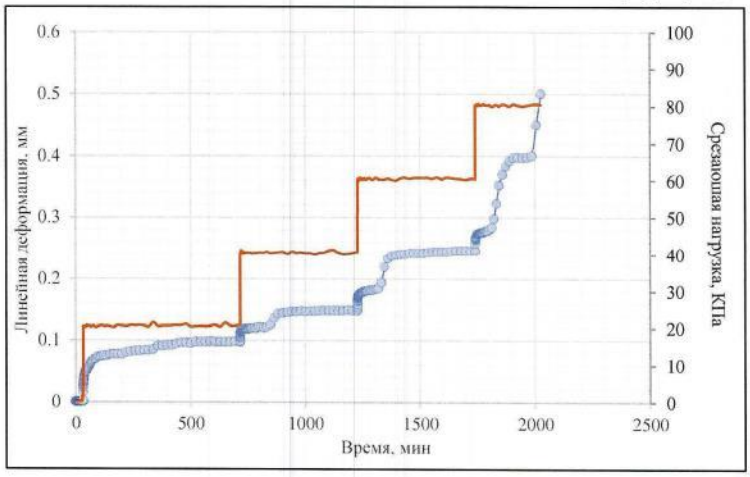
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

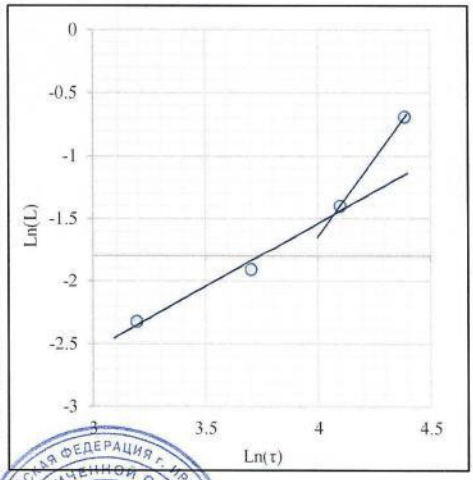
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
15.4	22.5	14.7	7.8	0.09	1.91	1.66	2.68	0.66	38.2	0.62

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
14.9	0.5	10.3	0.094	0.010	0.084	-0.25	Суглинок полутвердый, легкий песчанистый нельдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*бетон*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0.1	Температура провед. испытания, °С	-0.6





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 60

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5371**

Скважина/шурф **С-6д** Глубина, м 13.0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
15.4	22.5	14.7	7.8	0.09	1.91	1.66	2.68	0.66	38.2	0.62

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
14.9	0.5	10.3	0.094	0.010	0.084	-0.25	Суглинок полутвердый, легкий песчанистый нельдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Площадь рабочего кольца, см^2 40

Номер рабочего кольца

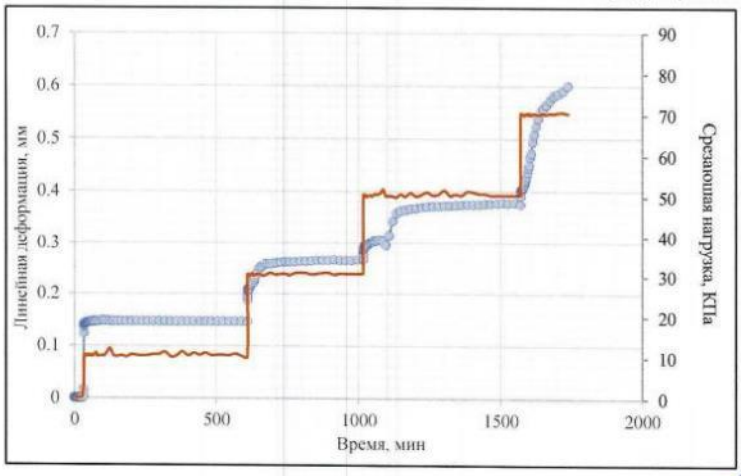
Высота рабочего кольца, мм 35

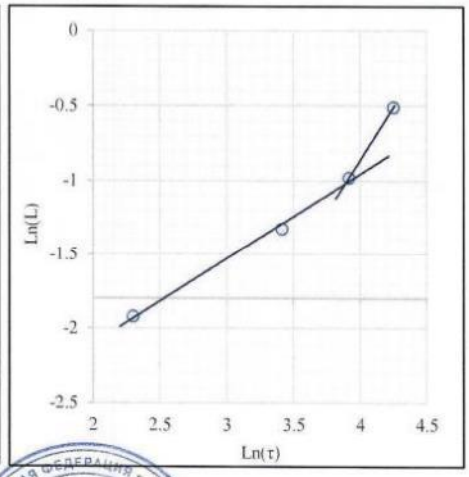
Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

Материал фундамента *сталь*

Быт. давление σ_{zg}, МПа 0.1

Температура провед. испытания, °С -0.6





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 50

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5369**

Скважина/шурф **С-6д** Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,7					1,93	1,61	2,66	0,83	39,4	0,65

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
18,4	1,3	0,0	0,353	0,024	0,329	-0,25	Песок средней крупности слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Площадь рабочего кольца, см^2 40

Номер рабочего кольца

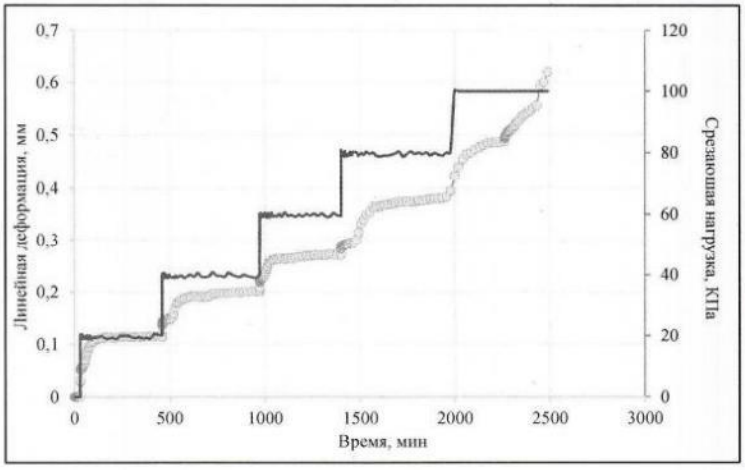
Высота рабочего кольца, мм 35

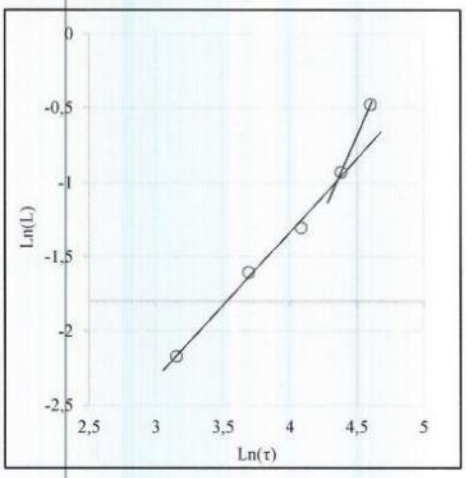
Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

Материал фундамента *сталь*

Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0,1

Температура провед. испытания, °С -0,6





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 80

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 27.09.2024

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5369**

Скважина/шурф **С-6д** Глубина, м 9,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
19,7					1,93	1,61	2,66	0,83	39,4	0,65

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
18,4	1,3	0,0	0,353	0,024	0,329	-0,25	Песок средней крупности слабольдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора КЛОС-1

Площадь рабочего кольца, см^2 40

Номер рабочего кольца

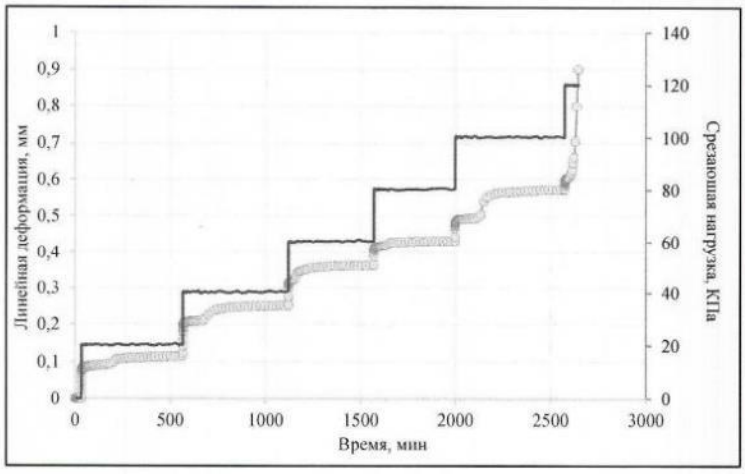
Высота рабочего кольца, мм 35

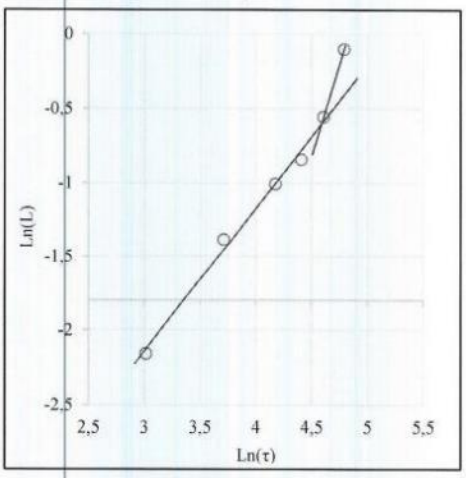
Вид испытания *грунт / материал фундамента Raf*

Материал фундамента *бетон*

Быт. давление $б_{zg}$, МПа 0,1

Температура провед. испытания, °С -0,6





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 100

Дата проведения испытания: 21.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 27.09.2024

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

К7-Дукла-ИГИ-01-Т

Лист 222

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5406**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 10.0

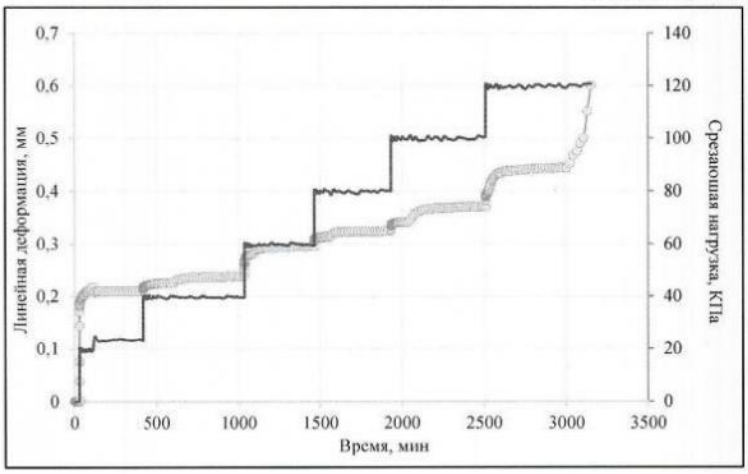
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

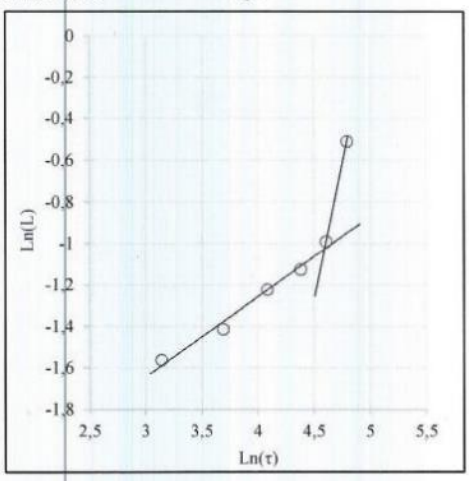
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
21,1					2,08	1,72	2,66	1,06	35,4	0,55

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
19,8	1,3	0,0	0,403	0,024	0,379	-0,15	Песок средней крупности льдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛОС-1	Площадь рабочего кольца, см^2	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*бетон*
Быт. давление $б_{zg}$, МПа	0,1	Температура провед. испытания, °С	-0,5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа 100

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 27.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 46

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 27.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5406**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 10.0

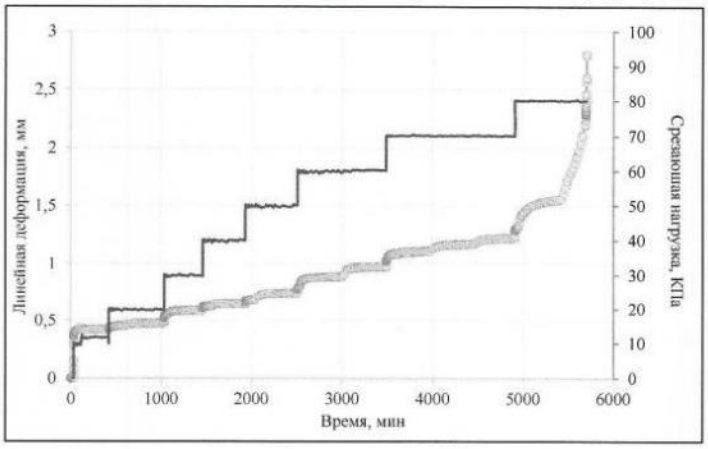
1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015 и ГОСТ 25100-2020

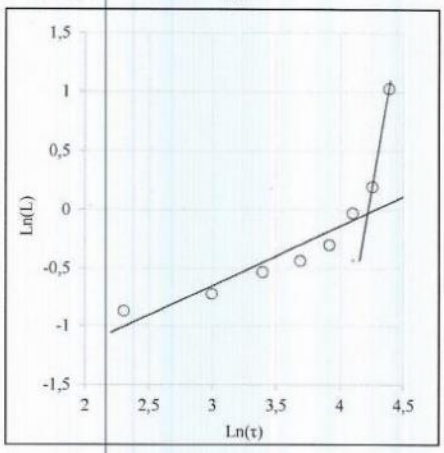
влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см³	плотность скелета грунта P_{df}, г/см³	плотность мин. части P_S, г/см³	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
21,1					2,08	1,72	2,66	1,06	35,4	0,55

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_p, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{fd}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
19,8	1,3	0,0	0,403	0,024	0,379	-0,15	Песок средней крупности льдистый

3. Срез по поверхности смерзания по ГОСТ 12248.8-2020

Наименова прибора	КЛЮС-1	Площадь рабочего кольца, см²	40
Номер рабочего кольца		Высота рабочего кольца, мм	35
Вид испытания	*грунт / материал фундамента Raf*	Материал фундамента	*сталь*
Быт. давление σ_{zg}, МПа	0,1	Температура провед. испытания, °С	-0,5





Сопротивление среза по поверхности смерзания *грунт / материал фундамента Raf* КПа **67**

Дата проведения испытания: 21.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 27.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Г.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытанию. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Приложение С

Паспорта испытаний грунтов на касательные силы морозного пучения

Система менеджмента качества	**Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"**	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5357**

Скважина/шурф **С-7д** Глубина, м 2.5

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
110.3	32.4	20.7	11.7	7.65	1.34	0.64	2.71	0.27	76.5	3.25

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf} °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
30.5	79.8	14.5	0.678	0.562	0.116	-0.12	Суглинок текучий, легкий песчанистый сильнольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	0.0	0.0	0.0	1.0	32.7	15.2	18.9	16.9	15.3

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

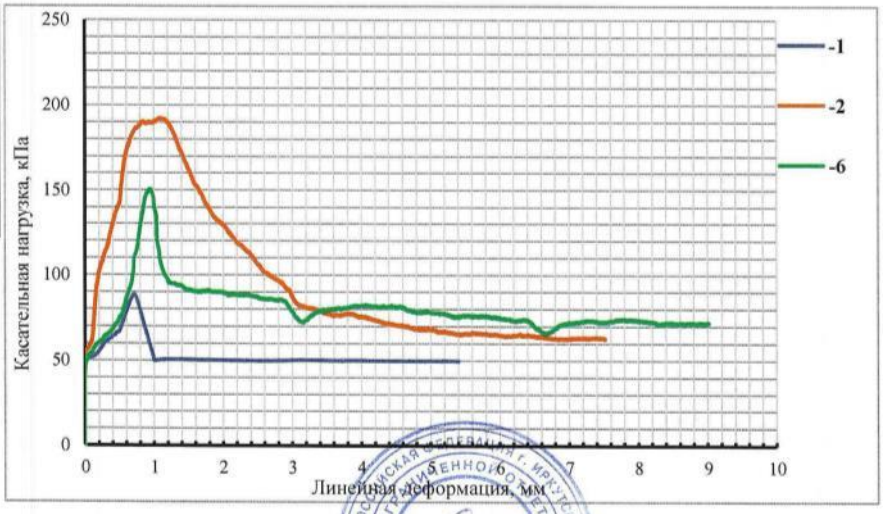
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	50
-2	0.05	63
-6	0.05	72

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *бетон*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 10.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5357**

Скважина/шурф **С-7д** Глубина, м 2.5

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
110.3	32.4	20.7	11.7	7.65	1.34	0.64	2.71	0.27	76.5	3.25

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
30.5	79.8	14.5	0.678	0.562	0.116	-0.12	Суглинок текучий, легкий песчанистый сильнольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	0.0	0.0	0.0	1.0	32.7	15.2	18.9	16.9	15.3

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

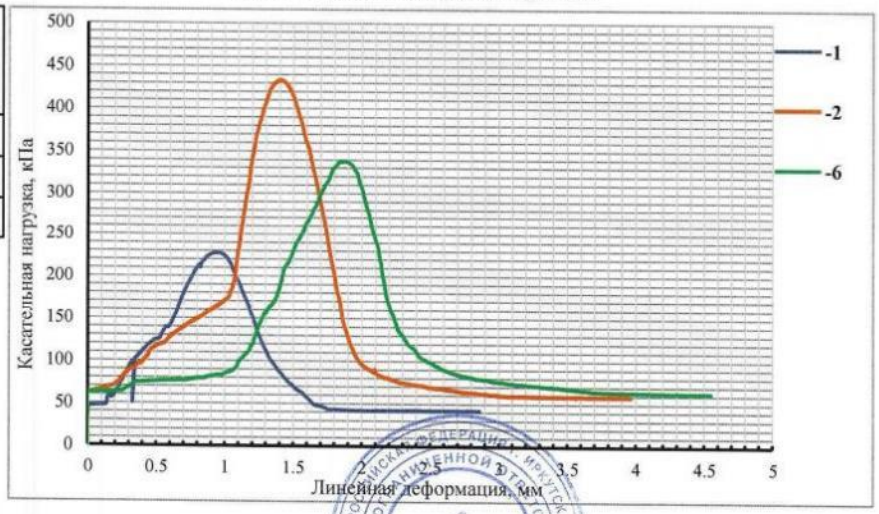
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	42
-2	0.05	59
-6	0.05	63

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *сталь*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 10.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г. свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5402**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 2.3

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
72.2	24.5	15.3	9.2	6.21	1.43	0.83	2.69	0.31	69.1	2.24

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
24.1	48.1	10.7	0.567	0.460	0.107	-0.1	Суглинок текучий, легкий песчанистый сильнольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	3.4	1.4	0.2	0.9	34.1	15.5	12.9	14.5	17.0

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

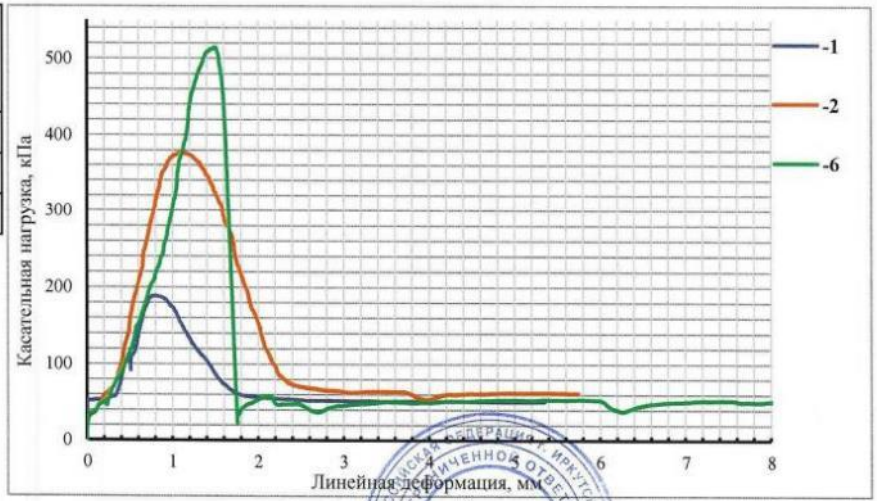
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	50
-2	0.05	60
-6	0.05	50

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *бетон*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 12.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г. свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5402**

Скважина/шурф **С-2д** Глубина, м 2.3

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
72.2	24.5	15.3	9.2	6.21	1.43	0.83	2.69	0.31	69.1	2.24

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
24.1	48.1	10.7	0.567	0.460	0.107	-0.1	Суглинок текучий, легкий песчанистый сильнольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	3.4	1.4	0.2	0.9	34.1	15.5	12.9	14.5	17.0

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

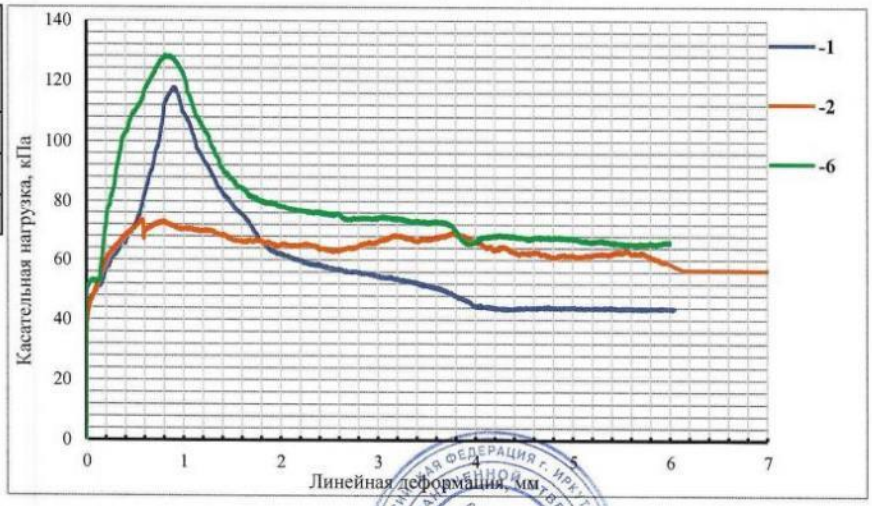
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	43
-2	0.05	56
-6	0.05	65

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *сталь*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 12.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответственности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5411**

Скважина/шурф **С-1д** Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
37.0	32.5	21.0	11.5	1.39	1.80	1.31	2.72	0.66	51.7	1.07

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_w, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
25.0	12.0	14.7	0.326	0.175	0.151	-0.22	Суглинок текучий, легкий песчанистый слабольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	0.0	0.0	0.0	0.9	37.0	11.5	18.5	15.1	17.1

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

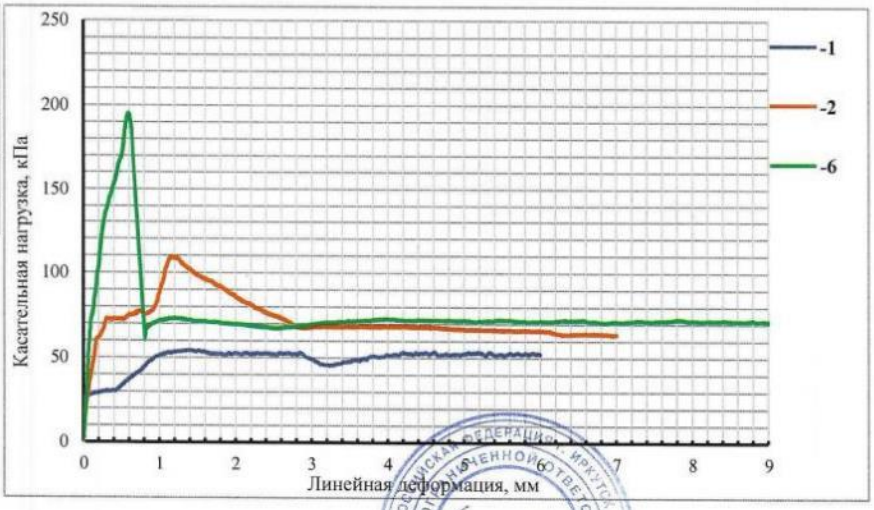
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	52
-2	0.05	64
-6	0.05	71

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *сталь*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 10.09.2024 Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Дата выдачи протокола: 26.09.2024 Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Система менеджмента качества	Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"	Форма № 59

КОНТУР

Лаборатория механики грунтов ООО "Контур"

Факт. адрес: Иркутская область г.о. Иркутск, г. Иркутск, ул. Толевая, стр. 24.

заключение о состоянии измерений в лаборатории № 68-35/362 от 01.02.2024г.

свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории №ИЛ/ЛРИ-02367 от 01.06.2023 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА № от 26.09.2024

Объект испытаний: Газопровод от котельной №7 до котельной Дукла 3 МВт

Лабораторный номер **5411**

Скважина/шурф **С-1д** Глубина, м 3,0

1. Физические свойства по ГОСТ 5180-2015

влажность суммарная W_{tot}, %	влажность на границе текучести W_L, %	влажность на границе раскатывания Wp, %	число пластич. Ip, %	показатель текучести, I_L	плотность ест P_f, г/см^3	плотность скелета грунта P_{df}, г/см^3	плотность мин. части P_S, г/см^3	степень заполн. пор льдом и незам. водой Srf, д.е.	порист. n_f, %	коэф. порист. e_f, д.е.
37.0	32.5	21.0	11.5	1.39	1.80	1.31	2.72	0.66	51.7	1.07

влажность мин. прослоев, W_m %	влажность за счет видимого льда, W_i %	влажность за счет незамерз. воды W_{wt}, %	льдистость суммарн I_{tot}, д.е.	льдистость видимых включений льда I_i, д.е.	льдистость за счет льда-цем. I_j, д.е.	темп-ра начала замерзания T_{bf}, °С	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
25.0	12.0	14.7	0.326	0.175	0.151	-0.22	Суглинок текучий, легкий песчанистый слабольдистый

2. Гранулометричсекий состав по ГОСТ 12536-2014

размер фракции, мм	200,0 - 10,0	10,0 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	<0,002
содержание фракций в % по массе	0.0	0.0	0.0	0.9	37.0	11.5	18.5	15.1	17.1

3. Лабораторное определение касательной силы морозного пучения ГОСТ Р 56726-2015

Наименование прибора КЛОс

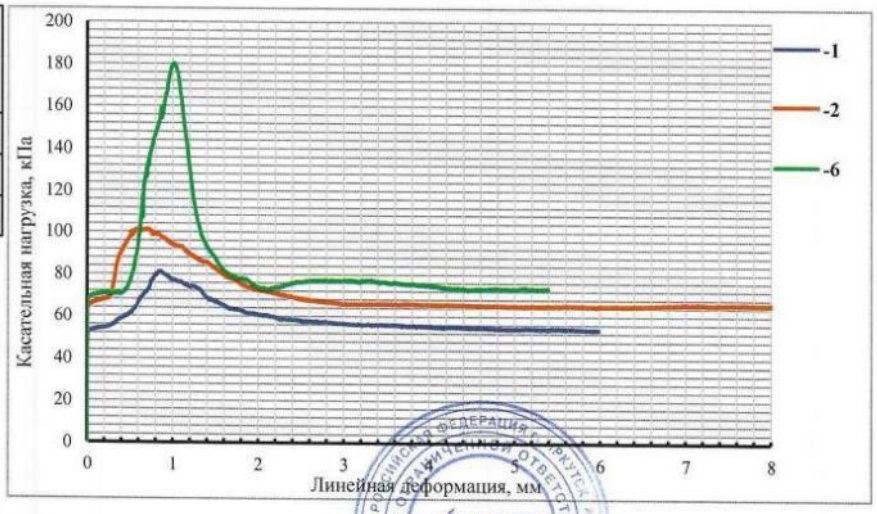
Температура, °С	Нормальная нагрузка б, МПа	Касательная нагрузка τ_{th}, кПа
-1	0.05	53
-2	0.05	65
-6	0.05	73

Тип прибора: КЛОс

Площадь сдвига, см^2: 40

Материал фундамента *бетон*

Касательные силы морозного пучения



Дата проведения испытания: 10.09.2024

Дата выдачи протокола: 26.09.2024

Исполнитель: Вед. инженер Панова С.Ф.

Нач.лаборатории: Кузнецов Н.Л.

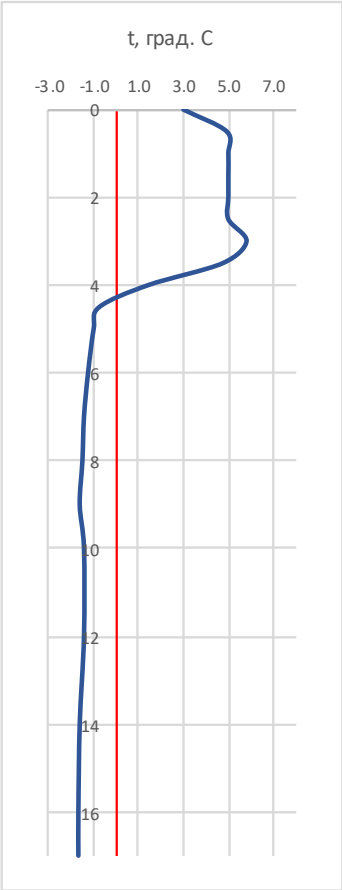
Примечание: Данный протокол испытаний касается только образцов, подвергнутых испытаниям. Никакая часть настоящего протокола не может быть воспроизведена в какой-то ни было форме и какими-то ни было средствами, если на то нет письменного разрешения испытательной лаборатории. Лаборатория не несет ответсвенности за отбор проб.

Приложение Т

Графики замера температур в скважинах

	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№1	**1д**	**22.08.24**	**09.09.24**

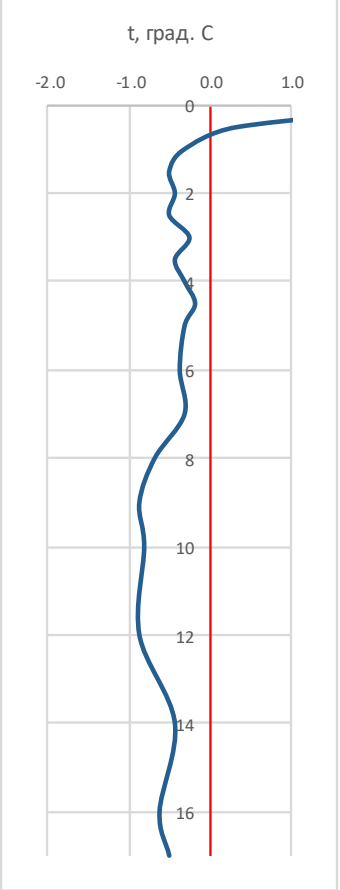
d, m	**t, oC**
0	3.0
0.5	4.9
1	5.0
1.5	5.0
2	5.0
2.5	5.0
3	5.8
3.5	4.8
4	1.4
4.5	-0.8
5	-1.00
6	-1.25
7	-1.43
8	-1.50
9	-1.62
10	-1.43
12	-1.43
14	-1.62
16	-1.68
17	-1.68



Скважина находится на территории ТЭЦ. На грунт оказывается тепловое воздействие от трубопровода находящегося в 2-х метрах от скважины.

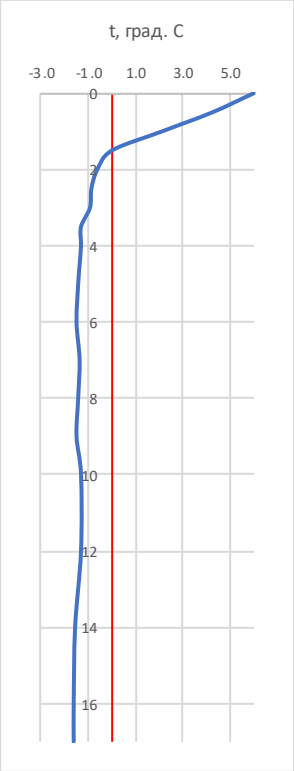
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№2	**2д**	**22.08.24**	**09.09.24**

d, m	**t, oC**
0	3.00
0.5	0.34
1	-0.31
1.5	-0.50
2	-0.43
2.5	-0.50
3	-0.25
3.5	-0.43
4	-0.31
4.5	-0.18
5	-0.31
6	-0.37
7	-0.31
8	-0.68
9	-0.87
10	-0.81
12	-0.87
14	-0.43
16	-0.62
17	-0.5



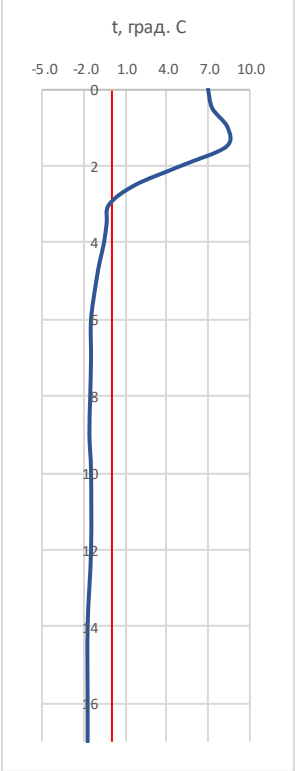
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№3	**3д**	**20.08.24**	**08.09.24**

d, m	t, oC
0	6.00
0.5	4.25
1	2.12
1.5	0.00
2	-0.62
2.5	-0.87
3	-0.93
3.5	-1.31
4	-1.31
4.5	-1.37
5	-1.43
6	-1.50
7	-1.37
8	-1.43
9	-1.50
10	-1.31
12	-1.31
14	-1.56
16	-1.62
17	-1.62



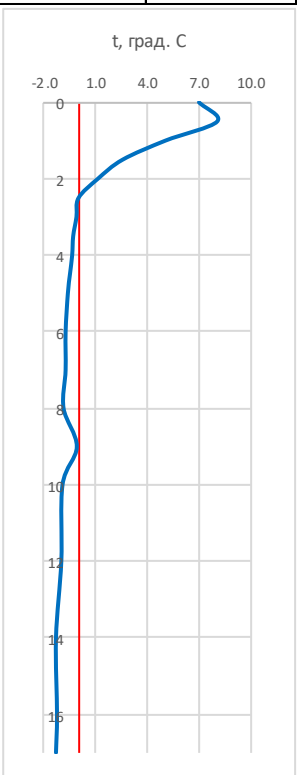
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№4	**4д**	**19.08.24**	**01.09.24**

d, m	t, oC
0	7.00
0.5	7.31
1	8.43
1.5	8.31
2	5.00
2.5	1.68
3	-0.18
3.5	-0.37
4	-0.56
4.5	-0.87
5	-1.12
6	-1.50
7	-1.50
8	-1.56
9	-1.62
10	-1.50
12	-1.50
14	-1.75
16	-1.75
17	-1.75



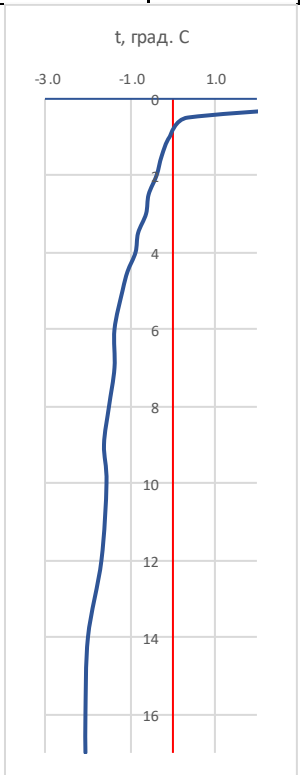
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№5	**5д**	**20.08.24**	**02.09.24**

d, m	t, oC
0	7.00
0.5	8.06
1	5.06
1.5	2.56
2	1.12
2.5	0.00
3	-0.12
3.5	-0.31
4	-0.37
4.5	-0.50
5	-0.62
6	-0.75
7	-0.75
8	-0.87
9	-0.10
10	-0.93
12	-1.00
14	-1.31
16	-1.25
17	-1.31



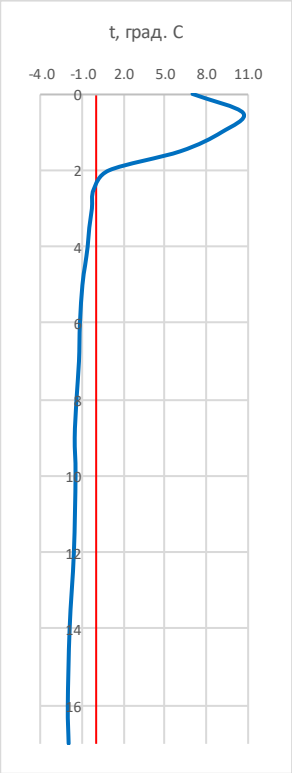
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№6	**6д**	**18.09.24**	**01.09.24**

d, m	t, oC
0	7.00
0.5	0.37
1	-0.06
1.5	-0.25
2	-0.37
2.5	-0.56
3	-0.62
3.5	-0.81
4	-0.87
4.5	-1.06
5	-1.18
6	-1.37
7	-1.37
8	-1.50
9	-1.62
10	-1.56
12	-1.68
14	-2.00
16	-2.06
17	-2.06



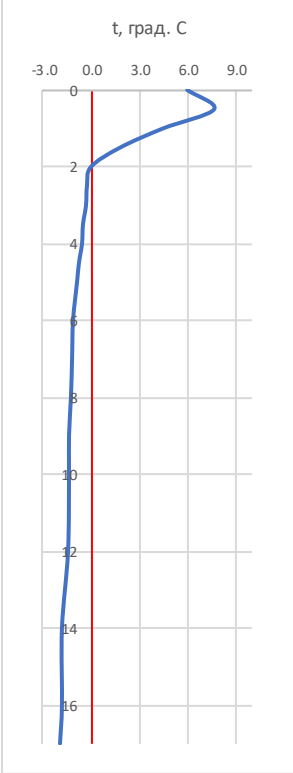
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№7	**7д**	**18.08.24**	**01.09.24**

d, m	t, oC
0	7.00
0.5	10.68
1	9.12
1.5	6.12
2	0.93
2.5	-0.18
3	-0.31
3.5	-0.50
4	-0.62
4.5	-0.81
5	-1.00
6	-1.18
7	-1.25
8	-1.43
9	-1.56
10	-1.50
12	-1.62
14	-1.93
16	-2.06
17	-2



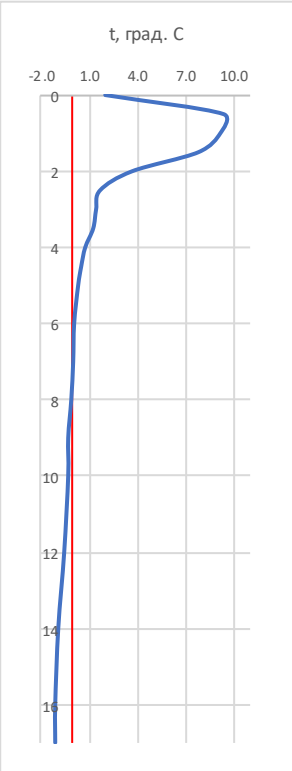
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№8	**8д**	**17.08.24**	**08.09.24**

d, m	t, oC
0	6.00
0.5	7.68
1	4.50
1.5	1.81
2	0.00
2.5	-0.25
3	-0.31
3.5	-0.50
4	-0.56
4.5	-0.75
5	-0.87
6	-1.12
7	-1.18
8	-1.25
9	-1.37
10	-1.37
12	-1.43
14	-1.81
16	-1.81
17	-1.93



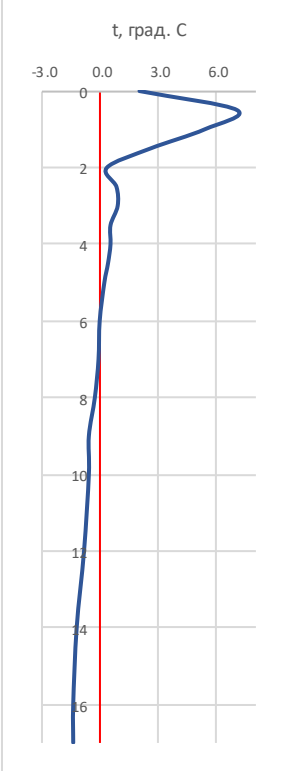
	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№9	**9д**	**23.08.24**	**10.09.24**

d, m	t, oC
0	2.00
0.5	9.37
1	9.18
1.5	7.81
2	3.68
2.5	1.68
3	1.43
3.5	1.25
4	0.75
4.5	0.50
5	0.31
6	0.06
7	0.00
8	-0.12
9	-0.31
10	-0.31
12	-0.56
14	-0.93
16	-1.12
17	-1.12



	№ скв	Дата бурения	Дата измерения
№10	**10д**	**24.08.24**	**10.09.24**

d, m	t, oC
0	2.00
0.5	7.06
1	5.37
1.5	2.56
2	0.31
2.5	0.81
3	0.87
3.5	0.50
4	0.50
4.5	0.37
5	0.18
6	-0.06
7	-0.12
8	-0.31
9	-0.62
10	-0.62
12	-0.87
14	-1.25
16	-1.43
17	-1.43



Приложение У

Рекогносцировочное обследование территории

Газопровод расположены в Красноярском крае, г. Дудинка, район улицы Горького, ул. Окружная.

Протяженность трассы 811,67 м.

Газопровод проходит по застроенной территории. По трассе выявлены пересечения с надземными коммуникациями и дорогами.

При рекогносцировочном обследовании территории визуальных признаков отрицательного воздействия геологических и инженерно-геологических процессов и явлений не выявлено.

С-1д. Скважина расположена на территории ТЭЦ. Участок застроен, проложены надземные и наземные (частично засыпанные) коммуникации. Устроена грунтовая дорога.

С-2д Участок застроен, проложены надземные коммуникации. Устроена грунтовая дорога.

С-3д Участок застроен, проложены надземные коммуникации. Устроена асфальтированная дорога.

С-4д Участок застроен. Устроена асфальтированная дорога.

С-5д Участок застроен. Устроена асфальтированная дорога. В 2х метрах – канава с водой.

С-6д Участок застроен, проложены надземные коммуникации. Асфальтированная дорога.

С-7д Участок застроен, проложены надземные коммуникации. Асфальтированная дорога. Вдоль дороги расположена канава с водой.

С-8д Участок застроен, проложены надземные коммуникации. Асфальтированная дорога.

С-9д Участок застроен, проложены надземные коммуникации, грунтовая дорога.

С-10д Участок застроен, проложены надземные коммуникации, грунтовая дорога. Участок бурения забетонирован.

Приложение Ф

Свидетельство о поверке на прибор для определения температуры грунтов в скважинах (термокоса).

ООО "ПРОММАШ ТЕСТ МЕТРОЛОГИЯ"

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313740

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ С-ДЮП/26-07-2023/265247664

Действительно до 25.07.2025 г.

Средство измерений: Косы термометрические ТК-СГТ, Рег. № 68613-17

наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской (серийный) номер 89.005

заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение

в составе -

поверено в полном объёме

наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений

в соответствии с 651-17-022 "Косы термометрические ТК-СГТ. Методика поверки".

наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: 82091.21.1Р.00652541; 82091.21.1Р.00652542

регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер, разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: температура воздуха 24,6 °С, относительная влажность воздуха 51 %, атмосферное давление 751 мм рт. ст.

перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

по результатам периодической поверки средство измерений соответствует установленным метрологическим требованиям и пригодно к дальнейшему применению.

Знак поверки: 23 ДЮП

Номер записи сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
1-265247664

Руководитель лаборатории _____ Козлов К. Б.
подпись *Фамилия инициалы*

Поверитель Ульянов И. П.
Фамилия инициалы

Дата поверки 26.07.2023 г.

Приложение Х

Ведомость коррозионной агрессивности грунтов по данным полевых электрометрических измерений

№ пункта измерения	Удельное сопротивление грунта (ρ, Ом*м), на глубине					Степень коррозионной агрессивности грунта по отношению к низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016, на глубине				
	1 м	2 м	3 м	4 м	5 м	1 м	2 м	3 м	4 м	5 м
В-1/БТ-1	303	1275	1275	1275	1275	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-2	245	245	2127	2127	2127	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-3	314	2134	2134	2134	2134	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-4	368	1580	1580	1580	1580	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-5	400	400	1233	1233	1233	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-6	290	2120	2120	2120	2120	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-7	351	351	1841	1841	1841	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-8	273	273	1000	1000	1000	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-9	201	201	201	201	1170	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-10/БТ-2	260	260	260	260	260	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая
В-11	300	300	300	300	300	низкая	низкая	низкая	низкая	низкая

Приложение Ш

Ведомость определения наличия блуждающих токов (ГОСТ 9.602-2016)

№ пункта измерения	Привязка	dU вдоль оси трассы, В	dU вкрест оси трассы, В	Наличие опасного воздействия блуждающих токов по ГОСТ 9.602-2016
БТ-1	В-1/БТ-1	0.03	0.04	нет
БТ-2	В-10/БТ-2	0.04	0.03	нет

Приложение Щ

Сертификат о калибровке электроразведочной аппаратуры Электротест-С

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН РСК)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ"
ФБУ "ИРКУТСКИЙ ЦСМ"

664011, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Чехова, дом 8
телефон, факс: +7 (3952) 77-80-18 (отдел приемки СИ), 77-81-80 (главный метролог), 24-26-33 (приемная директора)
e-mail: ircsm@irkutsk.ru
http://ircsm.ru
ОКПО 02570181, ОГРН 1033801007613
ИНН/КПП 3808001762/380801001

Свидетельство о регистрации в РСК № 001451, действительно до 12.05.2026

СЕРТИФИКАТ

О КАЛИБРОВКЕ № 934-003927

Средство измерений Электроразведочная аппаратура Электротест-С, № 09/03

наименование, тип, заводской номер СИ

Дата поступления на калибровку 19 августа 2024 г.

Наименование и адрес заказчика Общество с ограниченной ответственностью "ИРКУТСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ", 664048, Иркутская обл, Иркутск г, Баумана ул, дом № 233, кв.66,

Место проведения калибровки г. Иркутск, ул. Сурнова 22

Дата проведения калибровки 19 августа 2024 г.

Методика калибровки ТО и ИЭ "Электроразведочная аппаратура ЭЛЕКТРОТЕСТ-С"

наименование, номер, кем утверждена

Результаты калибровки Протокол калибровки №934-003927

действительные значения метрологических характеристик

Условия проведения калибровки Относительная влажность 58 %; Атмосферное давление 719,1 мм рт. ст.; Температура окружающей среды 21,6 °С;

Доказательства прослеживаемости измерений Анализатор импеданса прецизионный № 21921120, 2 разряд, годен до 24.03.2025 г., Мультиметры В7-64/1 № 007400, годен до 20.01.2025 г.

сведения об используемых прикалибровке эталонах,№№ и даты свидетельств о поверке (калибровке)

Приложения к Сертификату о калибровке Протокол калибровки №934-003927 - 2 страницы

протоколы, градуировочные таблицы, отчеты - указывается количество страниц

Начальник отдела (подпись) Юкало Ю.А. (фамилия, имя и отчество (если имеется))

Оттиск калибровочного клейма

Калибровщик (подпись) Юкало Ю.А. (фамилия, имя и отчество (если имеется))

Счет: 13E2401271

Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Иркутской области"
(ФБУ "Иркутский ЦСМ")

Протокол калибровки № 934-003927

Наименование СИ	Электроразведочная аппаратура
Тип, модификация	Электротест-С
Заводской №	09/03
Принадлежит	Общество с ограниченной ответственностью "ИРКУТСКАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ", 664048, Иркутская обл, Иркутск г, Баумана ул, дом № 233, кв.66,
Место проведения калибровки	г. Иркутск, ул. Сурнова 22
Откалибровано в соответствии с	ТО и ИЭ "Электроразведочная аппаратура ЭЛЕКТРОТЕСТ-2Рм/bt-m"
Средства калибровки	60119.15.2Р.00379811 Анализаторы импеданса прецизионные № 21921120 разряд 2Р годен до 24.03.2025, 16688.97.3Р.01033279 Мультиметры В7-64/1 № 007400 разряд 3Р годен до 20.01.2025, 16688.97.2Р.01033287 Мультиметры В7-64/1 № 007400 разряд 2Р годен до 20.01.2025, 16688.97.3Р.01033279 Мультиметры В7-64/1 № 007400 разряд 3Р годен до 20.01.2025

Условия проведения калибровки:

Относительная влажность, %	58
Атмосферное давление, мм рт. ст.	719,1
Температура окружающей среды, °С	21,6

Операции калибровки:

1. Внешний осмотр: соответствует РЭ
2. Опробование: соответствует РЭ
3. Определение отклонений от действительных значений напряжений, сопротивлений.:

Рабочая частота, Гц	Установленное значение сопротивления, Ом	Диапазон выходного напряжения, В	Калибруемая точка, В	Измеренное выходное значение напряжения, В	Отклонение напряжения от действительных значений, В	Измеренное значение сопротивления, Ом	Отклонение сопротивления от действительных значений, Ом	Измеренное значение напряжения, мВ	Измеренное значение силы тока, мА
5	0,1	0-250	25	27,55	2,55	0,21	0,11	0,5	2,387
			50	50,74	0,74	0,21	0,11	0,92	4,397
			75	75,88	0,88	0,21	0,11	1,375	6,575
			100	100,91	0,91	0,21	0,11	1,835	8,744
			125	125,71	0,71	0,21	0,11	2,28	10,893
			150	151,06	1,06	0,21	0,11	2,74	13,090
			175	175,9	0,90	0,21	0,11	3,195	15,243
			200	200,23	0,23	0,21	0,11	3,64	17,351
			225	**3,29**	**-221,71**	**2,07**	**1,97**	**0,59**	**0,285**
			250	247,24	-2,76	0,21	0,11	4,5	2,143
	1		25	27,41	2,41	1,10	0,10	2,62	2,375
			50	50,78	0,78	1,10	0,10	4,865	4,400
			75	75,94	0,94	1,10	0,10	7,28	6,581
			100	100,99	0,99	1,10	0,10	9,675	8,751
			125	125,77	0,77	1,10	0,10	12,055	10,899
			150	151,1	1,10	1,10	0,10	14,48	13,094
			175	175,99	0,99	1,10	0,10	16,87	15,250
			200	200,23	0,23	1,10	0,10	19,185	17,351
			225	**3,24**	**-221,76**	9,57	**8,57**	**2,69**	**0,281**
			250	247,07	-2,93	1,10	0,10	23,665	2,141
	10		25	27,62	2,62	10,12	0,12	24,19	2,391
			50	50,72	0,72	10,08	0,08	44,275	4,391
			75	75,81	0,81	10,09	0,09	66,21	6,564
			100	100,83	0,83	10,08	0,08	88,02	8,730
			125	125,62	0,62	10,08	0,08	109,64	10,876
			150	150,92	0,92	10,08	0,08	131,71	13,067
			175	175,8	0,80	10,08	0,08	153,39	15,221
			200	200,18	0,18	10,07	0,07	174,61	17,332
			225	**3,23**	**-221,77**	**84,88**	**74,88**	**23,765**	**0,280**
			250	246,88	-3,12	10,06	0,06	215,1	21,375

Общее сопротивление цепи R=11540 Ом

Подпись лица, выполнившего калибровку _____ Юкало Ю.А.

Дата калибровки: 19.08.2024

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рованных				