



**ООО «Гринвич»**



Заказчик – Темиров Хабиб Абдулкадырович

**Строительство здания «Холодный склад» по адресу:  
Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
Кадастровый номер № 24:55:0401003:1335**

**Технический отчет  
по результатам инженерно-геологических изысканий**

**1164/23-ИИ-ИГИ**

**Том 2**

2023 г.



**ООО «Гринвич»**



Заказчик – Темиров Хабиб Абдулкадырович

**Строительство здания «Холодный склад» по адресу:  
Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
Кадастровый номер № 24:55:0401003:1335**

**Технический отчет  
по результатам инженерно-геологических изысканий**

**1164/23-ИИ-ИГИ**

**Том 2**

Заместитель директора –  
главный инженер ООО «Гринвич»



Недоборов Р. А.

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

2023 г.

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	15/08-Г-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	1164/23-ИИ-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Афанасьев				27.09.23
Проверил	Недоборов				27.09.23
Н.контр.	Сапрунова				27.09.23
ГИП	Недоборов				27.09.23

1164/23-ИИ-СД

Состав отчетной технической документации

Стадия Лист Листов

И 1

ООО «Гринвич»

## Содержание

1	Введение .....	3
2	Изученность инженерно-геологических условий.....	5
3	Физико-географические условия района работ и техногенные факторы.....	6
3.1	Административное положение .....	6
3.2	Климат.....	6
3.3	Рельеф и геоморфология .....	11
3.4	Гидрография .....	12
3.5	Растительность и почвы .....	12
3.6	Техногенные условия .....	13
4	Методика и технология выполнения работ.....	14
4.1	Сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет.....	14
4.2	Инженерно-геологическая рекогносцировка .....	14
4.3	Буровые работы.....	14
4.4	Отбор и упаковка, транспортировка и хранение проб грунта.....	15
4.5	Гидрогеологические исследования .....	16
4.6	Полевые исследования грунтов.....	16
4.7	Термические наблюдения .....	16
4.8	Лабораторные исследования.....	17
4.9	Камеральная обработка материалов .....	18
5	Геологическое строение .....	20
5.1	Стратиграфо-генетическая характеристика .....	20
5.2	Тектоника.....	24
5.3	Свойства грунтов .....	24
6	Геокриологические условия.....	28
7	Гидрогеологические условия.....	30
8	Специфические грунты .....	32
9	Геологические и инженерно-геологические процессы и явления .....	33
10	Инженерно-геологические условия участка .....	34
11	Прогноз изменения инженерно-геологических условий .....	36
12	Заключение .....	38
13	Список используемой литературы .....	40
	Приложение А (обязательное) Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий .....	41
	Приложение Б (обязательное) Выписка из реестра членов саморегулируемой организации.....	46
	Приложение В (обязательное) Программа работ на выполнение инженерно-геологических изысканий.....	48
	Приложение Г (обязательное) Каталог выработок.....	59
	Приложение Д (обязательное) Результаты определения температуры грунта в скважина.....	60
	Приложение Е (обязательное) Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий и поверке приборов .....	63
	Приложение Ж (обязательное) Таблица нормативных и расчетных показателей свойств грунтов.....	77
	Приложение И (обязательное) Сводная ведомость статистической обработки частных значений показателей свойств грунтов .....	78
	Приложение К (обязательное) Результаты определения плотности грунта методом замещения объемов.....	82
	Приложение Л (обязательное) Результаты лабораторного испытания мерзлого грунта.....	83
	Приложение М (обязательное) Результаты определения степени агрессивности грунтов .....	147
	Приложение Н (обязательное) Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и промерзания грунтов.....	147
	Приложение П (обязательное) Результаты расчета степени морозной пучинистости грунтов.....	150

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
	Разработал	Афанасьев			27.09.23
	Проверил	Недоборов			27.09.23
	Н.контр.	Сапрунова			27.09.23
	ГИП	Недоборов			27.09.23

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
И	1	152

ООО «Гринвич»

Приложение Р (обязательное) Результаты определения химического анализа подземных вод.....	151
Таблица регистрации изменений.....	152
Графическая часть	
1164/23-ИИ-ИГИ-Г.1 Карта фактического материала Масштаб 1:500.....	156
1164/23-ИИ-ИГИ-Г.2 Инженерно-геологический разрез по оси линии 1 - 1 .....	157
1164/23-ИИ-ИГИ-Г.3 Геолого-литологические колонки.....	158

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист	
			1164/23-ИИ-ИГИ-Т					2
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.		

## 1 Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Строительство здания «Холодный склад» по адресу: Красноярский край, г. Норильск Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер № 24:55:0401003:1335» выполнялись согласно договору № 15/08-Г от 15.08.2023 г., заключенного между Темировым Хабибом Абдулкадыровичем и ООО «Гринвич» и в соответствии с требованиями нормативных документов и технического задания на изыскания (приложение А).

**Заказчик:** ИП Темиров Р.А.

**Исполнитель работ:** ООО «Гринвич».

Право на выполнение инженерных изысканий предоставлено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации (Приложение Б).

Инженерно-геологические изыскания выполнялись в период августе 2023 года.

В административном отношении участок изысканий расположен в Красноярском крае, г. Норильск.

### Идентификационные сведения об объекте:

Назначение: здание холодного склада для хранения непродовольственных товаров.

Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность: объект капитального строительства относится к не производственному объекту.

Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: согласно результатам инженерных изысканий, выполненным ООО «Гринвич», площадка относится ко II категории сложности.

Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится к производственным объектам

Пожарная и взрывопожарная опасность: проектируемый объект относится к Ф5.2 классу опасности.

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: в здание находится обслуживающий персонал – три рабочих места. Время нахождения персонала на территории производственного помещения 8:00 до 18:00 часов. Максимальное количество одновременно находящихся людей в здании не более 8 человек.

Уровень ответственности: уровень ответственности нормальный II.

Геотехническая категория сооружения – 2.

Границы изысканий ограничивается кадастровым номером № 24:55:0401003:1335.

**Стадия проектирования:** Проектная документация.

**Вид строительства:** Новое.

**Цели и задачи изысканий:** Комплексное изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка для разработки проектной и рабочей документации с выделением в плане и по глубине инженерно-геологических элементов с определением для них

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						3

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

физико-механических характеристик, агрессивного воздействия грунтов и подземных вод к различным видам материалов и строительных конструкций.

Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить получение материалов и данных для принятия конструктивных решений, выбора типов и расчета фундаментов, разработки мероприятий по инженерной защите сооружений, охране геологической среды.

Изыскания произведены в соответствии с требованиями технических регламентов, согласно статье 39 Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и программой работ на выполнение инженерно-геологических изысканий (приложение В).

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									4

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

## 2 Изученность инженерно-геологических условий

Начало региональному изучению территории Норильского промышленного района и прилегающих территории было положено маршрутными исследованиями Н.Н. Урванцева в 1919, 1925, 1928 гг., В.Л. Мельникова в 1929 г., С.В. Обручева в 1933 г., Г.Е. Рябухи на, в 1939 г., Ф.Г. Маркова в 1933-1939 гг. и в последующие годы - рядом других геологов.

В 50-60-х годах была составлена сводная геологическая карта масштаба 1:200 000 Норильского района и прилегающих территорий, которая в 1974-1975 гг. была дополнена в результате работ норильских геологов и геофизиков. К началу 80-х годов на исследуемую территорию был составлен комплект геологических карт масштаба 1:50 000.

Начиная с 1972 года силами института «Норильскпроект», а также ПИР ООО «Норильскгеология» была проведена серия комплексных инженерно-геологических изысканий в районе завода с целью изучения и уточнения геологического строения, геокриологических и гидрогеологических условий площадок проектируемых сооружений, определения физико-механических свойств грунтов.

В 2021 году ООО «Гринвич» выполнялись изыскания на объекте: «Разработка проектно-сметной документации на ремонт ВЛ и КЛ (ЛЭП-131, ЛЭП-132, ЛЭП-196/197, ЛЭП-202, кабельная эстакада ГПП-12 – РП-800, ГПП-14)» (Л110-НЭТК-32-810-21-ИГИ).

В 2021 году ООО «Гринвич» выполнялись изыскания на объекте: «НМЗ. Капитальный ремонт опорной части эстакады питающих кабельных линий 10 кВ РП-110» (384СП-3913-ИГИ).

В 2022 году ООО «Гринвич» выполнены изыскания на объекте: «Разработка проектно-сметной документации на капитальный ремонт ОРУ-35 кВ РП-2 п/с «Надежда» УВВС АО «НТЭК». Разработка проектно-сметной документации на капитальный ремонт токопроводов 6-10 кВ ТЭЦ-3 АО «НТЭК»» (НТЭК-32-947-21-ИГИ).

В 2023 году ООО «Гринвич» выполнены изыскания на объекте: «Капитальный ремонт ВЛ-6 кВ Ф-2,3 ГПП-26 с заменой деревянных опор на композитные УВВС АО «НТЭК» и капитальный ремонт металлической опоры № 35 ВЛ-110 кВ ЛЭП-196/197 УВВС АО «НТЭК»» (НТЭК-32-1497/22-ИГИ).

При составлении текстовой части данного отчета из вышеуказанных объектов использованы сведения о геоморфологии, геологическом строении, гидрогеологических, геокриологических условиях района работ, данные о свойствах грунтов, а также геологических, инженерно-геологических и криогенных процессах и инженерно-геокриологическом районировании.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

5

### 3 Физико-географические условия района работ и техногенные факторы

#### 3.1 Административное положение

Район изысканий расположен в Красноярском крае, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Местоположение объекта отражено на обзорной схеме района изысканий (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Обзорная схема района изысканий

Сообщение с различными городами России осуществляется через аэропорт «Алыкель» и речной порт города Дудинка.

#### 3.2 Климат

Характеристика климатических и метеорологических условий района изысканий приведена по данным многолетних наблюдений на ближайшей метеорологической станции в г. Норильск (непрерывные наблюдения с 1961 г.), расположенной в 17 км по прямой на юго-запад от объекта изысканий. Отдельные параметры приведены по данным многолетних наблюдений на метеостанции г. Дудинка (первые наблюдения с 1878 г., непрерывные наблюдения с 1903 г.), которая расположена в 84 км по прямой на запад от объекта изысканий и приведена в перечне опорных пунктов наблюдений согласно СП 131.13330.2012.

Климат района изысканий субарктический, в значительной степени определяется его географическим положением в высоких широтах, близостью Арктического бассейна, влиянием арктических и атлантических воздушных масс, характером рельефа. Для

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

исследуемой территории характерны продолжительная морозная зима и короткое прохладное лето. Над рассматриваемым районом, как летом, так и зимой преобладают холодные арктические воздушные массы, что ведет к серьезному понижению температуры воздуха зимой и ее не значительному повышению в теплый период года. Переходные сезоны короткие, с резкими колебаниями температуры.

Климатические параметры холодного и теплого периодов года для исследуемой территории согласно СП 131.13330.2012 по м/ст. Дудинка приведены в таблицах 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Климатические параметры холодного периода года (СП 131.13330.2012; м/ст. Дудинка)

Параметр	Значение
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 (°С)	минус 52
Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 (°С)	минус 50
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 (°С)	минус 47
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (°С)	минус 47
Температура воздуха обеспеченностью 0,94 (°С)	минус 38
Абсолютная минимальная температура воздуха (°С)	минус 57
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца (°С)	8,0
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 0$ °С (средняя температура воздуха периода, °С)	247 (минус 18,8 °С)
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 8$ °С (средняя температура воздуха периода, °С)	296 (минус 15,0 °С)
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 10$ °С (средняя температура воздуха периода, °С)	311 (минус 13,9 °С)
Средняя месячная относительная влажность воздуха 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

Таблица 3.2 – Климатические параметры теплого периода года (СП 131.13330.2012; м/ст. Дудинка)

Параметр	Значение
Барометрическое давление (гПа)	1011
Температура воздуха обеспеченностью 0,95 (°С)	+16
Температура воздуха обеспеченностью 0,98 (°С)	+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
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

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2012 исследуемая территория относится к подрайону ЪБ, который характеризуется среднемесячной температурой воздуха в январе от минус 28 °С и ниже, средней скоростью ветра за три зимних месяца 5 м/с и более, среднемесячной температурой воздуха в июле от 0 до +13 °С, среднемесячной относительной влажностью воздуха в июле более 75 %.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

7

*Температура воздуха.* Согласно многолетним наблюдениям на м/ст. Норильск среднегодовая температура воздуха составляет минус 9,7 °С (СП 131.13330.2012; таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Значения температуры воздуха (°С)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средн.	-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
Ср. min	-32,3	-30,8	-26,1	-18,0	-8,9	2,5	9,6	6,9	1,3	-11,7	-25,8	-29,3	-13,6
Абс. min	-53	-52	-46	-37	-25	-11	0	-3	-14	-38	-48	-52	-53
Ср. из абс. min	-46	-44	-40	-30	-20	-4	3	1	-7	-28	-40	-44	-48
Ср. max	-23,4	-22,8	-16,9	-8,6	-1,2	10,2	18,7	14,8	7,2	-5,4	-17,7	-20,6	-5,5
Абс. max	-2	-1	2	9	15	29	32	28	23	12	7	0	32
Ср. из абс. max	-10	-8	-3	4	9	20	28	23	16	4	-4	-7	28

Зима (ноябрь-март) продолжительная, морозная. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет минус 53 °С (январь 1967 г.), средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь) – минус 32,3 °С. Согласно м/ст. Дудинка период устойчивых морозов в среднем составляет 208 дня (с 14/X по 09/V).

Лето (июнь-август) короткое, прохладное. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет минус 32 °С (июль 1979 г.), средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июль) – минус 18,7 °С.

Практическое значение имеет учет числа дней с переходом температуры воздуха через 0 °С, так как в этот период происходит изменение фазового состояния воды в течение суток, что приводит к разрушению строительных конструкций и материалов. Переход среднесуточной температуры через 0 °С весной наблюдается в конце мая – начале июня, осенью – в конце сентября – начале октября. Согласно схематической карте СП 131.13330.2012 в районе изысканий среднее за год число дней с переходом температуры воздуха через 0 °С составляет около 34.

Весной (май – июнь) и осенью (сентябрь) возможны ночные заморозки. Даты наступления заморозков и продолжительность безморозного периода в воздухе представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода

Дата последнего заморозка			Дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, дни		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	min	max
15/VI	31/V	5/VII	4/IX	13/VIII	28/IX	80	52	106

Согласно ПУЭ-7, для исследуемой территории температура воздуха при нормативном ветровом давлении принимается равной минус 10 °С, температура воздуха при гололеде – минус 10 °С.

*Ветровой режим.* Согласно наблюдениям на м/ст. Дудинка господствующее направление ветра в холодный период года южное, в теплый период – северное (таблица 3.5; рисунок 3.2).

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

8

Таблица 3.5 – Повторяемость (%) направления ветра и штилей (м/ст. Дудинка)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	5,8	0,9	26,0	22,2	31,8	3,4	3,5	6,4	6,6
II	6,9	1,5	28,0	18,1	29,8	4,1	4,5	7,1	7,4
III	7,4	2,1	27,5	12,9	25,6	7,8	6,0	10,7	5,1
IV	11,4	6,2	21,7	9,1	16,7	8,2	10,1	16,5	4,2
V	18,7	9,7	20,0	5,5	12,7	8,9	9,1	15,4	2,5
VI	21,2	13,6	18,4	6,6	8,9	7,3	9,5	14,6	2,2
VII	26,4	14,2	16,7	5,9	8,7	6,0	8,8	13,3	2,3
VIII	24,0	13,3	18,3	7,8	12,5	5,9	9,4	8,8	2,2
IX	18,0	9,2	19,5	9,8	17,9	7,0	11,8	6,9	2,2
X	12,0	5,2	21,4	14,2	23,4	7,7	9,4	6,7	1,9
XI	7,8	1,7	28,3	17,1	24,9	6,3	5,6	8,3	5,7
XII	5,8	1,4	24,4	19,8	34,4	4,7	3,5	6,1	4,4
Год	13,8	6,6	22,5	12,4	20,6	6,4	7,6	10,1	3,9

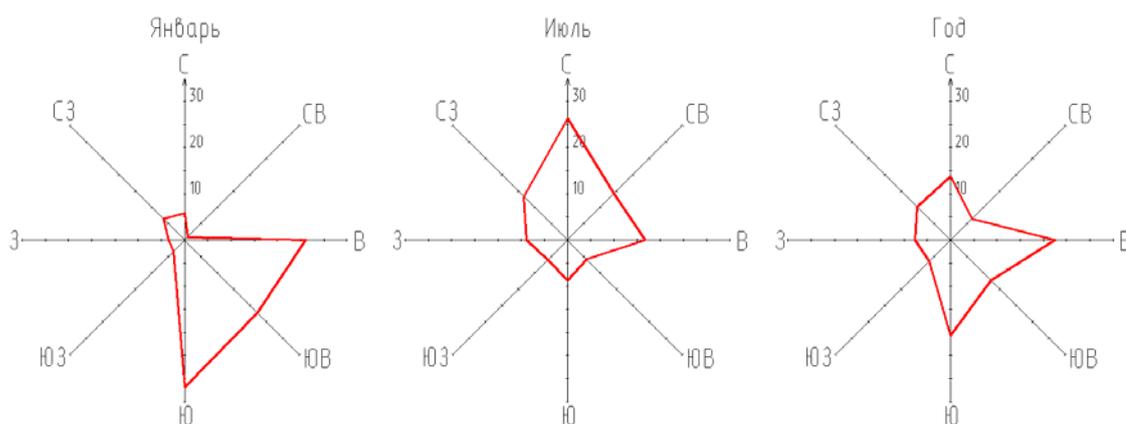


Рисунок 3.2 – Розы ветров для района изысканий (м/ст. Дудинка)

Согласно многолетним наблюдениям на м/ст. Норильск средняя годовая скорость ветра составляет 5,4 м/с, максимальная при порыве достигает 44 м/с (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Значения скорости ветра (V) и порыва (м/с)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средн. V	6,0	5,4	6,0	6,1	5,8	5,0	4,2	4,1	4,5	5,7	5,5	6,1	5,4
Мах V	34	24	28	28	28	28	18	20	28	28	40	28	40
Мах порыв	38	35		40	34	34	22		38	30	44	37	44

Согласно СП 131.13330.2012 по м/ст. Дудинка максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь составляет 6,7 м/с, минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль равна 4,0 м/с.

За год среднее число дней со скоростью ветра более 8 м/с составляет 195, со скоростью ветра более 15 м/с – 62, со скоростью ветра более 20 м/с – 3.

Максимальная скорость ветра различной вероятности приведена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Максимальная скорость ветра различной вероятности (м/с) по м/ст. Дудинка

Максимальная скорость ветра, возможная один раз в							
год	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	25 лет	50 лет
19	25	28	30	32	33	33	36

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

9

Согласно СП 20.13330.2016 нормативное значение ветрового давления для района изысканий (район IV) составляет 0,48 кПа (48 кг·с/м<sup>2</sup>).

Согласно ПУЭ-7, исследуемая территория относится к району с умеренной пляской проводов. Нормативное ветровое давление на высоте 10 м для района изысканий (район III) составляет 650 Па (скорость ветра 32 м/с), нормативное ветровое давление при гололеде – 160 Па (скорость ветра 16 м/с).

*Осадки.* Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Основное количество осадков выпадает в виде дождя в теплую часть года. Среднее годовое количество осадков составляет 479 мм (таблица 3.8), из них максимум приходится на сентябрь, минимум – на февраль.

Таблица 3.8 – Среднее месячное и годовое количество осадков с поправками на смачивание (мм)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Осадки	36	23	27	26	30	46	51	54	62	45	40	39	479

Распределение осадков в течение года неравномерное, большая их доля приходится на теплый период года (около 65 % от годовой суммы), с апреля по октябрь в среднем выпадает 314 мм. Зимой увеличивается число дней с осадками, но уменьшается их суточное количество, с ноября по март в среднем выпадает 165 мм.

Согласно СП 131.13330.2012 по м/ст. Дудинка суточный максимум осадков составляет 48 мм. Величины расчетного суточного максимума осадков различной обеспеченности за год приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Расчетный суточный максимум осадков различной обеспеченности за год (мм), м/ст. Дудинка

Станция	Обеспеченность, %					
	63	20	10	5	2	1
Расчет. сут. макс. осадков	23	29	35	41	48	54

*Снежный покров.* За зиму максимальная декадная высота снежного покрова составляет 86 см, минимальная – 7 см, средняя 35 см. Наибольшей высоты за зиму снежный покров достигает в марте – апреле. Плотность снежного покрова изменяется в пределах от 130 до 330 кг/м<sup>3</sup>, в среднем составляет 250 кг/м<sup>3</sup>. Число дней со снежным покровом в среднем за год составляет 244 (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
244	22/IX	29/VIII	1/X	30/IX	21/IX	13/X	26/V	3/V	11/VI	5/IV	20/V	27/VI

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

10

Согласно СП 20.13330.2016 нормативное значение веса снежного покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для район изысканий (район IV) составляет 2,0 кПа (200 кг·с/м<sup>2</sup>). В период выполнения полевых работ (сентябрь 2020 г.) снежный покров на исследуемой территории отсутствовал.

Согласно СП 20.13330.2016 для района изысканий (район III) нормативная толщина стенки гололеда составляет 10 мм, согласно ПУЭ-7 (район III) – нормативная толщина стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 25 лет составляет 20 мм.

Согласно СП 34.13330.2012 исследуемая территория относится к дорожно-климатической зоне I, подзоне II.

Согласно приложениям Б, В СП 11-103-97 опасным метеорологическим явлением, которое может наблюдаться на исследуемой территории, является сильный ветер (скорость более 30 м/с).

Также для исследуемой территории характерны следующие опасные метеорологические процессы и явления:

- сильные морозы (при температуре воздуха 30 °С и ниже) являются причиной повышенного износа агрегатов и железобетонных конструкций, а также обморожений у людей и животных;
- сильный ветер (порыв) при скорости воздушного потока более 15 м/с, оказывающий динамическое воздействие на сооружения;
- снежные заносы, связанные с большими отложениями снега, приводящими к затруднению нормального функционирования объектов инфраструктуры;
- туманы при видимости менее 100 м, которые наблюдаются при относительной влажности воздуха более 80 %, на антропогенных территориях – в сильный мороз при относительной влажности менее 50 %;
- грозы, связанные с возникновением электрических разрядов (молний) в воздухе;
- метели, связанные с интенсивным переносом снежных масс, поднятых с поверхности земли;
- гололед, приводящий к утяжелению конструкций сооружений вследствие их покрытия льдом и изморозью.

### 3.3 Рельеф и геоморфология

Территория относится к Северо-Сибирской низменности - северной оконечности Западно-Сибирской равнины. Северо-Сибирская низменность генетически относится к молодым платформам (плитам) и фактически является продолжением Западно-Сибирской плиты. Ее кристаллический фундамент залегает на глубине 400—600 м, выше она перекрыта рыхлыми отложениями от мезозойского до четвертичного возраста.

Рельеф Северо-Сибирской низменности сформирован четвертичными оледенениями и морскими трансгрессиями, в целом он холмисто-грядовый и холмисто-увалистый с обширными аллювиальными депрессиями и плоскими аккумулятивными равнинами.

В геоморфологическом отношении район исследования находится на стыке двух структурно-обусловленных геоморфологических элементов: Средне-Сибирского плоскогорья

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			1164/23-ИИ-ИГИ-Т						11
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

и Северо-Сибирской низменности. Средне-Сибирское плоскогорье представлено северной частью Норильского плато. Северо- Сибирская низменность представлена своей крайней юго-западной частью и частично Норильско- Рыбнинской межгорной впадиной.

Превышение плато над низменными участками территории в районе г. Норильска - 200-300 м, в районе г. Кайеркана - около 100 м. Склоны плато, обращенные к Норильско-Рыбнинской межгорной впадине, крутые, угол наклона склонов достигает 40-45°. В районе г. Кайеркана (Амбаркинский водозабор) склоны (денудационные и денудационно-эрозионные) менее крутые, угол наклона склонов - около 30°. Сами массивы плато сложены субгоризонтальными базальтовыми покровами различной мощности (в среднем 5-20 м), объединяющимися в группы- пачки мощностью до 40-60 м. В результате длительной (в течение палеогена и неогена) денудации и выветривания поверхности плато представляют собой фрагменты поверхностей выравнивания различного возраста, в основном неогенового, разделенные склонами, частично ступенчатыми (особенности выветривания базальтовых покровов).

В геоморфологическом отношении участок работ расположен в пределах северной части Норильского плато.

Участок работ расположен в зоне вечной мерзлоты. Среди мелких холмов встречается большое количество самых различных по величине и форме озер и ручьев с временными и постоянными водотоками.

На площадке работ рельеф спланирован, отсыпан щебнем, абсолютные отметки поверхности изменяются от 57,50 до 60,00 м.

### 3.4 Гидрография

Гидрографическая сеть района изысканий принадлежит бассейнам рек Енисей и Пясины (впадают в Карское море Северного Ледовитого океана) и в пределах исследуемой территории представлена их притоками разного порядка – реки Дудинка, Боганида, Болгохтох, Сухой Лог, Ямная, Норильская (Норилка), Рыбная, Амбарная, Далдыкан, Вологочан и др.

По характеру водного режима, условиям формирования стока и его внутригодовому распределению водотоки района изысканий относятся к восточносибирскому типу рек с весенне-летним половодьем, паводками в теплое время года и низкой зимней меженью (классификация Б. Д. Зайкова).

В целом по району, наибольший сток и наивысший уровень воды в реках и ручьях отмечается в период весеннего паводка, который проходит в конце июня - начале июля. Второй паводок приходится на август - сентябрь, когда он вызывается многодневными дождями. Замерзание рек наблюдается в конце сентября - начале октября, вскрытие – в первой половине июня, в это же время вскрывается и большинство озер. Зимой часто образуются наледи.

### 3.5 Растительность и почвы

Согласно физико-географическому районированию, Норильский регион относится к западнопуторанской провинции «тундролесья» - зоны, включающей «классическую» зону лесотундры и северные редколесья.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.					Лист
									1164/23-ИИ-ИГИ-Т				12

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

Почвы региона характеризуются маломощностью (20-40 см), неявно выраженной горизонтальной структурой и оглеенностью - сниженной плодородностью в результате постоянного переувлажнения. Основными типами почв в районе изысканий являются тундровые глеевые торфянисто-перегнойные (глееземы торфянистые и перегнойные тундровые), подбуры тундровые, техногенные нарушенные.

### 3.6 Техногенные условия

На территории района работ развиты жилые застройки, автомобильные дороги. Техногенные нагрузки на окружающую среду, вызванные эксплуатацией и реконструкцией имеющихся сооружений - высокие, связано это с вырубкой леса и кустарников и снятием почвенно-растительного слоя.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	13

## 4 Методика и технология выполнения работ

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с требованиями основных нормативных документов по инженерным изысканиям для строительства: СП 11-105-97 части I и IV, СП 14.13330.2018, СП 22.13330.2016, СП 25.13330.2020, СП 47.13330.2016, СП 131.13330.2020, ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100-2020.

Целью проведенных изысканий явилось определение геолого-литологического строения, геоморфологических, гидрогеологических и геокриологических условий, состава, состояния и свойств грунтов и подземных вод на площадке.

При выполнении инженерно-геологических изысканий проведены следующие виды работ:

- сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет;
- инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование;
- буровые работы;
- опробование;
- гидрогеологические исследования;
- полевые исследования грунтов;
- термометрические замеры в скважинах;
- лабораторные исследования свойств грунтов;
- камеральная обработка полученного материала.

Полевые работы выполнялись в августе 2023 года ООО «Гринвич». Работы выполнены в соответствии с программой инженерно-геологических изысканий. Работы проводились после согласования и получения необходимых допусков и разрешений на производство работ.

### 4.1 Сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет

Сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет включают в себя изучение и анализ ранее выполненных работ, позволяющие изучить геологическое строение территории и оценить факторы инженерно-геологических условий

### 4.2 Инженерно-геологическая рекогносцировка

Инженерно-геологическая рекогносцировка проводилась в соответствии с п.5.4-5.5 СП 11-105-97 часть IV с целью выявления поверхностных форм проявления современных физико-геологических процессов, способных отрицательно повлиять на устойчивость проектируемого сооружения и выбора мест для бурения разведочных скважин. Рекогносцировка заключается в прохождении маршрутного обследования в пределах изучаемой территории. Результаты обследования заносятся в журнал.

### 4.3 Буровые работы

Буровые работы осуществлялись с целью:

- определения геологического разреза;
- определения температурного режима, геокриологических условий, исследование геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических особенностей и криогенных процессов;
- исследование условий залегания грунтов и подземных вод в границах проектируемых объектов;

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист
										14

- исследование геокриологических условий;  
 - исследования геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических особенностей и криогенных процессов;

- отбора образцов грунтов и подземных вод для лабораторных исследований.

Методика производства буровых работ определялась в зависимости от стадийности изыскательских работ и категории сложности инженерно-геологических условий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97 часть IV п.п 8.4.

Выработки проходились глубиной 10,0 м. Объемы буровых работ приведены в таблице 4.1.

Бурение выработок осуществлялось «всухую» механическим колонковым способом диаметром до 160 мм буровой установкой УРБ-2А с соблюдением правил по сохранению напочвенного покрова.

Бурение осуществлялось укороченными до 0,2-0,5 м рейсами (не более 1 м) при наименьшей скорости вращения бурового снаряда (оптимальная скорость вращения – до 20 об/мин). Проходка в мерзлых грунтах осуществлялась без подогрева бурового наконечника, подлива в скважину и промывки любыми промывающими жидкостями.

В процессе бурения выработок делалось порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их текстурных и структурных особенностей, производился отбор проб для лабораторных исследований свойств грунтов и их химического анализа. Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

После окончания полевых работ выработки ликвидировались выбуренным грунтом с послойной трамбовкой с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов. Планово-высотная привязка выработок производилась инструментально и наносилась на топографические планы.

Местоположение скважин отображено на карте фактического материала (1164/23-ИИ-ИГИ-Г.1) и в каталоге выработок (приложение Г).

#### 4.4 Отбор и упаковка, транспортировка и хранение проб грунта

В процессе бурения скважин производился отбор образцов грунта ненарушенной (монолиты) и нарушенной (пробы) структуры с сохранением естественной влажности и льдистости из каждого встречающегося слоя для классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020, оценки их состава, а также коррозионной агрессивности грунтов. Опробование грунтов производилось во всех скважинах, интервал опробования определялся в соответствии с литологическим разрезом.

Опробование грунтов производится из каждой выделенной литологической разности из всех выработок для определения классификационных показателей (по ГОСТ 25100-2020), с учетом определения их нормативных и расчетных характеристик по ГОСТ 20522-2012. Количество образцов должно обеспечивать по каждому характерному слою не менее 10 физических характеристик состава и состояния грунтов и не менее 6 механических – СП 22.13330.2016 пункт 5.3.19.

Отбор, упаковка и транспортировка образцов грунтов выполнялись согласно требованиям ГОСТ 12071-2014 и «Руководства по определению физических, теплофизических и механических характеристик мерзлых грунтов».

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

15

#### 4.5 Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования проводятся с целью получения информации о формировании и распространении подземных вод и их влиянии на сооружения, степени их взаимосвязи с поверхностными водами.

Полевые гидрогеологические исследования выполняются при бурении всех скважин и представляют собой гидрогеологические замеры появившегося и установившегося уровня, отбор проб воды. Отсутствие подземных вод должно четко фиксироваться в буровых журналах с указанием даты, на которую подземные воды отсутствовали.

Из вскрытых водоносных горизонтов намечено отобрать пробы воды на общий химический анализ и агрессивность по отношению к бетону и металлическим конструкциям, объемом каждая 1.5 литра (из них 0.5 л с мрамором на  $\text{CO}_2$ agr., количество мрамора указывается на этикетке).

#### 4.6 Полевые исследования грунтов

К полевым исследованиям грунтов относится определение плотности насыпных грунтов методом «лунки» (метод замещения объема).

Определение плотности грунта методом «лунки» (метод замещения объемов) должно проводиться в грунтах при наличии частиц крупнее 2 мм более 15%.

Для этого заготовить сухой чистый песок просеянный через сито 2 мм. Песок не должен содержать пыли и глины и должен быть промыт и высушен. Объем песка должен быть замерен с точностью до + 5 см<sup>3</sup>.

На уплотненном слое песка разравнять небольшую площадку и выкопать совком лунку объемом от 3 до 5 см<sup>3</sup>. Диаметр лунки около 20 см, высота лунки от 10 до 15 см. Грунт из лунки собрать на поддоне и взвешивают на 10-20 килограммовых весах с точностью до 5 кг. Чем больше объем лунки, тем представительнее проба грунта. При выравнивании лунки следует очень аккуратно, не разрушая кромок, извлечь грунт. Разрушение кромок лунки приведет к изменению объема лунки и соответственно искажению результатов определения плотности. Объем лунки определить следующим образом.

Над лункой установить двойную воронку большим конусом диаметром 250 мм на поверхность, в лунку через верхнюю воронку насыпают сухой песок. Объем засыпаемого песка измерить мерными стеклянными цилиндрами вместительностью от 0,1 до 1,0 л с точностью до 5 см<sup>3</sup>. Песок в мерный цилиндр высыпать через обычную воронку без встряхивания.

Вычитают из общего объема засыпанного песка его объем, находящийся в воронке, получают объем песка в воронке или объем лунки. Разделив массу грунта на объем лунки получаем фактическую плотность при естественной влажности или плотность влажного грунта. Аналогичный принцип можно использовать в плотномере с резиновым баллоном, где вместо песка объем грунта замещает вода, которая помещается в резиновом баллоне.

Протокол определения плотности грунтов методом замещения объемов приведены в приложении К.

#### 4.7 Термические наблюдения

Выполнение термометрических исследований проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 25358-2020 «Грунты. Методы полевого определения температуры». Объемы проектируемых термометрических наблюдений приведены в таблице 4.1.

Измерение температуры многолетнемерзлых грунтов, согласно п.п. 6.9 СП 11-105-97 ч.IV, производится в скважинах, пробуренных до глубины нулевых колебаний температуры.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

16

Измерение температуры многолетнемерзлых грунтов проводились 26-27 августа 2023 года.

Для термометрических замеров скважины должны быть оборудованы кондуктором, выступающим над поверхностью на 0.3-0.5 м. Выступающая часть кондуктора теплоизолируется коробом с крышкой, заполненным теплоизоляционным материалом, а входное отверстие закрывается пробкой. Замеры температуры грунтов выполняются также в необорудованных скважинах, устье которых должно быть изолировано от попадания атмосферного воздуха подручными материалами в виде тампонов из ветоши и т.п. «Выстойка» выработки - не менее 24 часов после завершения буровых работ. Продолжительность термометрии зависит от температуры грунта - чем она выше, тем больше время выстойки.

Измерение температуры производится датчиками температуры многозонными цифровыми с использованием контроллера ПКЦД, с точностью 0,1°C, по всему разрезу скважин. Связку термодатчиков в скважине выдерживать в среднем не менее 1-1,5 часа. В каждой скважине следует провести по три контрольных измерения с интервалом 0,5-1 час; если разница в показаниях термодатчиков не будет превышать 0,1 градус, то снятый замер можно считать верным. Контрольный замер проводится через сутки.

Результаты термометрических наблюдений приведены в приложении Д.

#### 4.8 Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов выполнялись с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств и определения нормативных и расчетных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов.

Исследования свойств мерзлых грунтов выполнялись в аккредитованных испытательных лабораториях ООО «Северная Геокриологическая лаборатория». Аттестат аккредитации испытательной лаборатории ООО «Северная Геокриологическая лаборатория» №РОСС RU.0001.22СН83 от 09 февраля 2018 года (приложение Е).

Исследования свойств талых грунтов выполнялись в аккредитованной геолого-литологической лаборатории ООО «Спецгеострой». Заключение о состоянии измерений в лаборатории № 595 от 27.01.2023 года (приложение Е).

Лабораторные исследования проводились в период с 29 августа по 15 сентября 2023 года.

Образцы ненарушенной структуры (монолиты) испытывались с целью определения физико-механических свойств грунтов (физических, деформационных и прочностных).

Образцы нарушенной структуры использовались для определения физических свойств грунтов: естественной влажности, суммарной влажности, консистенции глинистых грунтов, гранулометрического состава крупнообломочных (ситовым методом) и глинистых (методом ареометра) грунтов, засоленности, коррозионной агрессивности.

Лабораторные исследования грунтов производятся по ГОСТ 5180-2015; ГОСТ 12536-2014; ГОСТ 12248.7- 2020; ГОСТ 12248.8-2020; ГОСТ 12248.10-2020; ГОСТ 23740-2016; ГОСТ 28622-2012, ГОСТ 9.602-2016 и ГОСТ Р 8.613-2013.

Определение химического состава водных вытяжек выполнялись в целях определения их агрессивности к бетону и металлическим конструкциям, коррозионной активности к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей в соответствии с СП 11-105-97 (часть IV) и СП 28.1330.2017.

Объемы лабораторных работ приведены в таблице 4.1.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист 17

#### 4.9 Камеральная обработка материалов

Камеральные работы ведутся непрерывно в течение всего времени производства работ и после их окончания.

В полевых условиях необходимо выполнять следующие виды камеральных работ:

- составление карты фактического материала;
- составление схематических геолого-литологических разрезов;
- составление характеристики инженерно-геологических, гидрогеологических и мерзлотных условий района работ.

Окончательная камеральная обработка материалов должна производиться согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, части I-IV, и других действующих нормативных документах и инструкций.

В результате камеральных работ выдаются:

- карта фактического материала;
- инженерно-геологические разрезы;
- каталог высотных отметок выработок;
- сводная ведомость статистической обработки частных значений показателей свойств грунта;
- таблица расчетных и нормативных значений показателей свойств грунтов;
- температурные замеры грунтов в скважинах;
- литологические колонки геологических выработок
- текстовая часть отчета.

Текстовая часть должна содержать описание физико-географических и техногенных условий района и площадки работ, геологического строения, геокриологических и гидрогеологических условий, сведения о свойствах грунтов, геологических, инженерно-геологических и криогенных процессах, прогноз возможных изменений геокриологических условий в процессе строительства и эксплуатации, рекомендации по выбору принципов использования ММП в качестве оснований и т.д.

Перечень нормативных документов и справочных материалов, использованных при выполнении инженерно-геологических изысканий, приведен в списке использованных материалов.

Оформление материалов инженерных изысканий выполнено с помощью компьютерных программ «AutoCAD-2011», «Microsoft Exsel» и «Microsoft Word».

Камеральные работы проводились в период с 16 по 28 сентября 2023 года.

Виды и объемы выполненных инженерно-геологических работ приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Виды и объемы инженерно-геологических работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка	км <sup>2</sup>	0,0013
Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной от 0 до 10 м	скв./пог.м	2/20,0
Определение плотности грунтов методом «лунки» (замещения объемов)	опыт	2
Термометрические наблюдения в скважинах	скв.	2
Отбор проб грунта ненарушенной структуры	проба	20
Отбор проб грунтовых вод	проба	2

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

18

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Лабораторные работы		
Определение консистенции при нарушенной структуре	образец	3
Определение консистенции при ненарушенной структуре	образец	4
Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом и методом ареометра, с разделением на фракции от 10 до 0,005мм	образец	7
Комплекс физико-механических свойств мерзлых грунтов с определением предельно-длительного сцепления методом шарикового штампа	образец	16
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определение компрессионных испытаний по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	образец	16
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 МПа	образец	16
Определение суммарной влажности и плотности мерзлого грунта	образец	4
Определение органического вещества (гумуса) методом прокаливания при температурах 120, 230, 420 °С	образец	20
Определение степени засоленности грунтов	образец	20
Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	образец	3
Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям	образец	3
Определение коррозионной активности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля одновременно	образец	3
Комплексные исследования химического состава воды. Стандартный (типовой) анализ воды	проба	2
Камеральные работы		
Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ: - составление отчета	отчет	1

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

19

## 5 Геологическое строение

### 5.1 Стратиграфо-генетическая характеристика

В геологическом строении района принимают участие породы палеозойского, кайнозойского возраста, а также интрузивные породы. Наиболее широко развиты триасовые вулканогенные образования (рисунок 5.1).

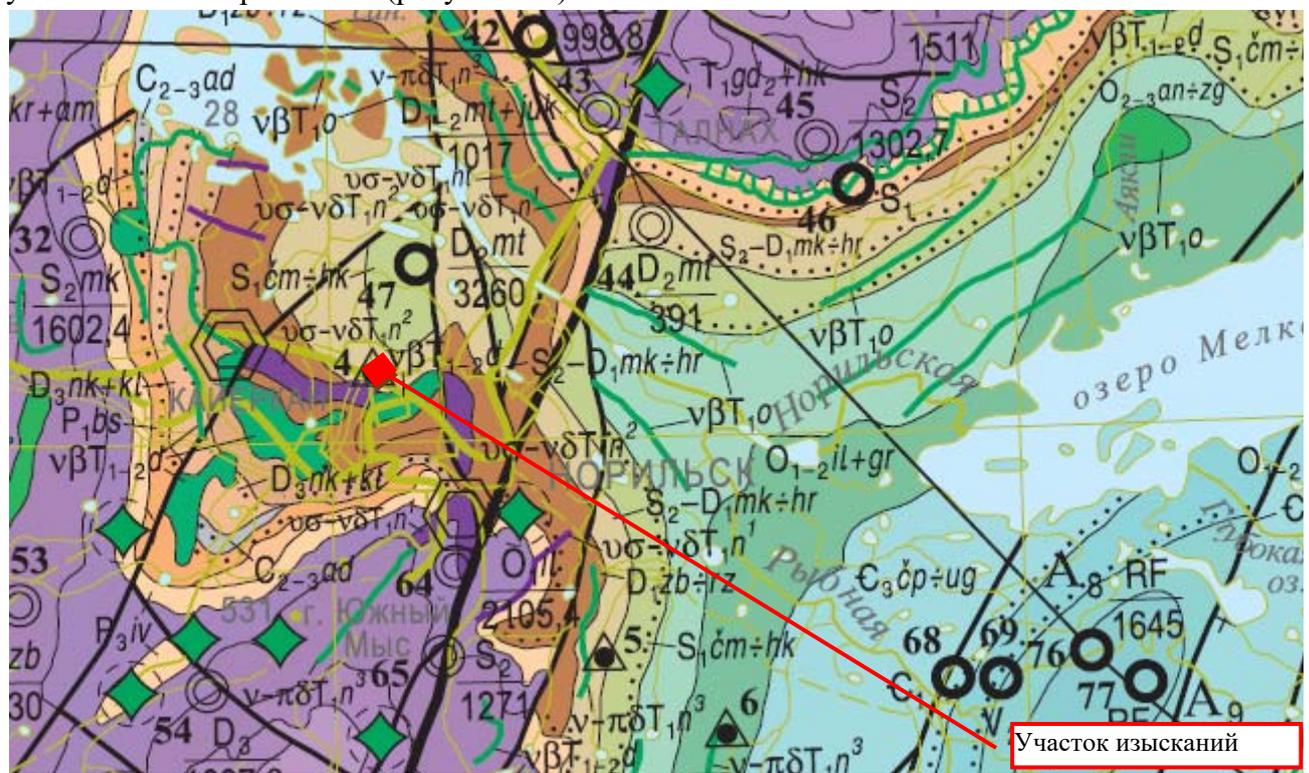


Рисунок 5.1 – Фрагмент государственной геологической карты листа R-45

#### Девонская система (D).

Нижний отдел ( $D_1$ ) представлен серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми мергелями, реже аргиллитами с многочисленными прослоями ангидрита и гипса, изредка встречаются серые доломиты.

Средний отдел ( $D_2$ ) сложен в основном зеленовато-серыми, темно-серыми и красновато-коричневыми слоистыми аргиллитами, гравелитов с большим количеством органогенного детрита, мергелями, содержащими прослой известковистых аргиллитов серых глинистых доломитов.

Верхний отдел ( $D_3$ ) представлен красновато-коричневыми, реже зеленовато-серыми гипсоносными мергелями и в меньшей степени, серыми доломитами с линзами и прослоями гипса и ангидрита.

#### Каменноугольная система (C).

Адылканская свита ( $C_{2+3ad}$ ). Отложения каменноугольного возраста на исследуемой территории распространены незначительно. Представлены они средним и верхним отделами. Адылканская свита слагает самые нижние горизонты лагунно-континентальных угленосных отложений. Свиту слагают преимущественно светло-серые, мелко- и среднезернистые кварцевые песчаники, местами пиритизированные, реже полимиктовые песчаники, крупными карбонатными конкрециями и редкими линзовидными прослоями глинистых известняков.

#### Пермская система (P).

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист
							20

Нижний отдел. Бургу克林ская свита (P1bs). Свиту составляют главным образом иссиня-черные и черные тонкоразлистованные аргиллиты и алевролиты. В составе бургу克林ской свиты встречаются пласты каменного угля мощностью от 0,05 до 7,10 м.

Верхний отдел. Кайерканская и амбарнинская свиты (P2-3kr+am). Свиты представлены светло-серыми грубозернистыми полимиктовыми песчаниками, местами с прослоями среднегалечных конгломератов, серыми и темно-серыми алевролитами мелкозернистыми и среднезернистыми песчаниками в чередовании с пластами каменных углей.

Ивакинская свита (P3iv). Свита сложена базальтами, трахибазальтами, туфобрекчиями, туффитами и туфами, угли каменные, песчаники, алевролиты.

*Интрузивные образования.*

Интрузивные образования исследуемого участка приурочены к области развития триасовых вулканогенных образований.

Оливиновые габбро-долериты ( $v\beta T_1$ ). Данная группа объединяет интрузии, сложенные крупнозернистыми габбро-долеритами.

Раннетриасовая интрузивная фаза ( $v\sigma-v\delta T_{1n2}$ ). Дифференцированные интрузии от пикритов, пикритовых долеритов до кварцевых габбро-долеритов.

С поверхности вышеперечисленные отложения перекрыты четвертичными современными техногенными и лимноаллювиальными образованиями (рисунок 5.2).

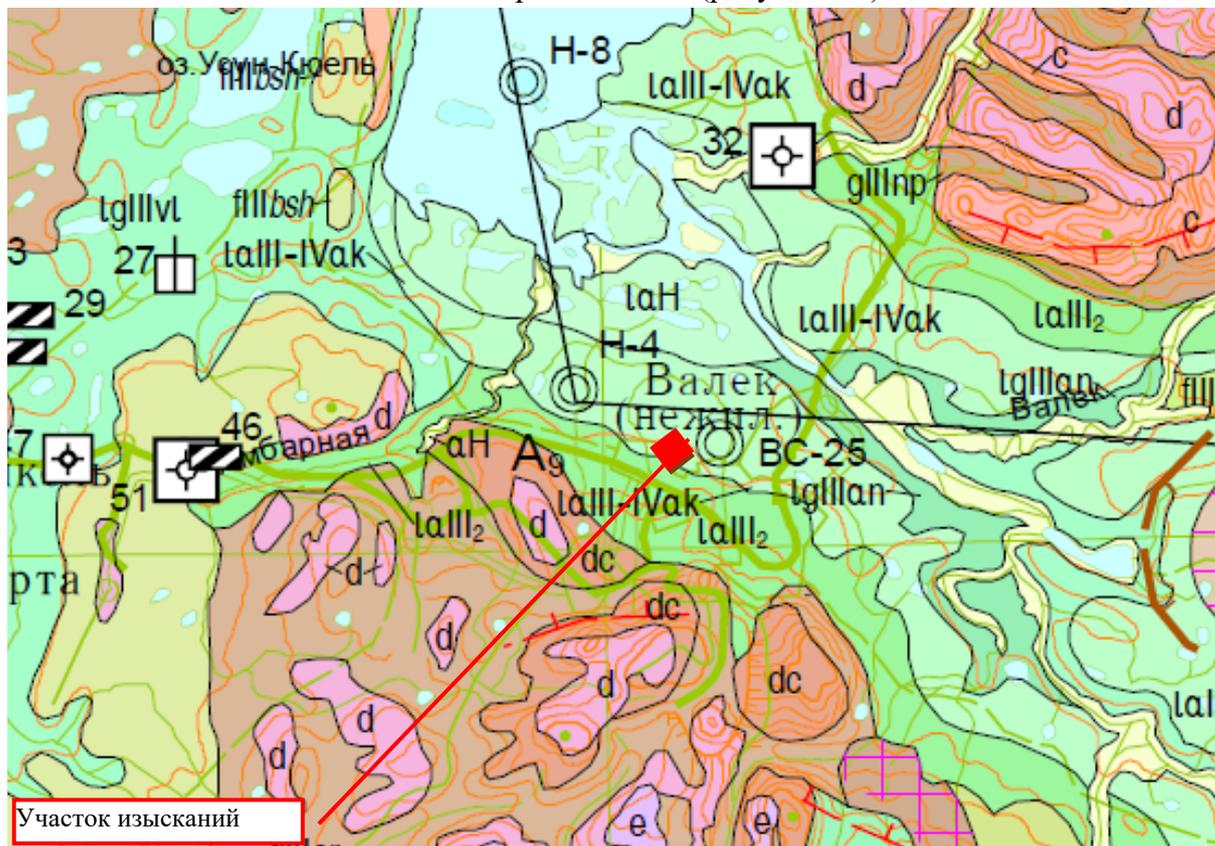


Рисунок 5.2 – Фрагмент карты четвертичных образований листа R-45

Четвертичные отложения (QIII-H) широко развиты в равнинной части района, в предгорьях и по долинам рек в пределах плато. Мощность рыхлых отложений достигает максимальных значений при выполнении днищ древних эрозионных долин. Так, в долине реки Талнах мощность их достигает 100 м, а реки Ергалах - 165 м. В генетическом отношении четвертичные отложения представлены ледниковыми, водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми, а также аллювиальными, лимноаллювиальными, пролювиальными и элювиально-делювиальными образованиями. По составу - это глины, супеси, пески, валунные

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

суглинки и галечники. По возрасту они относятся к средне-, верхнеплейстоценовым и голоценовому звеньям. Элювиально-делювиальные образования широко распространены.

В пределах Норильского плато на плоских водоразделах и плоских водоразделах скопления крупноглыбового элювия образуют иногда «каменные моря». Элювий представлен преимущественно бесструктурными суглино-супесчаными породами, развитыми в пределах деятельного слоя, делювий же – оползневыми, осыпными, солифлюкционными фациями. Мощность элювиально-делювиальных образований 5-6 м.

В геологическом строении участка до глубины 10 м принимают участие четвертичные современные техногенные (tH) и современные лимноаллювиальные (laH) отложения.

С поверхности до глубины от 0,9 до 1,5 м инженерно-геологический разрез характеризуется сезонно мерзлыми современными техногенными грунтами (tH) представленными техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30% (Слой-t644), мощностью от 0,9 до 1,5 м. Техногенные грунты на период изысканий (август 2023 года) находятся в талом состоянии.

Ниже по разрезу залегают современные лимноаллювиальные отложения (laH). В интервале глубин от 0,9 - 1,5 м до 2,1 - 2,4 м залегает суглинок тяжелый песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный (Слой-314м), мощностью от 1,1 до 1,2 м. Далее в интервале глубин от 2,1 – 2,6 м до 6,1 - 6,7 м встречена супесь песчанистая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная (ИГЭ-416м), мощностью от 4,0 до 4,1 м. В основании разреза в интервале глубин от 6,1 м до 10,0 м залегает суглинок легкий песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ (ИГЭ-316м), вскрытой мощностью от 3,3 до 3,9 м.

Участок изысканий располагается в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 0,9 до 1,5 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых пород, слагающих разрез участка изысканий, изменяется от минус 0,9 °С до минус 2,2 °С. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять на глубине 10,0 м (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020) равным минус 2,2 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов Слой-314м изменяется от минус 0,9 °С до минус 1,3 °С, при среднем значении минус 1,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-316м изменяется от минус 2,1 °С до минус 2,2 °С, при среднем значении минус 2,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-416м изменяется от минус 1,3 °С до минус 1,9 °С, при среднем значении минус 1,6 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Д.

По температурному состоянию, согласно классификации ГОСТ 25100-2020, минеральные грунты, слагающие разрез, относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура для глинистых грунтов – массивная.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

22

По льдистости глинистые грунты за счет видимых ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,205 - 0,235$  д.е.).

Нормативные и расчетные значения геокриологических свойств грунтов приведены в приложении Ж.

Мощность сезонно-талого слоя (СТС) находится в зависимости от метеорологических факторов, мощности снежного покрова, времени года, геоморфологического положения и литологических разностей грунтов.

На период проведения изысканий (август 2023 года) грунты находятся в талом и мерзлом состоянии.

По результатам расчетов (приложение Н), выполненных согласно СП 25.13330.2020 приложение Г нормативная глубина сезонного оттаивания-промерзания для грунтов, слагающих верхнюю часть инженерно-геологических разрезов, приведена в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Нормативная глубина сезонного оттаивания-промерзания для грунтов

№ ИГЭ, слой	Наименование грунтов	Глубина оттаивания, м	Глубина промерзания, м
Слой-т644	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	-	4,20
Слой-314м	Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный	1,60	2,55
ИГЭ-316м	Суглинок легкий песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный	1,55	2,50
ИГЭ-416м	Супесь песчанистая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная	1,60	2,53

На участке изыскания распространены многолетнемерзлые грунты, имеющие при оттаивании относительную осадку от 0,19 до 0,22 д.е.

В естественных условиях многолетнемерзлые грунты обладают высокими прочностными свойствами. При сохранении температурного состояния мерзлых грунтов они будут служить надежным основанием для инженерных сооружений. Однако нарушение естественных условий при хозяйственном освоении территории приведет к деградации многолетнемерзлой толщи сопровождающейся протаиванием, что вызовет снижение деформационно-прочностных свойств грунтов.

В талом состоянии многолетнемерзлые глинистые грунты находятся в мягкопластином и текучем состоянии. Нормативные значения физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов в оттаявшем состоянии приведены в приложении Ж.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

23

### 5.2 Тектоника

Участок исследований в тектоническом отношении приурочен к брахиантиклинальной складке, осложняющей северную часть Танапского свода, расположенного в западной части Енисей-Хатангского прогиба (рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 - Структурно-тектоническая схема Енисей-Хатангского регионального прогиба

Енисей-Хатангский прогиб является частью Западно-Сибирской (Карско-Западносибирской) плиты. Мощность мезо-кайнозойского чехла Енисей-Хатангского прогиба достигает 10-12 км. В мезо-кайнозойском этаже установлен ряд положительных структур северо-восточного простирания (с юго-запада на северо-восток), таких как Мессояхский порог, Малохетский, Рассохинский и Балахнинский валы. Амплитуда воздыманий в неокоме (нижний отдел меловой системы) всего бассейна возрастает в северо-восточном направлении, составляя 1000-1200 м на Мессояхском пороге и достигая 3000-4000 м на Балахнинском мегавале. Данная система мегавалов отделяет Ямало-Гыданскую синеклизу от Надым-Тазовской и Усть-Енисейскую впадину от Хатангской, начиная с раннего неокома. В период неоген—антропоген испытала дифференцированное поднятие и приобрела низкогорный рельеф.

Комплекс четвертичных ледниковых, флювиогляциальных, озерно-ледниковых отложений отражает сложную историю неоднократных покровных, а в плейстоцене — горно-долинных оледенений Таймыра.

### 5.3 Свойства грунтов

По результатам полевых, лабораторных работ и последующей камеральной обработки материалов изысканий произведено выделение инженерно-геологических элементов в

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

соответствии с ГОСТ 20522-2012. Классификация грунтов принята по ГОСТ 25100-2020. Всего выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 2 слоя (Слой).

Условия залегания инженерно-геологических элементов, их состав и состояние отражены на инженерно-геологическом разрезе и геолого-литологических колонках скважин (графическая часть 1164/23-ИИ-ИГИ-Г.2 – Г.3).

Ниже приводится описание выделенных инженерно-геологических элементов и слоев.

*Современные техногенные грунты (tH).*

Слой-t644 – техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%, распространен по всей поверхности площадки. Мощность грунта изменяется от 0,9 до 1,5 м.

Слой- t644 характеризуется природной влажностью от 0,166 % до 0,203 д.е, при среднем значении 0,186 д.е., плотностью грунта естественного сложения 2,13 г/см<sup>3</sup>, значением коэффициента пористости 0,50 д.е.

Угол внутреннего трения – 26 грд.

Удельное сцепление – 5,7 кПа.

Модуль деформации – 36,9 МПа.

По степени морозной пучинистости Слой- t644 является непучинистым ( $D < 1$ ).

*Современные лимноаллювиальные грунты (laH).*

Слой-314м – суглинок тяжелый песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный. Грунт имеет повсеместное распространение в средней части разреза в интервале глубин от 0,9 до 2,6 м, мощность изменяется от 1,1 до 1,2 м.

Слой-314м характеризуется суммарной влажностью от 0,391 до 0,517 д.е, при среднем значении 0,459 д.е, плотностью мерзлого грунта от 1,88 до 1,94 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,91 г/см<sup>3</sup>, значение коэффициента пористости изменяется в пределах от 1,00 до 1,07 д.е., при среднем значении 1,03 д.е.

Предельно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта – 0,116 МПа.

Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смерзания – 0,132 МПа.

Модуль деформации мерзлого грунта – 6,9 МПа.

По степени морозной пучинистости Слой-314м в оттаявшем состоянии является сильнопучинистым ( $\epsilon_{fh} = 0,150$  д.е.).

ИГЭ-316м – суглинок легкий песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный. Грунт имеет повсеместное распространение в нижней части разреза в интервале глубин от 6,1 до 10,0 м, вскрытая мощность изменяется от 3,3 до 3,9 м.

ИГЭ-316м характеризуется суммарной влажностью от 0,388 до 0,516 д.е, при среднем значении 0,439 д.е, плотностью мерзлого грунта от 1,85 до 1,94 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,88 г/см<sup>3</sup>, значение коэффициента пористости изменяется в пределах от 0,98 до 1,18 д.е., при среднем значении 1,04 д.е.

Предельно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта – 0,111 МПа.

Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смерзания – 0,120 МПа.

Модуль деформации мерзлого грунта – 4,6 МПа.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист 25

По степени морозной пучинистости ИГЭ-316м в оттаявшем состоянии является сильнопучинистым ( $\epsilon_{fh} = 0,321$  д.е.).

ИГЭ-416м – супесь песчанистая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная. Грунт имеет повсеместное распространение в средней части разреза в интервале глубин от 2,1 до 6,7 м, мощность изменяется от 4,0 до 4,1 м.

ИГЭ-416м характеризуется суммарной влажностью от 0,3429 до 0,544 д.е, при среднем значении 0,484 д.е, плотностью мерзлого грунта от 1,77 до 1,92 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,87 г/см<sup>3</sup>, значение коэффициента пористости изменяется в пределах от 1,01 до 1,28 д.е., при среднем значении 1,13 д.е.

Предельно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта – 0,122 МПа.

Соппротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смерзания – 0,144 МПа.

Модуль деформации мерзлого грунта – 5,6 МПа.

По степени морозной пучинистости ИГЭ-416м в оттаявшем состоянии является сильнопучинистым ( $\epsilon_{fh} = 0,587$  д.е.).

Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов приведены в приложении Ж.

Результаты статистической обработки частных значений показателей свойств грунтов приведены в приложении И.

Результаты определений прочностных и деформационных показателей свойств мерзлых грунтов приведены в приложении Л.

Результаты расчета прочностных и деформационных показателей свойств талых крупнообломочных (техногенных) грунтов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Результаты расчета прочностных и деформационных показателей свойств талых крупнообломочных грунтов

Номер ИГЭ	Исходные данные													Результат расчёта					
	Плотность грунта	Предел пластичности	Предел текучести	Содержание частиц менее 2 мм	Содержание частиц более 2 мм	Коэффициент истираемости	Окатанность обломков (о - окатанные, н - неокатанные)	Физический эквивалент грунта	Коэффициент на окатанность для $\phi$	Коэффициент на окатанность для $C$	Коэффициент, учитывающий прочность крупных обломков	Коэффициент, учитывающий плотность грунта	Коэффициент, учитывающий прочность крупных обломков	Коэффициент, зависящий от $M_T$ и $I_L$	Угол внутреннего трения		Удельное сцепление		Модуль деформации
	$\rho$	$I_P$	$I_L$	$p_1$	$p_2$	$k_e$		$M_T$	$k_1$	$k_2$	$k_\phi$	$k_p$	$k_E$		$k_L$	$\phi_n$	$\phi_n'$	$C_n$	$C_n'$
	т/м <sup>3</sup>	д.е.	д.е.	%	%	д.е.	н	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	д.е.	град	град	кПа	кПа	МПа
t644	2.13	0.052	0.04	10	90	0.25	н	0.01	1.00	1.00	0.70	0.80	0.82	1.00	32	26	12.6	5.7	36.9

Степень агрессивного воздействия грунтов к бетону и к арматуре в железобетонных конструкциях– неагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтов к стали - низкая, коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, по отношению к алюминиевым оболочкам кабеля – средняя.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции выше уровня грунтовых вод, согласно СП 28.13330.2017 таблица X.5, является слабоагрессивной. Результаты определения коррозионной агрессивности грунтов приведены в приложении М.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочного грунта составляет 4,20 м, для суглинков изменяется от 2,50 до 2,55 м, для

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

супесей составляет 2,53 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3 и в приложении Н.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для суглинков изменяется от 1,55 до 1,60 м, для супесей – 1,60 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания приведены в приложении Н.

Таблица 5.3 – Результаты расчета нормативной глубины промерзания грунтов в соответствии с СП 25.13330.2020

Номер ИГЭ, слоя	Исходные параметры											Расчетные параметры		
	$T_{f,m}$ °С	$t_{f,m}$ ч	$C_{ps}$ д.е.	$T_{bf}$ °С	$T$ °С	$\rho_{d,f}$ т/м <sup>3</sup>	$W_{tot}$ д.е.	$W_w$ д.е.	$L_v$ Дж/м <sup>3</sup>	$\lambda_f$ Вт/(м·°С)	$C_p$ Дж/(кг·°С)	$C_f$ Дж/(м <sup>3</sup> ·°С)	$q_2$ Дж/м <sup>3</sup>	$d_{f,n}$ м
Техногенные отложения тН														
t644	-19.1	5928	0.0000	-0.10	-9.48	1.8	0.186	0.00	112158000.0	2.87	750	2035019.55	131449985.3	4.20
Примечание - $T_{f,m}$ – средняя по многолетним данным температура воздуха за период отрицательных температур (по СП 131.13330); $t_{f,m}$ – продолжительность периода отрицательных температур (по СП 131.13330); $C_{ps}$ – концентрация порового раствора; $T_{bf}$ – температура начала замерзания грунта; $T$ – температура грунта, при которой принята теплота замерзания грунта ( $L_v$ ), определяемая по приложению Б по СП 25.13330.2012; $\rho_{d,f}$ – скелета мёрзлого грунта; $W_{tot}$ – суммарная влажность мерзлого грунта; $W_w$ – мерзлого грунта за счет незамерзшей воды (содержание незамерзшей воды); $\lambda_f$ – теплопроводность мерзлого грунта; $C_p$ – удельная теплоемкость скелета грунта; $L_v$ – теплота таяния льда (замерзания воды) в грунте; $C_f$ – объемная теплоемкость; $q_2$ – удельная теплоемкость; $d_{f,n}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта.														

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

27

## 6 Геокриологические условия

Территория Норильского промышленного района относится к Енисей-Путоранскому геокриологическому региону, согласно СП 11-105-97 часть IV (прил. Л). Территория района изысканий расположена в пределах геокриологической области Норильско-Рыбнинской межгорной равнины, где мощность многолетнемерзлых пород изменяется в зависимости от абсолютных отметок рельефа, составляя в поймах рек 15-20 метров, а в пределах распространения ледово-морских и озерных террас - до 50 метров. На предсклоновых участках территории мощность многолетнемерзлых пород увеличивается до 100 метров и более.

Значительные колебания температур воздуха в сочетании с разнообразием поверхностных и грунтовых условий, а также древние условия формирования отложений приводят к широкому диапазону среднегодовых температур грунтов.

Участок изысканий располагается в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 0,9 до 1,5 м, нижняя граница – не встречена. Вскрытая мощность многолетнемерзлых грунтов изменяется от 8,5 до 9,1 м.

С поверхности до глубины 0,9-1,5 м инженерно-геологический разрез характеризуется сезонно мерзлыми современными техногенными (tН) отложениями.

Техногенные (tН) отложения представлены техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30% (Слой-t644), мощностью от 0,9 до 1,5 м. Техногенные грунты на период изысканий (август 2023 года) находятся в талом состоянии.

Ниже по разрезу залегают современные лимноаллювиальные отложения (laН). В интервале глубин от 0,9 - 1,5 м до 2,1 - 2,4 м залегает суглинок тяжелый песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный (Слой-314м), мощностью от 1,1 до 1,2 м. Далее в интервале глубин от 2,1 – 2,6 м до 6,1 - 6,7 м встречена супесь песчанистая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная (ИГЭ-416м), мощностью от 4,0 до 4,1 м. В основании разреза в интервале глубин от 6,1 м до 10,0 м залегает суглинок легкий песчанистый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ (ИГЭ-316м), вскрытой мощностью от 3,3 до 3,9 м.

Температура многолетнемерзлых пород, слагающих разрез участка изысканий, изменяется от минус 0,9 °С до минус 2,2 °С. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять на глубине 10,0 м (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020) равным минус 2,2 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов Слой-314м изменяется от минус 0,9 °С до минус 1,3 °С, при среднем значении минус 1,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-316м изменяется от минус 2,1 °С до минус 2,2 °С, при среднем значении минус 2,1 °С.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

28

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-416м изменяется от минус 1,3 °С до минус 1,9 °С, при среднем значении минус 1,6 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Д.

По температурному состоянию, согласно классификации ГОСТ 25100-2020, минеральные грунты, слагающие разрез, относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура для глинистых грунтов – массивная.

По льдистости глинистые грунты за счет видимых ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,205 - 0,235$  д.е.).

Мерзлые грунты, по соотношению содержания ионов хлора и ионов сульфата в водной вытяжке (приложение М), относятся к грунтам континентального (сульфатно-хлоридного) типа засоленности.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочного грунта составляет 4,20 м, для суглинков изменяется от 2,50 до 2,55 м, для супесей составляет 2,53 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3 и в приложении Н.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для суглинков изменяется от 1,55 до 1,60 м, для супесей – 1,60 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания приведены в приложении Н.

На участке изыскания распространены многолетнемерзлые грунты, имеющие при оттаивании относительную осадку от 0,19 до 0,22 д.е.

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 на процессы и на глубины промерзания- оттаивания являются: температурный режим над поверхностью, покровы (растительный, снеговой), влажность пород, теплофизические свойства (теплопроводность), среднегодовая температура.

Своеобразный термический режим в криолитозонах требует особых методов строительства. В зависимости от конструктивных технологических особенностей зданий и сооружений, инженерно-геологических условий и возможности изменений свойств грунтов основания в требуемом направлении рекомендуется I принцип использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания зданий и сооружений (принцип I – многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации здания или сооружения).

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

29

## 7 Гидрогеологические условия

По гидрогеологическому районированию Российской Федерации район проведения изысканий располагается на площади Хатангского артезианского бассейна.

В исследуемом районе выделяются два гидрогеологических комплекса, различающихся по своим гидродинамическим и гидрогеохимическим особенностям.

Нижний гидрогеологический этаж включает в себя подземные воды, приуроченные к мезозойским отложениям.

Верхний гидрогеологический этаж приурочен к четвертичными водоносными подразделениями. Его гидрогеологические условия в большей степени predetermined наличием в районе мощной толщи многолетнемерзлых пород (ММП), исключивших из водообмена значительную часть подземных вод.

В четвертичных отложениях, имеющих повсеместное распространение, выделяются два водоносных горизонта: водоносный горизонт надмерзлотных подземных вод и водоносный горизонт подмерзлотных подземных вод.

### *Водоносный горизонт надмерзлотных подземных вод*

Сезонно-талый слой (СТС). Данный тип подземных вод, как правило, имеет сезонный характер формирования и развития. Сезонно-талый слой имеет повсеместное распространение в пределах всех геоморфологических элементов. Литологический разрез представлен рыхлыми гравийно-галечниковыми отложениями с песчаным заполнителем. Мощность СТС незначительная и колеблется от 0,0 м до 4,0 м. и фактически зависит от климатических условий и местоположения в рельефе. Подошвой для СТС служат вечномерзлые породы либо четвертичных отложений, либо скальные породы пермско-триасового возраста. Режим фильтрации подземных вод в СТС преимущественно безнапорный, в пределах террасового комплекса в пониженных частях – застойный. Источником питания подземных вод СТС являются атмосферные осадки. Уровни подземных вод СТС слоя практически находятся у поверхности земли на глубине от 0,0 до 1,2-3,2 м. По химическому составу воды сезонно-талого слоя сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые. Пресные, с минерализацией до 0,35 г/литр. Надмерзлотные воды СТС, имея большую площадь распространения, не представляют практического интереса как источник водоснабжения, в силу сезонного существования.

*Подземные воды таликов* имеют ограниченное распространение под руслами рек и озерными котловинами, функционируют круглогодично, имеют напорно-безнапорный характер и пополняются, в основном, за счет речных вод. Подземные воды таликов гидрогенного типа распространены в интервалах глубин от 1,0 до 28,0 м. Водовмещающие грунты представлены крупнообломочными грунтами (гравийные, галечниковые), песками водонасыщенными, супеси, реже трещиноватыми скальными породами. По химическому составу они гидрокарбонатные кальциево-магниевые или натриевые с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup>.

### *Водоносный горизонт подмерзлотных подземных вод*

Подземные воды данного водоносного горизонта залегают непосредственно под толщей многолетнемерзлых пород. Имеют повсеместное распространение. Водовмещающие породы

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Итого	Лист

представлены однообразной толщей слаботрешиноватых базальтов. Подмерзлотные подземные воды имеют напорный режим фильтрации. В зависимости от глубины вскрытия подошвы многолетнемерзлых пород, величина напоров изменяется от 40 до 182,5 м.

По химическому составу воды: в днищах долин гидрокарбонатно-хлоридные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,1-0,6 г/дм<sup>3</sup>, общей жесткостью 1,6-8 мг-экв/дм<sup>3</sup>; под водоразделами и склонами долин преимущественно сульфатные магниевые с минерализацией 2,2-5,6 г/дм<sup>3</sup>, общей жесткостью 27-73,8 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Характеристика подземных подмерзлотных подземных вод приведена по архивным данным.

На период изысканий (август 2023 года) встречены сезонно-действующие подземные воды на глубине от 0,7 до 1,3 м. Воды безнапорные, водовмещающие породы представлены современными техногенными грунтами.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в летне-осенний период за счет вод слоя сезонного оттаивания. В период весеннего снеготаяния и интенсивного выпадения дождей возможен подъем уровня подземных вод до дневной поверхности.

По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевые-кальциевые с минерализацией от 0,4 до 0,5 г/л.

Согласно СП 28.13330.2017, по степени агрессивного воздействия подземные воды по отношению к бетону марки W4 являются слабоагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты, по остальным показателям воды являются неагрессивными.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции (СП 28.13330.2017 таблица Х.3) при свободном доступе кислорода оценивается как среднеагрессивная.

Результата проведения химических анализов подземных вод представлены в приложении Р.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	
						31	

## 8 Специфические грунты

На участке изысканий распространены специфические грунты, к которым, согласно СП 11-105-97 часть III, относятся техногенные (tH) и органо-минеральные (laH) грунты

Техногенный грунты повсеместно распространены на участке работ, мощность изменяется от 0,9 до 1,5 м

Современные техногенные грунты представлены техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30% (Слой-t644).

По способу образования грунты являются насыпными, по составу сложения и образования, согласно СП 22.13330.2016, относятся к I типу (плановмерно возведенные насыпи), по продолжительности самоуплотнения (более 1 года) – к слежавшимся.

Техногенные грунты обладают специфическими особенностями, отрицательно влияющими на инженерно-геологическую оценку территории. К таким особенностям относятся значительная неоднородность по составу и неравномерная сжимаемость, возможность самоуплотнения от собственного веса, особенно при вибрационных воздействиях, распад, разложение и другие физико-химические преобразования (для шлаков, зол и шлама).

Органо-минеральные грунты широко распространены по всей толще разреза на участке работ, встречены скважинами 1 и 2. Вскрытая мощность отложений изменяется от 8,5 до 9,1 м.

Органо-минеральные грунты встречены в мерзлом состоянии и представлены суглинком тяжелым песчанистым мерзлым массивной криотекстуры твердомерзлым льдистым при оттаивании мягкопластичным с примесью органических веществ незасоленным (Слой-314м), суглинком легким песчанистым мерзлым массивной криотекстуры твердомерзлым льдистым при оттаивании текучим с примесью органических веществ (ИГЭ-316м), супесью песчанистой мерзлой массивной криотекстуры твердомерзлой льдистой при оттаивании текучей с примесью органических веществ незасоленной (ИГЭ-416м).

Органо-минеральные грунты, как и органические, за счет содержания органических остатков характеризуются пониженными деформационными и прочностными свойствами.

Более подробная характеристика специфических грунтов приведена в разделе 5.3 и на инженерно-геологическом разрезе и геолого-литологических колонках скважин (графическая часть 1164/23-ИИ-ИГИ-Г.2 – Г.3).

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	1164/23-ИИ-ИГИ-Т		Лист
											32

## 9 Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

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 экзогенного характера в пределах рассматриваемой территории относятся морозное пучение грунтов, подтопление территории и вероятность землетрясения.

*Морозное пучение грунтов* на исследуемой территории будет развиваться при промерзании грунтов деятельного слоя в осенне-зимний период.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочного грунта составляет 4,20 м, для суглинков изменяется от 2,50 до 2,55 м, для супесей составляет 2,53 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3 и в приложении Н.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для суглинков изменяется от 1,55 до 1,60 м, для супесей – 1,60 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания приведены в приложении Н.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (Слой-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к сильнопучинистым (Слой-314м, ИГЭ-316м, ИГЭ-416м).

Расчет степени морозного пучения грунтов приведен в приложении П.

*Подтопление территории.* Участки изысканий являются сезонно подтапливаемым грунтовыми водами (с глубиной залегания уровня грунтовых вод менее 3,00 м). Воды горизонта типа «верховодка» на период изысканий (август 2023 г.) вскрыты спорадически. Воды безнапорные и распространены в техногенных грунтах.

Участки изысканий по условиям развития процесса относятся к подтопляемому в естественных условиях (I-A), по времени развития процесса - к сезонно (ежегодно) подтопляемому (I-A-2).

*Землетрясения* оцениваются сейсмичностью на основании карты общего сейсмического районирования ОСР-2015 и СП 14.13330.2018 (актуализированная редакция СНиП II-7-81\*(2000)).

Для объектов нормальной и пониженной ответственности по карте ОСР-2015-А, а также для объектов повышенной ответственности по карте ОСР-2015-В и ОСР-2015-С интенсивность землетрясения на территории размещения проектируемого объекта составляет менее 6 баллов.

Грунты на участках изысканий по сейсмическим свойствам относятся к II категории.

Согласно критериям приложения Б СП 115.13330.2016, категория опасности процессов:

- морозное пучение – весьма опасная;
- подтоплении территории – весьма опасная;
- землетрясения – умеренно опасная.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

33

## 10 Инженерно-геологические условия участка

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах северной части Норильского плато. Рельеф спланирован техногенными грунтами, застроен элементами благоустройства, с сетью подземных и наземных коммуникаций. Абсолютные отметки участка изменяются от 57,50 до 60,0 м.

В геологическом строении участка до глубины 10 м принимают участие четвертичные современные техногенные (tН) и современные лимноаллювиальные (laН) отложения.

Современные техногенные (tН) отложения представлены техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30% (Слой-t644).

Современные лимноаллювиальные (laН) отложения представлены суглинком тяжелым песчанистым мерзлым массивной криотекстуры твердомерзлым льдистым при оттаивании мягкопластичным с примесью органических веществ незасоленным (Слой-314м), суглинком легким песчанистым мерзлым массивной криотекстуры твердомерзлым льдистым при оттаивании текучим с примесью органических веществ (ИГЭ-316м), супесью песчанистой мерзлой массивной криотекстуры твердомерзлой льдистой при оттаивании текучей с примесью органических веществ незасоленной (ИГЭ-416м).

Степень агрессивного воздействия грунтов к бетону и к арматуре в железобетонных конструкциях – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтов к стали - низкая, коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, по отношению к алюминиевым оболочкам кабеля – средняя.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции выше уровня грунтовых вод, согласно СП 28.13330.2017 таблица Х.5, является слабоагрессивной. Результаты определения коррозионной агрессивности грунтов приведены в приложении М.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочного грунта составляет 4,20 м, для суглинков изменяется от 2,50 до 2,55 м, для супесей составляет 2,53 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3 и в приложении Н.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для суглинков изменяется от 1,55 до 1,60 м, для супесей – 1,60 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания приведены в приложении Н.

Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 0,9 до 1,5 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых пород, слагающих разрез участка изысканий, изменяется от минус 0,9 °С до минус 2,2 °С. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять на глубине 10,0 м (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020) равным минус 2,2 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов Слой-314м изменяется от минус 0,9 °С до минус 1,3 °С, при среднем значении минус 1,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-316м изменяется от минус 2,1 °С до минус 2,2 °С, при среднем значении минус 2,1 °С.

Изм.	Изм. №	Изм. дата	Изм. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист
							34

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-416м изменяется от минус 1,3 °С до минус 1,9 °С, при среднем значении минус 1,6 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Д.

По температурному состоянию, согласно классификации ГОСТ 25100-2020, минеральные грунты, слагающие разрез, относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура для глинистых грунтов – массивная.

По льдистости глинистые грунты за счет видимых ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,205 - 0,235$  д.е.).

На период изысканий (август 2023 года) встречены сезонно-действующие подземные воды на глубине от 0,7 до 1,3 м. Воды безнапорные, водовмещающие породы представлены современными техногенными грунтами.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в летне-осенний период за счет вод слоя сезонного оттаивания. В период весеннего снеготаяния и интенсивного выпадения дождей возможен подъем уровня подземных вод до дневной поверхности.

По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевонариевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевокальциевые с минерализацией от 0,4 до 0,5 г/л.

Согласно СП 28.13330.2017, по степени агрессивного воздействия подземные воды по отношению к бетону марки W4 являются слабоагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты, по остальным показателям воды являются неагрессивными.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции (СП 28.13330.2017 таблица Х.3) при свободном доступе кислорода оценивается как среднеагрессивная.

Результата проведения химических анализов подземных вод представлены в приложении Р.

Из неблагоприятных геологических процессов и явлений на участке изысканий развиты морозное пучение грунтов и подтопление территории.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (Слой-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к сильнопучинистым (Слой-314м, ИГЭ-316м, ИГЭ-416м).

Для объектов нормальной и пониженной ответственности по карте ОСР-2015-А, а также для объектов повышенной ответственности по карте ОСР-2015-В и ОСР-2015-С интенсивность землетрясения на территории размещения проектируемого объекта составляет менее 6 баллов.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

35

## 11 Прогноз изменения инженерно-геологических условий

При техногенном воздействии на участки изысканий прогнозируется изменение геологической среды. Источниками техногенного воздействия являются вспомогательная транспортная сеть, дорожная и строительная техника. Техногенные воздействия могут быть механическими (отсыпка насыпей, разрыхление и перемещение грунтов, планировочные работы) и физическими (статические нагрузки от насыпей, динамические нагрузки от транспорта и от строительной техники). Техногенное воздействие может привести:

- к образованию положительных форм рельефа;
- изменению положения уровня подземных вод, из-за нарушения естественного сложения водовмещающих пород, также уменьшения испарения воды вследствие застройки;
- разгрузка подземных вод в искусственные выемки (канавы, траншеи);
- изменение режима питания и разгрузки подземных вод;
- загрязнение подземных вод;
- к развитию геологических процессов - морозного пучения, подтопление территории;
- к деградации мерзлоты.

Непосредственно на участке изысканий на момент бурения (август 2023 г.) вскрыты мерзлые грунты.

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

Строительство и эксплуатация объектов на многолетнемерзлых породах приводит к изменению температурного режима грунтов и возможному изменению термодинамического состояния многолетнемерзлых толщ, в том числе:

- а) понижению среднегодовой температуры грунта и сокращению мощности сезонно-талого слоя;
- б) изменению среднегодовой температуры грунта и увеличению мощности сезонно-талого слоя;
- в) инверсии знака среднегодовой температуры и многолетнему протаиванию грунтов.

Данные последствия определяют возможность возникновения или активизации криогенных процессов, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на проектируемые сооружения.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

36

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 не возможно или потребует больших затрат. Поэтому рекомендуется при строительстве использование многолетнемерзлых грунтов в качестве основания по I принципу, без сохранения мерзлоты в течение всего периода строительства и эксплуатации.

Окончательный выбор принципа использования вечноммерзлых 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.

При проектировании необходимо учитывать тот факт, что при сезонном оттаивании, в период положительных температур (в процессе эксплуатации скважины), возможна осадка грунтов.

При строительстве важную роль будут играть грунты деятельного слоя. Величина слоя сезонного оттаивания мерзлых пород с поверхности (деятельного слоя) неодинакова и зависит от состава пород, влажности, экспозиции склона и условий затененности, а также от высоты снежного покрова и ряда местных факторов

Рекомендуется исключить возможность замачивания грунтов в период строительства и всего срока эксплуатации, предусмотреть водорегулирующие мероприятия.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	

## 12 Заключение

В административном отношении объект изысканий находится в Красноярском крае, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах северной части Норильского плато. Рельеф спланирован техногенными грунтами, застроен элементами благоустройства, с сетью подземных и наземных коммуникаций. Абсолютные отметки участка изменяются от 57,50 до 60,0 м.

В геологическом строении участка до глубины 10 м принимают участие четвертичные современные техногенные (tН) и современные лимноаллювиальные (laН) отложения.

Всего выделено 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 2 слоя (Слой).

Участок изысканий расположен в зоне распространения сплошной мерзлоты.

Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 0,9 до 1,5 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых пород, слагающих разрез участка изысканий, изменяется от минус 0,9 °С до минус 2,2 °С. Нормативное значение среднегодовой температуры многолетнемерзлого грунта рекомендуется принять на глубине 10,0 м (согласно п. Г.7 СП 25.13330.2020) равным минус 2,2 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов Слой-314м изменяется от минус 0,9 °С до минус 1,3 °С, при среднем значении минус 1,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-316м изменяется от минус 2,1 °С до минус 2,2 °С, при среднем значении минус 2,1 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-416м изменяется от минус 1,3 °С до минус 1,9 °С, при среднем значении минус 1,6 °С.

По температурному состоянию, согласно классификации ГОСТ 25100-2020, минеральные грунты, слагающие разрез, относятся к твердомерзлым.

Криогенная текстура для глинистых грунтов – массивная.

По льдистости глинистые грунты за счет видимых ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,205 - 0,235$  д.е.).

Степень агрессивного воздействия грунтов к бетону и к арматуре в железобетонных конструкциях – неагрессивная. Степень агрессивного воздействия грунтов к стали - низкая, коррозионная агрессивность грунта по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, по отношению к алюминиевым оболочкам кабеля – средняя.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции выше уровня грунтовых вод, согласно СП 28.13330.2017 таблица X.5, является слабоагрессивной.

На период изысканий (август 2023 года) встречены сезонно-действующие подземные воды на глубине от 0,7 до 1,3 м. Воды безнапорные, водовмещающие породы представлены современными техногенными грунтами.

По химическому составу воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевонариевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевонариевые с минерализацией от 0,4 до 0,5 г/л.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист
							38

Согласно СП 28.13330.2017, по степени агрессивного воздействия подземные воды по отношению к бетону марки W4 являются слабоагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты, по остальным показателям воды являются неагрессивными.

Степень агрессивного воздействия подземных вод на металлические конструкции (СП 28.13330.2017 таблица Х.3) при свободном доступе кислорода оценивается как среднеагрессивная.

На обследуемой территории из специфических грунтов встречены техногенные (тН) и органо-минеральные (IaН) грунты.

Из неблагоприятных геологических процессов и явлений на участке изысканий развиты морозное пучение грунтов и подтопление территории.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочного грунта составляет 4,20 м, для суглинков изменяется от 2,50 до 2,55 м, для супесей составляет 2,53 м.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для суглинков изменяется от 1,55 до 1,60 м, для супесей – 1,60 м.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (Слой-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к сильнопучинистым (Слой-314м, ИГЭ-316м, ИГЭ-416м).

Участки изысканий по условиям развития процесса подтопления территории относятся к подтопляемому в естественных условиях (I-A), по времени развития процесса - к сезонно (ежегодно) подтопляемому (I-A-2).

Для объектов нормальной и пониженной ответственности по карте ОСР-2015-А, а также для объектов повышенной ответственности по карте ОСР-2015-В и ОСР-2015-С интенсивность землетрясения на территории размещения проектируемого объекта составляет менее 6 баллов.

Грунты на участках изысканий по сейсмическим свойствам относятся к I и II категориям.

Согласно критериям приложения Б СП 115.13330.2016, категория опасности процессов:

- морозное пучение – весьма опасная;
- подтоплению территории – весьма опасная;
- землетрясения – умеренно опасная

По совокупности геологических и геокриологических условий участок проектируемого строительства следует отнести к II категории сложности инженерно-геологических условий (СП 47.13330.2016 приложение Г).

В данных инженерно-геокириологических условиях на участках распространения ММГ возможно использовать грунты по I принципу – многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии.

Окончательное решение выбора принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания сооружений, а также способов и средств, необходимых для обеспечения выбранного температурного режима грунтов, принять в процессе проектирования на основании сравнительных технико-экономических расчетов с учетом конструктивных и технологических особенностей сооружений, опыта местного строительства и экономической целесообразности.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

39

### 13 Список используемой литературы

1. СП 11-105-97. Инженерные изыскания для строительства. /Часть I- IV /.
2. СП 14.13330.2018 «СНиП П-7-81\* Строительство в сейсмических районах».
3. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85\*Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция».
4. СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений».
5. СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».
6. СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии».
7. СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
8. СП 115.13330.2016 «СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий».
9. СП 131.13330.2020. «Строительная климатология. СНиП 23-01-99\*».
10. ГОСТ 9.602-2016 ЕСЗКС «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
11. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение».
12. ГОСТ 12248.7-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости мерзлых грунтов методом испытания шариковым штампом».
13. ГОСТ 12248.8-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности мерзлых грунтов методом среза по поверхности смерзания».
14. ГОСТ 12248.10-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия».
15. ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава».
16. ГОСТ 20522-2012. «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».
17. ГОСТ 23740-2016 «Грунты. Методы определения содержания органических веществ».
18. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
19. ГОСТ 25358-2020 «Грунты. Метод полевого определения температуры».
20. ГОСТ 28622-2012. «Грунты. Методы лабораторного определения степени пучинистости».
21. ГОСТ 30416-2020 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения».
22. ГОСТ 26428-85 «Почвы. Методы определения катионно–анионного состава водной вытяжки».
23. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».
24. ГОСТ Р 8.613-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики количественного химического анализа проб вод. Общие требования к разработке».
25. РСН 51-84 Госстрой РСФСР: «Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов»
26. ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник № 1. Земляные работы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									40
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т			

**Приложение А  
(обязательное)**

**Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий**

СОГЛАСОВАНО:  
Темиров Хабиб Абдулкадырович

  
\_\_\_\_\_ Темиров Х.А.

« 15 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора -  
главный инженер  
ООО «Гринвич»

« 15 » августа 2023г.



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ  
инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации**

Наименование объекта	Строительство здания «Холодный склад» по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка – 24:55:0401003:1335.
Вид строительства (новое, реконструкция, капитальный ремонт)	Новое
Стадия (этап) проектирования	Проектная документация
Местоположение и границы района (участка) строительства	Российская Федерация, Красноярский край, городской округ город Норильск, город Норильск, Вальковское шоссе, земельный участок 16/1.
Заказчик	Темиров Хабиб Абдулкадырович
Проектная организация	ООО «Архитектурно-строительная группа»
Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий	Отсутствуют
Перечень нормативных документов	- СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». - СП 446.1325800.2039 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». - СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» Части I, III, IV, V; - СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. - ГОСТ 25100-2020 «Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация».
Цель инженерно-геологических изысканий	Инженерно-геологические изыскания выполняются с целью комплексного изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка для разработки проектной и рабочей документации с выделением в плане и по глубине инженерно-геологических элементов с определением для них физико-механических характеристик, агрессивного воздействия грунтов и подземных вод к различным видам материалов и строительных конструкций.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

41

Данные о границах изысканий	Границы изысканий ограничиваются кадастровым номером № 24:55:0401003:1335.
Идентификационные сведения об объекте назначение	<p>Назначение: здание холодного склада для хранения непродовольственных товаров.</p> <p>Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность: объект капитального строительства относится к не производственному объекту.</p> <p>Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: согласно результатам инженерных изысканий, выполненным ООО «Гринвич», площадка относится ко II категории сложности</p> <p>Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится к производственным объектам</p> <p>Пожарная и взрывопожарная опасность: проектируемый объект относится к Ф5.2 классу опасности.</p> <p>Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: в здание находится обслуживающий персонал – три рабочих места. Время нахождения персонала на территории производственного помещения 8:00 до 18:00 часов. Максимальное количество одновременно находящихся людей в здании не более 8 человек.</p> <p>Уровень ответственности: уровень ответственности нормальный II.</p>
Техническая характеристика проектируемого объекта	<p>Здание гаража размером 25м x 35м.</p> <p>Количество этажей: 1.</p> <p>Площадь застройки: 740,3 м<sup>2</sup>.</p> <p>Общая площадь здания: 649,6 м<sup>2</sup>.</p> <p>Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектах: Согласно ТУ. Максимальная мощность 150кВт.</p> <p>Потребность объекта в топливе и газе, теплоснабжении: не требуется в связи со спецификой объекта.</p>
Требования к инженерным изысканиям	<p>Выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор и анализ материалов ранее выполненных геологических изысканий по материалам Фонда геологической информации на заданной территории;</li> <li>- бурение выработок в пределах границ изысканий;</li> <li>- послонное опробование грунтов;</li> <li>- плановую и высотную привязку выработок.</li> </ul> <p>Представить в отчете:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- таблицы нормативных и расчётных характеристик физико-механических свойств грунтов до глубины исследований;</li> </ul>

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

42

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики насыпных грунтов (мощность и состав), оценить возможность их использования для обратной засыпки строительных выемок;</li> <li>- сведения о положении расчётного (максимального) уровня грунтовых вод по глубине и в абсолютных отметках;</li> <li>- наименование групп грунтов по трудности разработки одноковшовым экскаватором в соответствии со сборником № 1 ГЭСН 81-02-01-2017;</li> <li>- паспорта буровых скважин прошлых лет (при наличии).</li> </ul>
Предполагаемые техногенные воздействия на окружающую среду	Определить в ходе изысканий
Требования к составлению прогноза изменений природных условий	Не требуется.
Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий	Контроль качества работ выполняют на всех этапах выполнения инженерных изысканий.
Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их выдачи заказчику	Материалы инженерных изысканий выполнить в виде отдельных книг по видам инженерных изысканий в количестве: 1 (один) экземпляр в электронном виде (на CD).
Сведения о сроках проведения изысканий	Согласно календарному плану

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

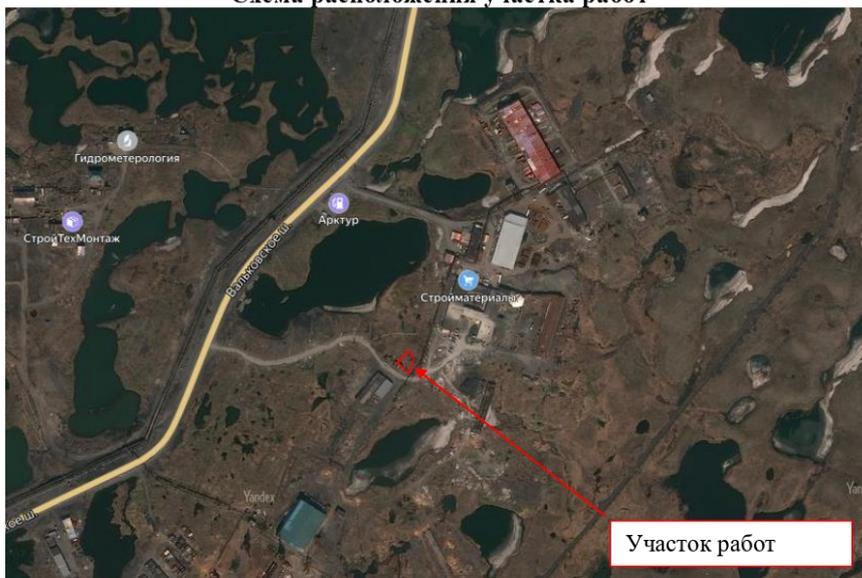
Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

43

Схема расположения участка работ



Участок работ

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

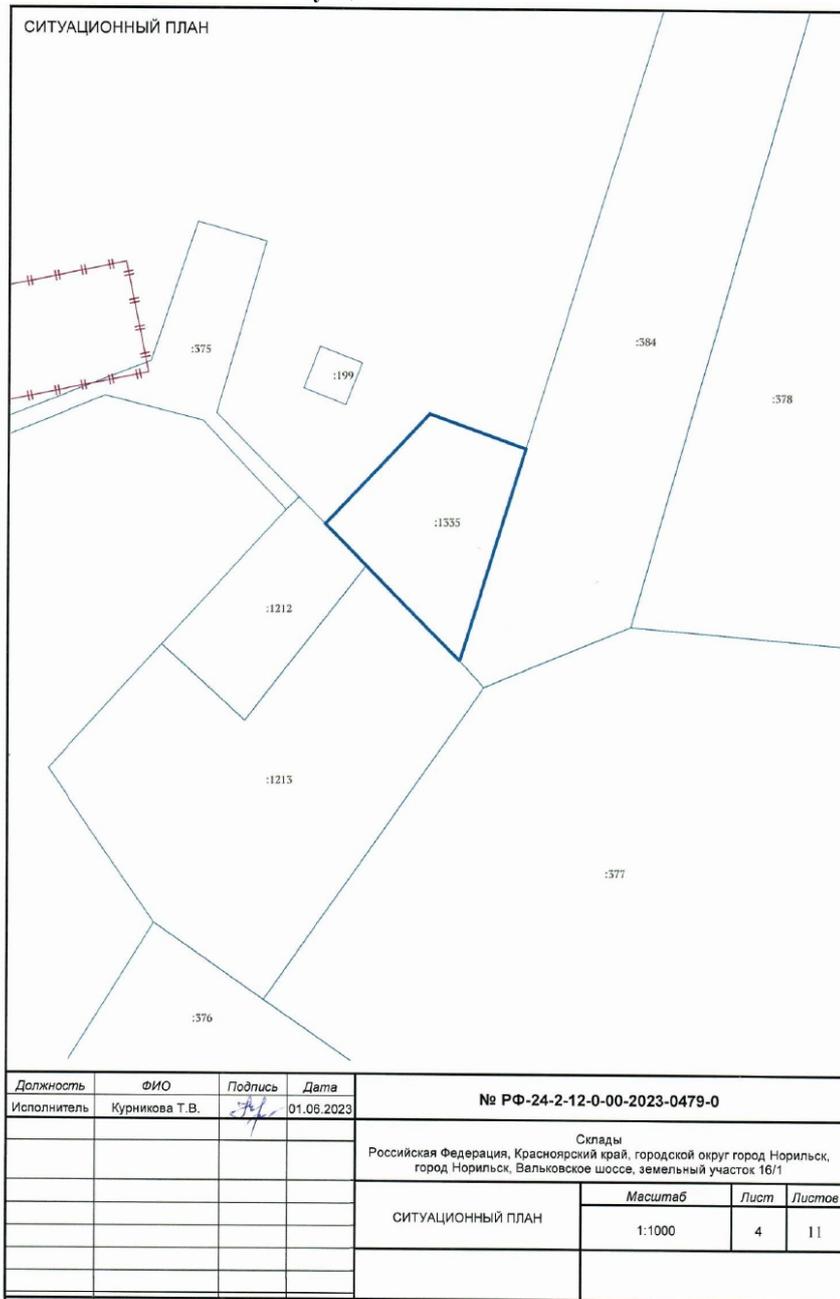
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

44

Ситуационный план



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

45

**Приложение Б  
(обязательное)  
Выписка из реестра членов саморегулируемой организации**



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»

**7014066237-20230823-0801**

(регистрационный номер выписки)

**23.08.2023**

(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 "Гринвич"**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1207000010557**

(основной государственный регистрационный номер)

**1. Сведения о члене саморегулируемой организации:**

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	7014066237
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Гринвич"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "Гринвич"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	634509, Россия, Томская область, поселок Зональная станция, Виталия Грачева, дом 3, кв.60
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация инженеров-изыскателей "СтройИзыскания" (СРО-И-033-16032012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-033-007014066237-1690
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	13.01.2021
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, 13.01.2021	Да, 13.01.2021	Нет



1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

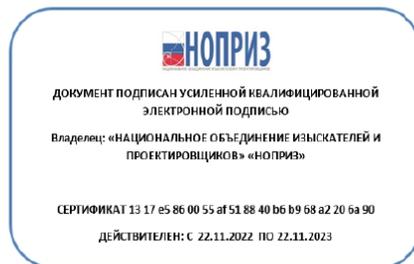
1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

46

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	
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	Нет
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



А.О. Кожуховский

2



Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**Приложение В  
(обязательное)  
Программа работ на выполнение инженерно-геологических изысканий**

СОГЛАСОВАНО:  
Темиров Хабиб Абдулкадырович

  
\_\_\_\_\_ Х. А. Темиров

« 15 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора -  
главный инженер  
ООО «Гринвич»

 \_\_\_\_\_ В. А. Недоборов

« 15 » августа 2023 г.



**Программа**

**на производство инженерно-геологических изысканий по объекту:**

Строительство здания «Холодный склад» по адресу:  
Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
кадастровый номер участка – 24:55:0401003:1335.

Заказчик: Темиров Хабиб Абдулкадырович

Стадия: проектная документация

2023

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	48

## 1. Общие сведения.

### 1.1 Название объекта

Строительство здания «Холодный склад» по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка – 24:55:0401003:1335.

### 1.2 Стадия изысканий

Проектная документация.

### 1.3. Заказчик

Темиров Хабиб Абдулхадырович.

### 1.4. Ранее выполненные изыскания

Материалами изысканий прошлых лет отсугутвуют.

### 1.5. Идентификационные сведения об объекте:

Назначение: Здание холодного склада для хранения непродовольственных товаров.

Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность: объект капитального строительства относится к не производственному объекту.

Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения: Согласно результатам инженерных изысканий, выполненным ООО «Гринвич», площадка относится ко II категории сложности.

Принадлежность к опасным производственным объектам: Не относится к производственным объектам.

Пожарная и взрывопожарная опасность: Проектируемый объект относится к Ф5.2 классу опасности.

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: В здание находится обслуживающий персонал – три рабочих места. Время нахождения персонала на территории производственного помещения 8:00 до 18:00 часов. Максимальное количество одновременно находящихся людей в здании не более 8 человек.

Уровень ответственности: уровень ответственности нормальный II.

### 1.6. Цели и задачи инженерно—геологических работ

Инженерно-геологические изыскания выполняются с целью комплексного изучения инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка для разработки проектной и рабочей документации с выделением в плане и по глубине инженерно-геологических элементов с определением для них физико-механических характеристик, агрессивного воздействия грунтов и подземных вод к различным видам материалов и строительных конструкций.

### 1.7. Срок работы

Согласно календарному плану.

### 1.8. Требования к выполнению инженерных изысканий

Выполнить в соответствии с требованиями:  
 - СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;  
 - СП 11-105-97. Инженерные изыскания для строительства. /Часть I- IV /;  
 - СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений»;

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

49

- СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах».
- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии».
- СП 131.13330.2020 Строительная климатология;
- СП 446.1325800.2039 Инженерно-геологические изыскания для строительства;
- ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация

## 2. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Участок изысканий расположен в Российской Федерации, Красноярском крае г. Норильск.

Участки изысканий расположены в застроенной части города, вблизи автомобильной дороги, где проявляется интенсивное воздействие на компоненты окружающей природной среды, представленное выбросами стационарных и передвижных (автотранспорт) источников.

### 2.1 Климат

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2020 исследуемая территория относится к подрайону ИБ, который характеризуется среднемесячной температурой воздуха в январе от минус 28 °С и ниже, средней скоростью ветра за три зимних месяца 5 м/с и более, среднемесячной температурой воздуха в июле от 0 до +13 °С, среднемесячной относительной влажностью воздуха в июле более 75 %. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 9,7 °С.

Господствующее направление ветра в холодный период года – южное, в теплый период – северное.

Среднее годовое количество осадков составляет 479 мм, из них максимум приходится на сентябрь, минимум – на февраль.

За зиму максимальная декадная высота снежного покрова составляет 86 см, минимальная – 7 см, средняя 35 см. Наибольшей высоты за зиму снежный покров достигает в марте – апреле.

### 2.2 Техногенная нагрузка

На территории района работ развиты хозяйственные застройки, автомобильные дороги. Техногенные нагрузки на окружающую среду, вызванные эксплуатацией и реконструкцией имеющихся сооружений – высокие.

### 2.3 Геологическое и геолого-литологическое строение

В геологическом строении района принимают участие породы палеозойского, кайнозойского возраста, а также интрузивные породы. Наиболее широко развиты триасовые вулканогенные образования.

С поверхности вышеперечисленные отложения перекрыты четвертичными аллювиальными, лимноаллювиальными, флювиогляциальными, делювиальными, колювиальными и элювиальными образованиями

Геологическое строение района работ характеризуется наличием мерзлых грунтов четвертичного возраста.

### 2.4 Геокриологические условия

Участок изысканий находится на территории, которая относится к Енисей-Путоранскому геокриологическому региону, согласно СП 11-105-97 часть IV (прил. Л), расположена в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов.

### 2.5 Гидрогеологические условия

По гидрогеологическому районированию Российской Федерации район проведения изысканий располагается на площади Хатангского артезианского бассейна.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист 50

Гидрогеологические условия характеризуются наличием следующих водоносных горизонтов:

- сезонно-действующие подземные воды;
- подземные воды в таликах гидрогенного типа.

**2.6 Геологические и инженерно-геологические процессы**

Для территории района изысканий, наиболее характерными являются геокриологические процессы, связанные с промерзанием – оттаиванием дисперсных грунтов. К этим процессам относятся термокарст, морозное пучение грунтов и наледообразование.

**3. Состав и виды работ**

Для решения поставленных задач, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов предусматривается проведение следующих видов работ:

- сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет;
- инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование;
- буровые работы;
- опробование грунтов;
- гидрогеологические исследования;
- полевые исследования грунтов;
- термометрические замеры в скважинах;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

**3.1 Сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет**

Сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет включают в себя изучение и анализ ранее выполненных работ, позволяющие изучить геологическое строение территории и оценить факторы инженерно-геологических условий.

**3.2 Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование**

Инженерно-геологическая рекогносцировка планируется проводить в соответствии с п.5.4-5.5 СП 11-105-97 ч. IV с целью выявления поверхностных форм проявления современных физико-геологических процессов, способных отрицательно повлиять на устойчивость проектируемого сооружения и выбора мест для бурения разведочных скважин. Рекогносцировка заключается в прохождении маршрутного обследования в пределах изучаемой территории. Результаты обследования заносятся в журнал. Общая площадь обследования составит – 0,0013 км<sup>2</sup>.

**3.3 Буровые работы**

Бурение скважин будет произведено с целью:

- определения геологического разреза;
- определения температурного режима, геокриологических условий, исследование геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических особенностей и криогенных процессов;
- исследование условий залегания подземных вод в границах проектируемого объекта;
- отбора образцов грунтов для лабораторных исследований.

Работы будут производиться в соответствии с действующими СП, СНиПами, ГОСТами и нормативно технической документацией.

Методика производства буровых работ определялась в зависимости от стадийности изыскательских работ и категории сложности инженерно-геологических условий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97 часть IV п.п 8.4.

Две выработки проходятся по краям проектируемого сооружения. Глубина выработок 10 м. Общий объем бурения 20,0 п.м.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист 51

При наличии в разрезе органических грунтов, текучепластичных и текучих глинистых грунтов, рыхлых песков, скважины проходятся на всю мощность с заглублением в более прочные подстилающие грунты не менее 3,0 м.

Если в пределах глубин залегают скальные грунты, то горные выработки проходятся на 2-3 м ниже кровли скальных грунтов.

Бурение выработок предполагается проводить «всухую» механическим колонковым способом диаметром до 160 мм буровыми установками «УРБ-2А» с соблюдением правил по сохранению напочвенного покрова.

Виды и объемы проектируемых буровых работ приведены в таблице 1.

Бурение должно проводиться укороченными до 0,2-0,5 м рейсами (не более 1 м) при наименьшей скорости вращения бурового снаряда (оптимальная скорость вращения - до 20 об/мин). Проходка в мерзлых грунтах должна осуществляться без подогрева бурового наконечника, подлива в скважину и промывки любыми промывающими жидкостями.

В процессе бурения выработок должно производиться порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их текстурных и структурных особенностей, производить отбор проб для лабораторных исследований свойств грунтов. Номенклатура грунтов должна определяться в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

В процессе производства работ необходимо приводить количественную оценку характеристики криотекстур (толщина шпиров, расстояние между ними).

Полевая документация должна вестись в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства», часть 2.

После окончания полевых работ выработки ликвидировать выбуренным грунтом с послойной трамбовкой с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов и должны быть закреплены знаками для инструментальной привязки. Планово-высотная привязка выработок должна производиться инструментально и наноситься на топографические планы.

В случае выявления не предусмотренных данной программой проявлений неблагоприятных процессов методика выполнения инженерно-геологических изысканий должна определяться в ходе проведения полевых работ с корректировкой - дополнениями к данной программе.

**3.4 Опробование грунтов**

При бурении горных выработок отбираются пробы ненарушенной и нарушенной структуры.

Отбор, упаковка и хранение проб грунта должны проводиться согласно требованиям ГОСТ 12071-2014.

На монолите (керне) мерзлого грунта немедленно после отбора отмечают его верх. Монолиты (керны) и образцы нарушенного сложения снабжают этикеткой.

Образцы нарушенного сложения и монолиты (керны) мерзлого грунта для определения физических и механических свойств отбирать только из массива мерзлого грунта массивной, тонкослоистой или мелкосетчатой текстуры. При наличии в разрезе крупных ледяных включений образцы отбирать между ними, одновременно измеряя толщину ледяных включений и расстояния между ними.

Монолиты мерзлого грунта отбирать при отрицательной температуре воздуха. Для изоляции их от внешней среды монолиты следует намораживать коркой льда. Монолит туго обмотать несколькими слоями марли или кальки и наморозить на него слой льда, либо многократно погружая монолит в охлажденную пресную воду, либо поливая его небольшими порциями охлажденной воды до образования на поверхности монолита корки льда.

Упаковку монолитов (кернов) мерзлого грунта для доставки в лабораторию производить при отрицательной температуре воздуха.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Количество отобранных в процессе изысканий образцов грунта ненарушенной структуры должно быть не менее 6 (согласно СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97 ч. IV) для каждого слоя.

Дополнительно выработки опробуются пробами нарушенной структуры с сохранением естественной льдистости или влажности из каждого встречающегося слоя для определения наименования грунта согласно ГОСТ 25100-2020.

Образцы мерзлого грунта нарушенного сложения отбирать в двойные полиэтиленовые мешки либо в металлические банки с крышкой, укладывать в ящики с описью образцов для отправки в лабораторию.

Отбор проб грунтов должен производиться таким образом, чтобы по результатам испытаний можно было дать характеристику свойств мерзлых грунтов инженерно-геологических элементов в пределах проектируемых объектов.

Проектируемый объем отбора проб грунтов ненарушенной структуры приведен в таблице 1.

### 3.5 Гидрогеологические исследования

При наличии подземных вод провести гидрогеологические исследования для получения информации о формировании и распространении подземных вод и их влиянии на сооружения, степени их взаимосвязи с поверхностными водами.

Полевые гидрогеологические исследования выполняются при бурении всех скважин и представляют собой гидрогеологические замеры появившегося и установившегося уровня, отбор проб воды. Отсутствие подземных вод должно четко фиксироваться в буровых журналах с указанием даты, на которую подземные воды отсутствовали.

Из вскрытых водоносных горизонтов намечено отобрать пробы воды на общий химический анализ и агрессивность по отношению к бетону и металлическим конструкциям, объемом каждая 1.5 литра (из них 0.5 л с мрамором на CO<sub>2</sub>agr., количество мрамора указывается на этикетке).

### 3.6 Полевые исследования грунтов

К полевым исследованиям грунтов относится определение плотности насыпных грунтов методом «лунки» (метод замещения объема).

Определение плотности грунта методом «лунки» (метод замещения объемов) должно проводиться в грунтах при наличии частиц крупнее 2 мм более 15%.

Для этого заготавливают сухой чистый песок, просеянный через сито 2 мм. Песок не должен содержать пыли и глины и должен быть промыт и высушен. Объем песка должен быть замерен с точностью до + 5 см<sup>3</sup>.

На уплотненном слое песка разравнять небольшую площадку и выкопать совком лунку объемом от 3 до 5 см<sup>3</sup>. Диаметр лунки около 20 см, высота лунки от 10 до 15 см. Грунт из лунки собрать на поддоне и взвешивают на 10-20 килограммовых весах с точностью до 5 кг. Чем больше объем лунки, тем представительнее проба грунта. При выравнивании лунки следует очень аккуратно, не разрушая кромок, извлечь грунт. Разрушение кромок лунки приведет к изменению объема лунки и соответственно искажению результатов определения плотности. Объем лунки определить следующим образом.

Над лункой установить двойную воронку большим конусом диаметром 250 мм на поверхность, в лунку через верхнюю воронку насыпают сухой песок. Объем засыпаемого песка измерить мерными стеклянными цилиндрами вместительностью от 0,1 до 1,0 л с точностью до 5 см<sup>3</sup>. Песок в мерный цилиндр высыпать через обычную воронку без встряхивания.

Вычитают из общего объема засыпанного песка его объем, находящийся в воронке, получают объем песка в воронке или объем лунки. Разделив массу грунта на объем лунки получаем фактическую плотность при естественной влажности или плотность влажного грунта. Аналогичный принцип можно использовать в плотнометре с резиновым баллоном, где вместо песка объем грунта замещает вода, которая помещается в резиновом баллоне.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1164/23-ИИ-ИГИ-Т	Лист 53

### 3.7 Термометрические наблюдения

Выполнение термометрических исследований проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 25358-2020 «Грунты. Методы полевого определения температуры». Объемы проектируемых термометрических наблюдений приведены в таблице 1.

Измерение температуры многолетнемерзлых грунтов, согласно п.п. 6.9 СП 11-105-97 ч. IV, производится в скважинах, пробуренных до глубины нулевых колебаний температуры. Планируется проведение термометрических наблюдений в 2 скважинах.

Для термометрических замеров скважины должны быть оборудованы кондуктором, выступающим над поверхностью на 0.3-0.5 м. Выступающая часть кондуктора теплоизолируется коробом с крышкой, заполненным теплоизоляционным материалом, а входное отверстие закрывается пробкой. Замеры температуры грунтов выполняются также в необорудованных скважинах, устье которых должно быть изолировано от попадания атмосферного воздуха подручными материалами в виде тампонов из ветоши и т.п. «Выстойка» выработки - не менее 24 часов после завершения буровых работ. Продолжительность термометрии зависит от температуры грунта - чем она выше, тем больше время выстойки.

Измерение температуры должно производиться датчиками температуры многозонными цифровыми с использованием контроллера ПКЦД, с точностью 0,1°C, по всему разрезу скважин. Связку термодатчиков в скважине выдерживать в среднем не менее 1-1,5 часа. В каждой скважине следует провести по три контрольных измерения с интервалом 0,5-1 час; если разница в показаниях термодатчиков не будет превышать 0,1 градус, то снятый замер можно считать верным. Контрольный замер проводится через сутки.

### 3.8 Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств и определения нормативных и расчетных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов.

Лабораторные исследования грунтов должны выполняться в сертифицированной испытательной лаборатории.

Образцы ненарушенной структуры (монолиты) испытываются с целью определения физико-механических свойств грунтов (физических, деформационных и прочностных).

Образцы нарушенной структуры используются для определения физических свойств грунтов: суммарной влажности, консистенции глинистых грунтов, гранулометрического состава крупнообломочных (ситовым методом) и глинистых (методом ареометра) грунтов, засоленности, коррозионной агрессивности.

Лабораторные исследования грунтов производить по ГОСТ 5180-2015; ГОСТ 12536-2014; ГОСТ 12248.7-2020; ГОСТ 12248.8-2020; ГОСТ 12.248.10-2020; ГОСТ 23740-2016; ГОСТ 28622-2012; ГОСТ 9.602-2016; ГОСТ 10650-2013 и ГОСТ Р 8.613-2013.

Определение химического состава водной вытяжки из грунтов выполняется в целях определения их агрессивности к бетону и металлическим конструкциям, коррозионной активности к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей в соответствии с СП 28.13330.2017.

Объемы лабораторных работ приведены в таблице 1.

Лабораторные исследования должны производиться таким образом, чтобы по результатам испытаний можно было дать характеристику свойств мерзлых грунтов инженерно-геологических элементов в пределах исследуемой площадки, в связи с чем допускается изменение запроектированных объемов лабораторных испытаний.

### 3.9 Камеральные работы

Камеральные работы ведутся непрерывно в течение всего времени производства полевых работ и после их окончания.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

54

В полевых условиях необходимо выполнять следующие виды камеральных работ:

- составление карты фактического материала;
- составление схематических геолого-литологических разрезов;
- составление характеристики инженерно-геологических, гидрогеологических и мерзлотных условий района работ.

Окончательная камеральная обработка материалов должна производиться согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 11-105-97.

В результате камеральных работ выдаются:

- карта фактического материала;
- инженерно-геологические разрезы;
- каталог высотных отметок выработок;
- сводная ведомость статистической обработки частных значений показателей свойств грунта;
- таблица расчетных и нормативных значений показателей свойств грунтов;
- температурные замеры грунтов в скважинах;
- литологические колонки геологических выработок
- текстовая часть отчета.

Текстовая часть должна содержать описание физико-географических и техногенных условий района и площадки работ, геологического строения, геокриологических и гидрогеологических условий, сведения о свойствах грунтов, геологических, инженерно-геологических и криогенных процессах, прогноз возможных изменений геокриологических условий в процессе строительства и эксплуатации, рекомендации по выбору принципов использования ММП в качестве оснований и т.д.

Оформление материалов инженерных изысканий выполнить с использованием программ MS Word (\*.doc/\*.docx), MS Excel (\*.xls/\*.xlsx), AutoCAD (\*.dwg) и Acrobat Reader (\*.pdf, \*.tif).

#### 4. Контроль качества и приемки работ

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям программы должен осуществляться согласно СП 47.13330.2016.

Операционный контроль должен производиться руководителем инженерно-геологических работ на объекте. По полноте охвата операционный контроль за исполнением работ является сплошным и заключается в производстве контрольных проверок полевых журналов.

Выборочный операционный контроль качества выполнения полевых работ и ведения полевой документации должен проводиться начальником изыскательской партии. При этом проверяется соблюдение технологической дисциплины, в том числе требований нормативных документов, а также правил 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 главный специалист или начальник партии принимает решение о проведении дополнительных работ, а при необходимости проводит квалифицированный технический инструктаж исполнителей.

Приемочный контроль полевых работ будет осуществляться комиссией, состоящей из руководителей (начальник отдела, главный специалист) изыскательской организации, выполняющей работы. При этом оценивается полнота и качество выполненных работ, их достаточность для камеральной обработки и выпуска отчета

#### 5. Охрана труда и техника безопасности при производстве работ

В подготовительный период перед выездом на полевые работы провести следующие мероприятия:

- медицинское освидетельствование постоянно работающих сотрудников согласно приказу по акционерному обществу (по списку);
- проведение вводных инструктажей;

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- проверку знаний техники безопасности у всех работников полевых подразделений;
- обеспечение полевых подразделений инструментом, спецодеждой, спецобувью, средствами связи;
- подготовку авто и авиатранспорта для перевозки людей;
- обязательное оформление акта готовности к выезду в поле.

В полевой период:

- информировать местные органы власти о месте производства работ;
- провести инструктаж на рабочем месте всем сотрудникам;
- строгое соблюдение правил личной гигиены, санитарии.

Полевые работы должны выполняться согласно «Правил безопасности при геологоразведочных работах», утвержденных Мингео 27.03.1990 г; а также правилам по охране природы и окружающей среды.

Ответственность за безопасное выполнение работ возлагается на руководителя полевых работ.

Непосредственно руководители полевых работ обязаны:

- Проверять у выезжающих работников наличие удостоверений о проверке знаний правил техники безопасности и прав ответственного ведения работ.
- По прибытии на объект работ выявить опасные участки, после чего обеспечить проведение пообъектного инструктажа со всеми рабочими подразделениями к производству работ на месте.
- При выполнении изысканий руководитель работ организует инструктаж работников экспедиции (бригады) с целью ознакомления с опасными участками на площадке изысканий, по маршруту следования и принятия мер безопасности.

Все инженерно-технические работники ежегодно сдают экзамен по правилам техники безопасности, а в полевых условиях все работники в обязательном порядке проходят вводный, первичный - на рабочем месте и повторный (периодический) инструктажи.

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности по каждому отдельному виду полевых работ возлагается на руководителей этих работ.

Полевые подразделения (бригады) снабжаются походными аптечками с необходимым набором медикаментов и перевязочных средств.

## 6. Требования пожарной безопасности

При производстве работ на территории участка изысканий необходимо выполнять требования следующих документов: ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», «Отраслевая инструкция ПБ при производстве электро-, газосварочных и других огневых работ на объектах ПБ», «Единые правила безопасности на топографо-геодезических работах».

Ответственность за организацию и обеспечение пожарной безопасности при проведении работ возлагается на руководителя полевых работ. Ответственность за пожарную безопасность на участке работ возлагается на производителя работ, который наряду с выполнением общих требований пожарной безопасности обязан:

- обеспечить обучение рабочих пожарной безопасности на их рабочих местах;
- руководить действиями по тушению пожаров;
- обеспечить исправность и готовность к действию первичных средств пожаротушения;
- проводить оперативный контроль за состоянием пожарной безопасности в местах проведения работ;
- обеспечить немедленный вызов пожарных подразделений в случае пожара или опасности его возникновения при аварии;
- одновременно приступить к ликвидации пожара или аварии имеющимися в наличии силами и средствами пожаротушения.

Ответственность за соблюдением установленных противопожарных мероприятий на каждом рабочем месте возлагается на непосредственных исполнителей работ.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

56

### 7. Мероприятия по охране окружающей среды

Работы по охране природной среды будут заключаться в ликвидации пройденных выработок засыпкой ствола скважины с тщательным послойным трамбованием (или цементацией) и рекультивацией земель, нарушенных в процессе бурения.

Рекультивация земель проводится по окончании всех работ на скважине и заключается в следующем:

- удаляются все временные устройства и сооружения;
- удаляется производственный и бытовой мусор;
- удаляется загрязненный ГСМ слой почвы с последующей засыпкой;
- в случае необходимости планируется площадка;
- ликвидируется керн.

В процессе работ воздействие на состояние атмосферного воздуха будет практически отсутствовать, так как при бурении передвижной буровой установкой выхлоп отработавших газов, оцениваемый органами Санэпиднадзора, соответствует нормам ГОСТ.

**8. При производстве инженерно-геологических изысканий в программу работ могут быть внесены дополнения, связанные с природными условиями, конкретными инженерно-геологическими условиями или дополнениями к техническому заданию.**

Таблица 1 - Виды и объемы инженерно-геологических работ

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка	км <sup>2</sup>	0,0013
Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной от 0 до 10 м	скв./пог.м	2/20,0
Определение плотности грунтов методом «лунки» (замещения объемов)	опыт	2
Термометрические наблюдения в скважинах	скв.	2
Отбор проб грунта ненарушенной структуры	проба	20
Отбор проб грунтовых вод	проба	2
Лабораторные работы		
Определение консистенции при нарушенной структуре	образец	3
Определение консистенции при ненарушенной структуре	образец	4
Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом и методом ареометра, с разделением на фракции от 10 до 0,005мм	образец	7
Комплекс физико-механических свойств мерзлых грунтов с определением предельно-длительного сцепления методом шарикового штампа	образец	16
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определение компрессионных испытаний по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	образец	16
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 МПа	образец	16
Определение суммарной влажности и плотности мерзлого грунта	образец	4
Определение органического вещества (гумуса) методом прокалывания при температурах 120, 230, 420 °С	образец	20

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

57

Вид работ	Единица измерения	Объем работ
Определение степени засоленности грунтов	образец	20
Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали	образец	3
Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям	образец	3
Определение коррозионной активности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля одновременно	образец	3
Комплексные исследования химического состава воды. Стандартный (типовой) анализ воды	проба	2
Камеральные работы		
Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ: - составление отчета	отчет	1

Составил



Афанасьев А.А.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

58

**Приложение Г  
(обязательное)  
Каталог выработок**

Название и номер выработки	Общая глубина выработки в метрах	Абсолютная отметка устья	Координаты	
			X	Y
С-1	10.0	59,30	2044336,2625	155359,7907
С-2	10.0	58,37	2044313,0924	155341,6651

Примечания

1 Система координат – МСК-165.

2 Система высот - Балтийская, 1977 года.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

59

**Приложение Д  
(обязательное)  
Результаты определения температуры грунта в скважина**

**Д.1 – Графики замера температуры грунта в скважинах**

**ЖУРНАЛ ПОЛЕВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.

Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Скважина №1, диаметр 108 мм, глубина 10.0 м, дата ее проходки и обустройства 22.08.2023 г., абсолютная отметка устья скважины 59.26 м.

Гирлянда №0059. Измерительный прибор ПКЦД-1/100 № 071.

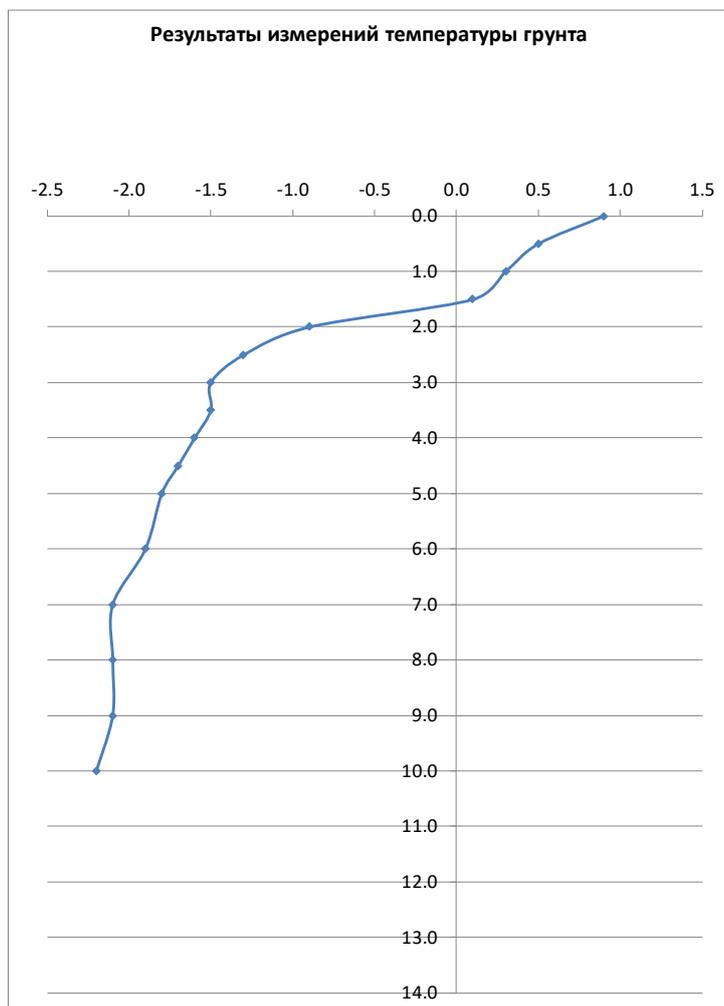
Дата измерения: начало 26.08.2023 г. Окончание 26.08.2023 г.

График распределения температуры грунтов  
Скважина №1

Дата проходки: 22.08.23

Дата замера: 26.08.23

Температура	Глубина
0.9	0.0
0.5	0.5
0.3	1.0
0.1	1.5
-0.9	2.0
-1.3	2.5
-1.5	3.0
-1.5	3.5
-1.6	4.0
-1.7	4.5
-1.8	5.0
-1.9	6.0
-2.1	7.0
-2.1	8.0
-2.1	9.0
-2.2	10.0



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

60

**ЖУРНАЛ ПОЛЕВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.

Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Скважина №2, диаметр 108 мм, глубина 10.0 м, дата ее проходки и обустройства 23.08.2023 г., абсолютная отметка устья скважины 58.39 м.

Гирлянда №0059. Измерительный прибор ПКЦД-1/100 № 071.

Дата измерения: начало 27.08.2023 г. Окончание 27.08.2023 г.

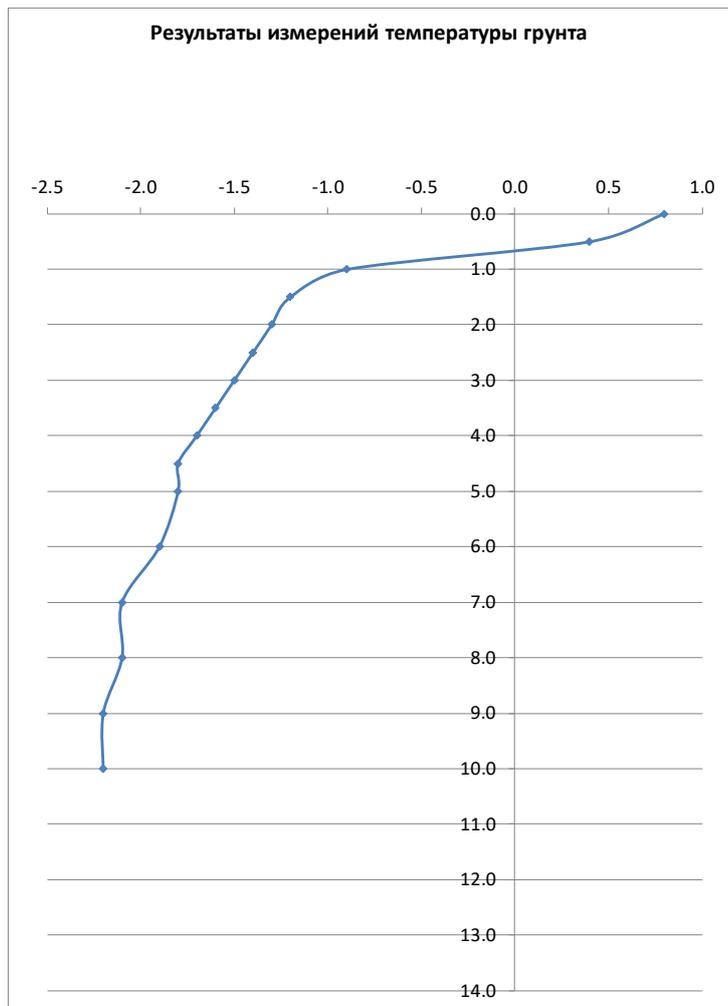
**График распределения температуры грунтов**

Скважина №2

Дата проходки: 23.08.23

Дата замера: 27.08.23

Температура	Глубина
0.8	0.0
0.4	0.5
-0.9	1.0
-1.2	1.5
-1.3	2.0
-1.4	2.5
-1.5	3.0
-1.6	3.5
-1.7	4.0
-1.8	4.5
-1.8	5.0
-1.9	6.0
-2.1	7.0
-2.1	8.0
-2.2	9.0
-2.2	10.0



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

61

## Д.2 – Сводная ведомость значений температуры грунта

Глубина, м	Номер скважины	
	с-1	с-2
	Дата замера	
	26.08.2023	27.08.2023
0.0	0.9	0.8
0.5	0.5	0.4
1.0	0.3	-0.9
1.5	0.1	-1.2
2.0	-0.9	-1.3
2.5	-1.3	-1.4
3.0	-1.5	-1.5
3.5	-1.5	-1.6
4.0	-1.6	-1.7
4.5	-1.7	-1.8
5.0	-1.8	-1.8
6.0	-1.9	-1.9
7.0	-2.1	-2.1
8.0	-2.1	-2.1
9.0	-2.1	-2.2
10.0	-2.2	-2.2

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

62

**Приложение Е  
(обязательное)  
Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий и поверке приборов**

	<b>ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ</b>	№ 0011873
<b>АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ</b>		
№ РОСС RU.0001.22СН83 выдан 09 февраля 2018 г <small>номер аттестата аккредитации и дата выдачи</small>		
Настоящий аттестат выдан <u>Обществу с ограниченной ответственностью «Северная Геокриологическая Лаборатория», ИНН: 8904068529;</u>		
<u>629305, РОССИЯ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131</u> <small>место нахождения (место деятельности) заявителя</small>		
и удостоверяет, что <u>Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью «Северная Геокриологическая Лаборатория»</u> <u>629305, РОССИЯ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131</u> <small>адрес места (мест) осуществления деятельности</small>		
соответствует требованиям <u>ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009</u> аккредитован(о) <u>в качестве Испытательной лаборатории (центра)</u> в соответствии с областью аккредитации, область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является неотъемлемой частью аттестата.		
Дата внесения сведений в реестр аккредитованных лиц <u>07 июля 2016 г</u> <small>(Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице)</small>		
	<u>М.П.</u>	<u>А.Г. Литвак</u> <small>инициалы, фамилия</small>
<u>Руководитель (заместитель Руководителя)</u> <u>Федеральной службы по аккредитации</u> <small>подпись</small>		

Бланк аттестата 130-ИПЕДН/03, www.fsa.gov.ru, Листовая № 03-05-00001-01 К 146, версия 03, от 18/01/18 07:02, Москва, 2018 год

Руководитель (Заместитель руководителя)  
Федеральной службы по аккредитации  
 Литвак А.Г.  
подпись инициалы, фамилия  
Приложение к аттестату аккредитации  
N РОСС RU.0001.22СН83  
23 08 18  
от " " 20 г.  
на 5 листах, лист 1

Область аккредитации испытательной лаборатории (центра)  
Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью «Северная Геокриологическая Лаборатория»  
629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131

N п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний), измерений, в том числе документы, устанавливающие правила и методы отбора образцов (проб)	Наименование объекта	Код ОКПД 2	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (показатель)	Диапазон определения
1	2	3	4	5	6	7
1.	ГОСТ 26423	Почвы	-	-	Водородный показатель (рН водной вытяжки)	(1,0–14,0) ед.рН
2.	ГОСТ 12248, п. 5.1	Грунты	-	-	Угол внутреннего трения Сопротивление грунта срезу Удельное сцепление	(0,01–45,0) град (0,01–2,00) МПа (0,01–2,00) МПа
3.	ГОСТ 12248, п.5.2	Грунты	-	-	Предел прочности на одноосное сжатие	(0,001–1,0) МПа
4.	ГОСТ 12248, п. 5.4	Грунты	-	-	Коэффициент сжимаемости Модуль деформации	(0,001–1,0) МПа <sup>-1</sup> (0,001–1,0) МПа <sup>-1</sup>

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

63

На 5 листах, лист 2

1	2	3	4	5	6	7
5.	ГОСТ 12248, п. 5.6	Грунты	-	-	Абсолютное набухание	(0,01–5,0) см
					Относительное набухание	(0,01–300,0) %
					Абсолютная усадка	(0,01–5,0) см
					Относительная усадка	(0,01–300,0) %
6.	ГОСТ 12248, п.6.1	Грунты	-	-	Предельно длительное значение эквивалентного сцепления	(0,001–1,0) МПа
7.	ГОСТ 12248, п. 6.2	Грунты	-	-	Сопротивление срезу по поверхности смерзания	(0,001–100,0) МПа
8.	ГОСТ 12248, п.6.3	Грунты	-	-	Предел прочности на одноосное сжатие	(0,001–1,0) МПа
9.	ГОСТ 12248, п.6.4	Грунты	-	-	Коэффициент сжимаемости	(0,001–1,0) МПа <sup>-1</sup>
					Коэффициент оттаивания	(0,01–0,8) д.е.
10.	ГОСТ 26263	Грунты	-	-	Теплопроводность грунта	(0,2–3,0) Вт/(м·°С)
11.	ГОСТ 26213, п.2	Почвы	-	-	Органическое вещество	(0,001–1,000) д.е.
12.	ГОСТ 5180, п.5	Грунты	-	-	Естественная влажность методом высушивания до постоянной массы	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.
					Гигроскопическая влажность методом высушивания до постоянной массы	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.
13.	ГОСТ 5180, п.6	Грунты	-	-	Суммарная влажность мёрзлого грунта	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.
14.	ГОСТ 5180, п.7	Грунты	-	-	Влажность на границе текучести методом балансирующего конуса	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.
15.	ГОСТ 5180, п.8	Грунты	-	-	Влажность на границе раскатывания	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.

На 5 листах, лист 3

1	2	3	4	5	6	7
16.	ГОСТ 5180, п.9	Грунты	-	-	Плотность грунта методом режущего кольца	(0,10–3,00) г/см <sup>3</sup>
17.	ГОСТ 5180, п.12	Грунты	-	-	Плотность сухого грунта	(1,00–2,90) г/см <sup>3</sup>
18.	ГОСТ 5180, п.13	Грунты	-	-	Плотность частиц грунта пикнометрическим методом	(1,20–3,00) г/см <sup>3</sup>
19.	ГОСТ 25100, А.2	Грунты	-	-	Коэффициент водонасыщения (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
20.	ГОСТ 25100, А.6	Грунты	-	-	Коэффициент пористости (расчетный)	(0,01–6,00) д.е.
21.	ГОСТ 25100, А.12	Грунты	-	-	Льдистость за счет видимых ледяных включений (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
22.	ГОСТ 25100, А.18	Грунты	-	-	Показатель текучести (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
23.	ГОСТ 25100, А.20	Грунты	-	-	Пористость (расчетный)	(1–100) % (0,01 – 1,00) д.е.
24.	ГОСТ 25100, А. 24	Грунты	-	-	Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
25.	ГОСТ 25100, А.30	Грунты	-	-	Льдистость суммарная (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
26.	ГОСТ 25100, А.31	Грунты	-	-	Число пластичности (расчетный)	(0,01–4,00) д.е.
27.	ГОСТ 12536, п.4.2; п.4.3	Грунты	-	-	Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав	(0–100) %
28.	ГОСТ 23740, п.5.2	Грунты	-	-	Органическое вещество (гумус)	(0,5–15) %
29.	ГОСТ 27784	Почвы	-	-	Зольность торфа	(0,1–100) %

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

64

На 5 листах, лист 4

1	2	3	4	5	6	7
30.	ГОСТ 23161	Грунты	-	-	Относительная просадочность	(0,01–300) %
					Начальное просадочное давление	(0,1–0,6)МПа
					Начальная просадочная влажность	(10–90) %
31.	ГОСТ 28622	Грунты	-	-	Относительная деформация морозного пучения. Степень пучинистости	(0,01–1,0) д.е.
32.	РСН 51-84, Приложение 10	Грунты	-	-	Угол естественного откоса	(1,0 – 45,0) град.
33.	РСН 51-84, Приложение 5	Грунты	-	-	Плотность грунта в плотном и рыхлом состояниях	(1,00–3,00) г/см <sup>3</sup>
34.	ГОСТ 9.602-2016 (Приложение А и Б)	Грунты	-	-	Удельное электрическое сопротивление грунта	(0,1–9990,0) Ом·м
			-	-	Средняя плотность катодного тока	(20–250) мА/м <sup>2</sup>
35.	ГОСТ 8269.0-97, п.4.12	Грунты	-	-	Морозостойкость	(1 – 10) %
36.	ФР.1.31.2011.09213	Вода природная	-	-	Жесткость общая	(0,2–3) °Ж
			-	-	Магний	(1–12) мг/дм <sup>3</sup>
			-	-	Кальций	(0,5 –7,0) мг/дм <sup>3</sup>
37.	ФР.1.31.2006.02319	Вода природная	-	-	Железо общее	(0,005 – 5,0) мг/дм <sup>3</sup>
38.	ФР.1.31.2012.13740	Вода природная	-	-	Нитрат-ион	(1 – 25,0) мг/дм <sup>3</sup>
39.	ФР.1.31.2009.05867	Вода природная	-	-	Сульфат-ион	(25–300) мг/дм <sup>3</sup>
40.	ФР.1.31.2006.02956	Вода природная	-	-	Хлорид-ион	(2,5–250) мг/дм <sup>3</sup>
41.	ГОСТ 12071	Грунты			Отбор проб	-

На 5 листах, лист 5

1	2	3	4	5	6	7
42.	ГОСТ 22733	Грунты	-	-	Максимальная плотность сухого грунта	(1,0–2,9) г/см <sup>3</sup>
43.	ГОСТ 22733 ГОСТ 8735	Грунты	-	-	Массовая доля влажности	(0,1–99)%
44.	ГОСТ 25584, п.4.3, п.4.4, п.4.5	Грунты	-	-	Коэффициент фильтрации	(0,001–100) м/сут

Генеральный директор ООО «СГЛ»

И.В. Сломнюк



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

65

Прошито, прошнуровано,  
скреплено печатью

5 (пять) листов



Руководитель группы экспертов  
Технический эксперт

*Handwritten signature*

А.Т. Магасумова

*Handwritten signature*

К.А. Бортник

Руководитель (Заместитель руководителя)  
Федеральной службы по аккредитации

*Handwritten signature* ДИТВАК А.Г.

подпись инициалы, фамилия

Приложение к аттестату аккредитации  
N РОСС RU.0001.22СН83

от " 23 08 18 " 20\_\_ г.  
на 6 листах, лист 1

Область аккредитации испытательной лаборатории (центра)

Испытательная лаборатория Общества с ограниченной ответственностью «Северная Геокриологическая Лаборатория»  
629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таёжная, д.131

N п/п	Документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний), измерений, в том числе документы, устанавливающие правила и методы отбора образцов (проб)	Наименование объекта	Код ОКПД 2	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Определяемая характеристика (показатель)	Диапазон определения
1	2	3	4	5	6	7
1.	ГОСТ 5180 – 2015, п. 5 Руководство по определению физических, теплофизических и механических характеристик мерзлых грунтов, п. 2.5	Грунты	-	-	Влажность минеральных прослоев	(1–100,0) % (0,01–1,00) д.е.
2.	ГОСТ 25100-2011 А.24	Грунты	-	-	Влажность мерзлого грунта за счет порового льда, т.е. льда-цемента (расчетный)	(1–100,0) % (0,01–1,00) д.е.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

на 6 листах, лист 2

1	2	3	4	5	6	7
3.	ГОСТ 25100-2011 А.25	Грунты	-	-	Степень неоднородности гранулометрического состава (расчетный)	(0,01–100) д.е.
4.	ГОСТ 25100-2011 А.26				Степень плотности песков (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
5.	ГОСТ 25100-2011 А.12, А.30				Льдистость грунта за счет льда-цемента (порового льда) (расчетный)	(0,01–1,00) д.е.
6.	СП 25.13330.2012, Приложение Б				Влажность мерзлого грунта за счет содержащейся в нем при данной Т незамерзшей воды	(0,01–100) % (0,01–1,00) д.е.
7.	СП 25.13330.2012, Приложение Б Паспорт 4211-001-01403119-2010 ПС Система информационно – регистрирующая ИРС-1. Установка Тbf-8 для определения температуры начала заморзания/оттаивания				Температура начала заморзания/оттаивания	от минус 10,0 °С до плюс 5,0 °С
8.	Руководство по эксплуатации прибора для определения теплофизических параметров материалов KD2 PRO, СП 25.13330.2012 Приложение Б	Грунты, строительные материалы	-	-	Коэффициент теплопроводности	(0,02–4,00) Вт/(м·К)
					Удельная теплоемкость	(0–5000) К·м/Вт
					Объемная теплоемкость	(0,50–4,00) МДж/(м <sup>3</sup> ·К)
					Коэффициент температуропроводности	(0,1·10 <sup>-6</sup> –1,0·10 <sup>-6</sup> ) м <sup>2</sup> /с

на 6 листах, лист 3

1	2	3	4	5	6	7
9.	ГОСТ 12248-2010, п. 5.1	Грунты	-	-	Тангенс угла внутреннего трения	0–2,00
10.	ГОСТ 12248-2010, п. 5.2				Модуль упругости	(0,01–400,0) МПа
					Коэффициент поперечной деформации	0–1,0
					Модуль деформации	(0,01–1,00) МПа
					Коэффициент Пуассона	0–1,00
					Угол внутреннего трения	(0–90) град.
11.	ГОСТ 12248-2010 п. 5.3				Удельное сцепление	(0,001–2,00) МПа
					Сопротивление недренированному сдвигу	(0,001–2,00) МПа
					Коэффициент фильтрационной консолидации	(0–100) см <sup>2</sup> /мин
					Модуль деформации	(0,01–100,0) МПа
					Коэффициент поперечной деформации	0–1
12.	ГОСТ 12248-2010, п. 5.4				Относительная вертикальная деформация	(0–1,00) д.е.
		Одометрический модуль деформации	(0,01–100) МПа			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

67

на 6 листах, лист 4

1	2	3	4	5	6	7
	ГОСТ 12248-2010, п. 5.4	Грунты	-	-	Коэффициент фильтрационной консолидации	(0–100,0) см <sup>2</sup> /мин
					Коэффициент вторичной консолидации	(0–100,0)
13.	ГОСТ 12248-2010, п. 5.5				Относительное суффозионное сжатие	0–1
					Начальное давление суффозионного сжатия	(0,01–100,0) МПа
14.	ГОСТ 12248-2010, п. 5.6				Давление набухания	(0–100,0) МПа
					Набухание под нагрузкой	(0–1,00) д.е.
					Влажность грунта после набухания	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.
		Влажность на пределе усадки	(1–100) % (0,01–1,00) д.е.			
15.	Руководство по эксплуатации к прибору для определения угла естественного откоса песчаных грунтов (из комплекса полевой лаборатории ПЛЛ-9)				Угол естественного откоса	(0–60) град
16.	ГОСТ 12248-2010, п. 6.3, Приложение У, Ф	Грунты	-	-	Коэффициент нелинейности во времени	0–100
					Коэффициент нелинейности по напряжениям	(0–100) МПа

на 6 листах, лист 6

1	2	3	4	5	6	7
21.	ГОСТ 26423-85	Почвы	-	-	Удельная электрическая проводимость	(0–3999) мкСм/см
			-	-	Плотный остаток водной вытяжки	(0–50,0) %
22.	ГОСТ 10650-2013, п. 8	Торф	-	-	Степень разложения торфа	(1–100,0) %
23.	ГОСТ 9.602-2016, Приложение В	Грунты	-	-	Биокоррозионная агрессивность грунта	наличие/отсутствие
24.	РСН 51-84, Приложение 8				Размокаемость	(1–100)%
25.	Руководство по эксплуатации ПОЛ.1.00 РЭ				Липкость грунтов	(0–100,0) КПа
26.	ГОСТ 22733-2016				Оптимальная влажность	(0,1–99,0) %

Генеральный директор ООО «СГЛ»



И.В. Сломнюк

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

68



Руководитель группы экспертов  
 Технический эксперт

*Handwritten signatures in blue ink.*

А.Т. Магасумова  
 К.А. Бортник

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в  
Томской области»  
(ФБУ «Томский ЦСМ»)  
Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д.17 а

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**№ 595**  
**О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ**

Выдано 27 января 2023 г.  
Действительно до 26 января 2026 г.

*Настоящее заключение удостоверяет, что* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Геолого-литологическая лаборатория

\_\_\_\_\_ ООО «Спецгеострой»  
(наименование лаборатории)

\_\_\_\_\_ г. Томск, ул. Витимская, дом 1/3  
(место нахождения лаборатории)

\_\_\_\_\_ ООО «Спецгеострой»  
(наименование юридического лица)

\_\_\_\_\_ г. Томск, ул. Советская, дом 26  
(юридический адрес предприятия)

*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 5  
(пять) листах

Директор ФБУ «Томский ЦСМ»

Н.В. Мурсалимова



Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

70

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО  
ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Томской области»  
(ФБУ «Томский ЦСМ»)

Приложение  
к заключению  
об оценке состояния  
измерений  
№ 501 от 30.01.2020  
действительно до 29.01.2023  
На 5 листах, лист 1

Геолого-литологическая лаборатория  
ООО «Спецгеострой»

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
		регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4
Грунты	Отбор проб	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.	ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов
	Гранулометрический состав	СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ	ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
	<i>Влажность:</i>  Природная; гигроскопическая; на границе	РСН 51-84 Республиканские строительные нормы. Инженерные	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. П.5 П.5 П.7

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

71

на 5 листах, лист 2

текучести; на границе раскатывания; оптимальная	изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико- механических свойств грунтов	П.8 ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности
<i>Плотность:</i>		ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик П.10,12 П.13
грунта; частиц грунта; плотность грунта методом режущего кольца; максимальная		П.9 ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности
Пористость		ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. А.16
Набухание свободное		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.6
Усадка (по высоте, диаметру и объему)		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.6
Просадочность относительная		ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
Коэффициент фльтрации		ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фльтрации. п.п.4.2; 4.3; 4.4
Плотность песчаного грунта в рыхлом и плотном состоянии		РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

72

на 5 листах, лист 3

			механических свойств грунтов. Приложение 5
	Органическое вещество		ГОСТ 27753.10-88 Грунты тепличные. Метод определения органического вещества
	Угол естественного откоса		РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов. Приложение 10
	Модуль деформации		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.4
	Угол внутреннего трения		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.1
	Удельное сцепление		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.1
	Сопротивление срезу		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. П.5.1
	Удельное электрическое сопротивление		ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Приложение А
	Средняя плотность катодного тока		ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Приложение Б
Торф	Отбор проб	ГОСТ 25100-2011	ГОСТ 54332-2011 Торф. Методы отбора проб

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

73

на 5 листах, лист 4

	Массовая доля влаги	ГОСТ 21123-85 СП 11-105-97 Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ	ГОСТ 11305-2013 Торф и продукты его переработки. Методы определения влаги. П.6.1
	Зольность		ГОСТ 11306-2013 Торф и продукты его переработки. Методы определения зольности
	Степень разложения		ГОСТ 10650-2013 Торф. Методы определения степени разложения. Технические условия. П.8
Песок для строительных работ	Отбор проб	ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия	ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний
	Зерновой состав		ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. П.3
	Модуль крупности		ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. П.3
	Насыпная плотность		ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний П.9
	Истинная плотность		П.8
	Содержание пылеватых и глинистых частиц		П.5.1
	Содержание глины в комках		ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний. П.4
Щебень и гравий для строительных работ	Отбор проб	ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия	ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний
	Зерновой состав		ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

74

на 5 листах, лист 5

		Методы физико-механических испытаний. П.4.3
	Содержание пылеватых и глинистых частиц	

Зам. директора по техническому регулированию ФБУ «Томский ЦСМ»



Л.А. Хустенко



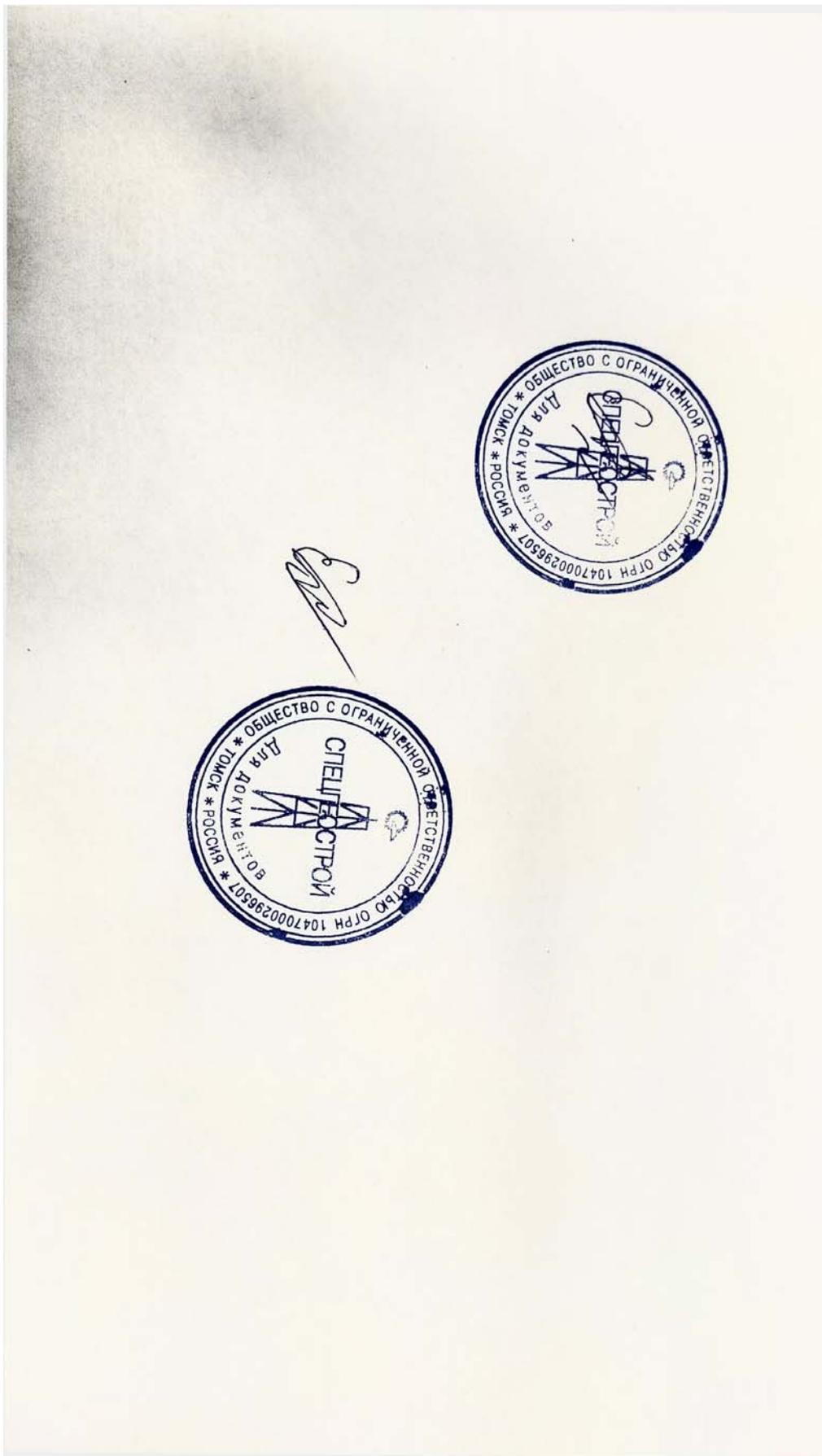
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

75



Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

76









Приложение И (обязательное)
Сводная ведомость статистической обработки частных значений показателей свойств грунтов

Table with columns for soil properties: Density, Moisture, Porosity, Plasticity, Liquid Limit, Shrinkage Limit, Swell Potential, etc. Includes summary rows for Quaternary and Modern Technogenic Deposits, and a detailed data table for 'Слой t644 Техногенный щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 30%'.

Summary table with columns: Изм, Кол, у, Лист, Ндк, Подпись, Дата

Изм, Кол, у, Лист, Ндк, Подпись, Дата
Взам. инв.№
Подпись и дата

**Приложение К  
(обязательное)**

**Результаты определения плотности грунта методом замещения объемов**

**Протокол полевого определения плотности грунта  
методом замещения объема**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

№ точки определения	№ скв./шурфа	Глубина определения, м	Номер ИГЭ (слоя)	Объем, V, см <sup>3</sup>	Вес, г	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Тмзо-1	С-1	0,1-0,2	t644	1831,25	3918,87	2,11
Тмзо-2	С-2	0,1-0,2	t644	1831,25	3863,93	2,11
Среднее значение						2,13

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

82

**Приложение Л  
(обязательное)**

**Результаты лабораторного испытания мерзлого грунта**

**Л.1 - Паспорта испытания грунтов методом компрессионного сжатия в холодильной камере**

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 37**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 29.08.2023 - 04.09.2023

Скв. 1 Глубина 1.8 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

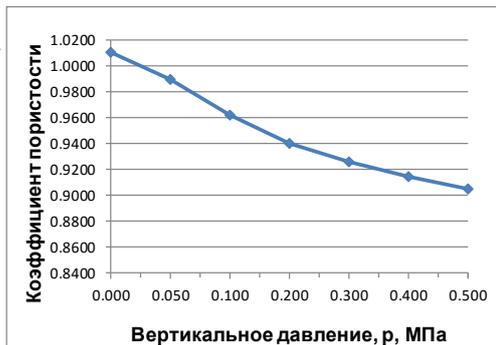
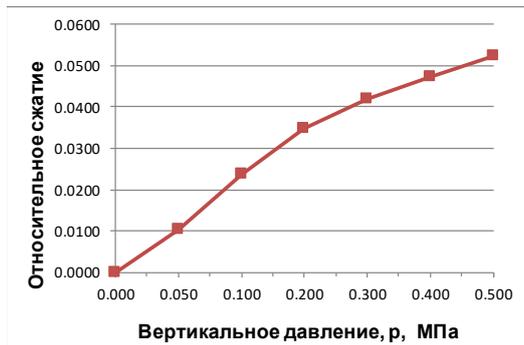
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.448	0.507	0.365	0.142	0.220	0.76	1.92	1.33	2.66	50.2	1.01
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				2.3	1.3	2.9	37.9	31.3	14.1	10.2

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-фициент β	
		Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e		
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0100					0.80	
0.050	0.260	0.0104	2.9851	0.2680	0.9891						
0.100	0.595	0.0238	7.2727	0.1100	0.9622						
0.200	0.870	0.0348	11.1111	0.0720	0.9401						
0.300	1.050	0.0420	14.8148	0.0540	0.9256						
0.400	1.185	0.0474	16.6667	0.0480	0.9147						
0.500	1.305	0.0522			0.9051						
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			7.27								

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 38**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 29.08.2023 - 04.09.2023

Скв. 1 Глубина 2.3 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

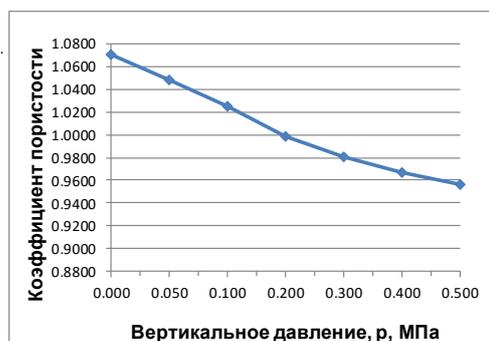
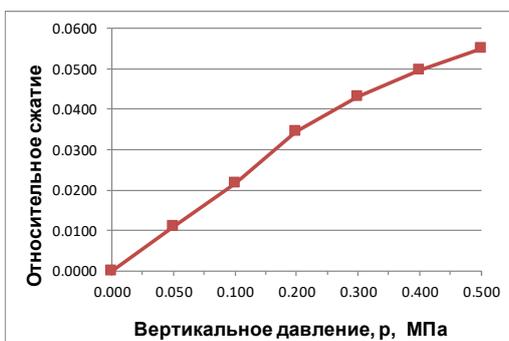
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незаем. водой	Плотность $\gamma$ , г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.517	0.555	0.425	0.13	0.234	0.81	1.94	1.28	2.65	51.7	1.07
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				1.3	0.8	9.4	43.6	26.3	7.3	11.3

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-фициент $\beta$
		Относит. сжатие	E, Мпа	$m_r$ , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	$m_o$ , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0700					0.80
0.050	0.270	0.0108	3.7037	0.2160	1.0476					
0.100	0.540	0.0216	6.1538	0.1300	1.0253					
0.200	0.865	0.0346	9.5238	0.0840	0.9984					
0.300	1.075	0.0430	12.1212	0.0660	0.9810					
0.400	1.240	0.0496	14.8148	0.0540	0.9673					
0.500	1.375	0.0550			0.9562					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			6.15							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 25**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023

Скв. 1 Глубина 3.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с  
 примесью органических веществ незасоленная

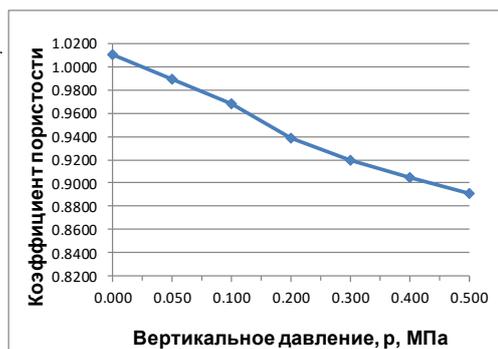
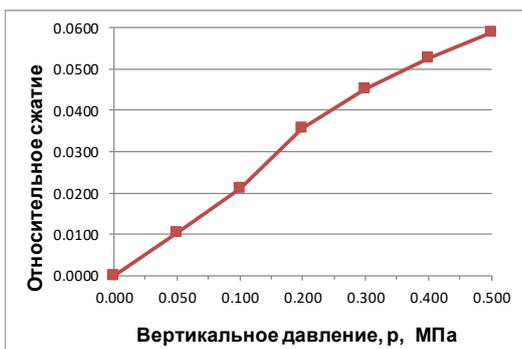
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилин-ности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и не зам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.429	0.305	0.246	0.059	0.211	0.76	1.88	1.32	2.64	50.2	1.01
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
		1.3	5.8	6.9	4.6	12.6	29.1	13.0	14.0	12.7

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-фициент β
		Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0100					0.80
0.050	0.255	0.0102	3.7037	0.2160	0.9895					
0.100	0.525	0.0210	5.4054	0.1480	0.9678					
0.200	0.895	0.0358	8.5106	0.0940	0.9380					
0.300	1.130	0.0452	10.8108	0.0740	0.9191					
0.400	1.315	0.0526	12.5000	0.0640	0.9043					
0.500	1.475	0.0590			0.8914					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			5.41							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 26**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

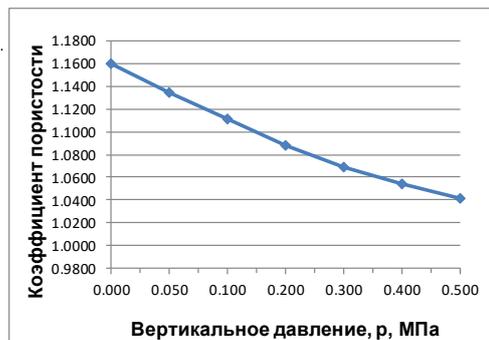
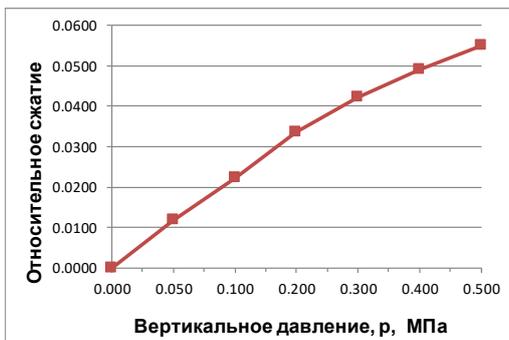
Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023  
 Скви. 1 Глубина 4.0 Описание образца ненарушенной структуры: Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная  
 Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность $\rho$ , г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.544	0.297	0.252	0.045	0.235	0.84	1.92	1.24	2.69	53.8	1.16
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
1.8			5.3	10.2	7.0	14.4	22.5	15.5	11.6	11.7

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Кэф-фициент $\beta$
		Относит. сжатие	E, Мпа	$m_r$ , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	$m_o$ , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1600					0.80
0.050	0.295	0.0118	3.7736	0.2120	1.1345					
0.100	0.560	0.0224	7.1429	0.1120	1.1116					
0.200	0.840	0.0336	9.3023	0.0860	1.0874					
0.300	1.055	0.0422	11.7647	0.0680	1.0688					
0.400	1.225	0.0490	13.3333	0.0600	1.0542					
0.500	1.375	0.0550			1.0412					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			7.14							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 27**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023

Скв. 1 Глубина 5.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

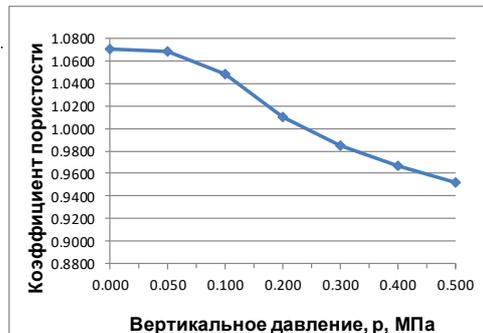
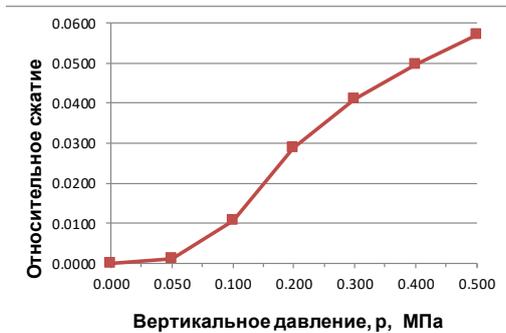
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.45	0.306	0.245	0.061	0.218	0.76	1.89	1.30	2.70	51.7	1.07
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
	1.0		1.3	2.2	7.3	19.0	18.6	21.9	21.2	7.5

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент в
		Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0700					0.80
0.050	0.025	0.0010	4.1667	0.1920	1.0679					
0.100	0.265	0.0106	4.3956	0.1820	1.0481					
0.200	0.720	0.0288	6.5574	0.1220	1.0104					
0.300	1.025	0.0410	9.0909	0.0880	0.9851					
0.400	1.245	0.0498	11.1111	0.0720	0.9669					
0.500	1.425	0.0570			0.9520					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			4.40							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 28**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023

Скв. 1 Глубина 6.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с  
 примесью органических веществ незасоленная

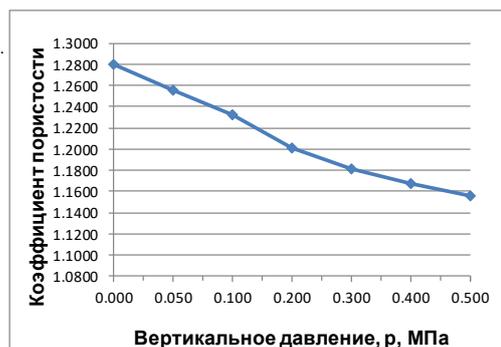
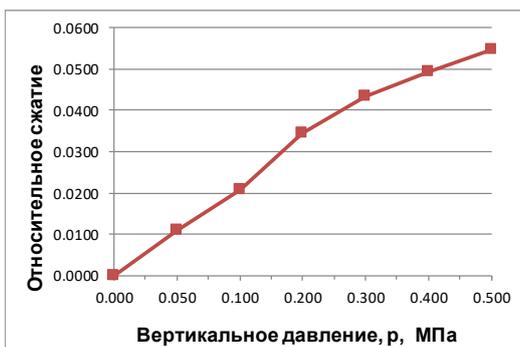
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилин-ности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.488	0.310	0.256	0.054	0.225	0.7	1.77	1.19	2.71	56.1	1.28
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
		1.4	0.7	1.6	6.0	24.3	28.7	19.7	12.4	5.2

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Кэф-фициент β
		Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.2800					0.80
0.050	0.270	0.0108	4.0000	0.2000	1.2554					
0.100	0.520	0.0208	5.7971	0.1380	1.2326					
0.200	0.865	0.0346	9.0909	0.0880	1.2011					
0.300	1.085	0.0434	13.3333	0.0600	1.1810					
0.400	1.235	0.0494	15.3846	0.0520	1.1674					
0.500	1.365	0.0546			1.1555					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			5.80							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 36**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 1 Глубина 7.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

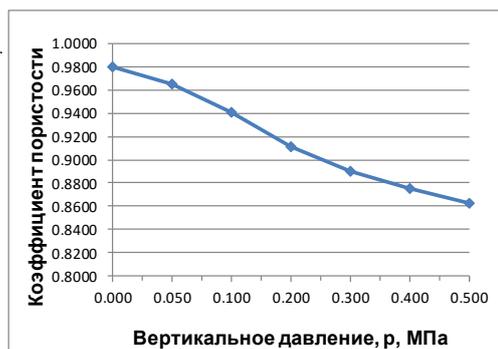
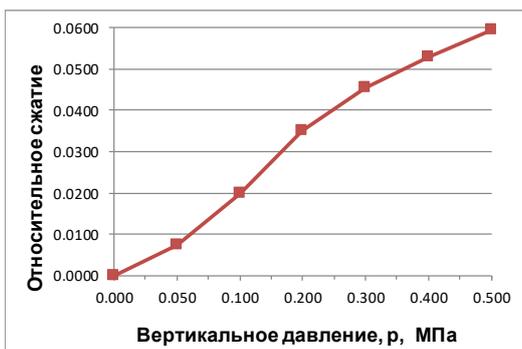
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилин-ности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.403	0.353	0.262	0.091	0.207	0.72	1.88	1.34	2.65	49.4	0.98
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
					3.6	6.5	30.6	27.2	19.3	12.8

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-фициент β
		Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9800					0.80
0.050	0.185	0.0074	3.2258	0.2480	0.9653					
0.100	0.495	0.0198	5.2632	0.1520	0.9408					
0.200	0.875	0.0350	7.5472	0.1060	0.9107					
0.300	1.140	0.0456	10.8108	0.0740	0.8897					
0.400	1.325	0.0530	12.5000	0.0640	0.8751					
0.500	1.485	0.0594			0.8624					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			5,26							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 35**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 1 Глубина 8.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 текучий с примесью органических веществ незасоленный

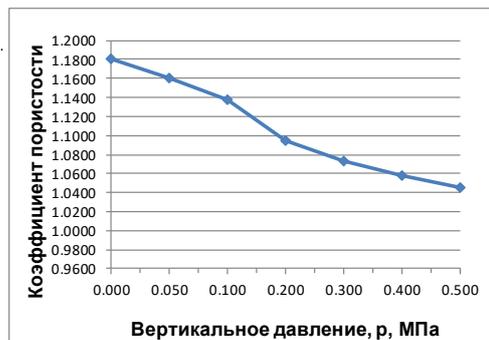
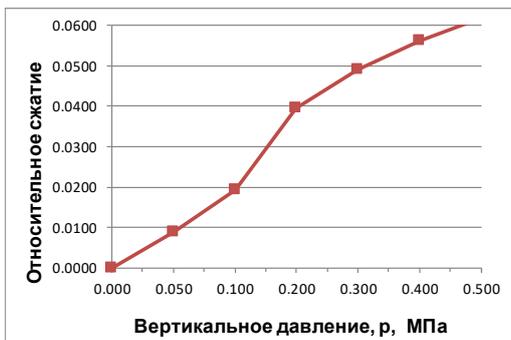
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незаем. водой	Плотность $\gamma$ , г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.516	0.501	0.370	0.131	0.233	0.77	1.88	1.24	2.70	54.1	1.18
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				0.4	5.8	19.4	28.9	16.9	12.7	15.9

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-фициент $\beta$
		Относит. сжатие	E, Мпа	$m_r$ , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	$m_o$ , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1800					0.80
0.050	0.220	0.0088	3.7736	0.2120	1.1608					
0.100	0.485	0.0194	4.0000	0.2000	1.1377					
0.200	0.985	0.0394	8.3333	0.0960	1.0941					
0.300	1.225	0.0490	11.1111	0.0720	1.0732					
0.400	1.405	0.0562	13.7931	0.0580	1.0575					
0.500	1.550	0.0620			1.0448					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			4.00							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геоэкологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 34**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 1 Глубина 9.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

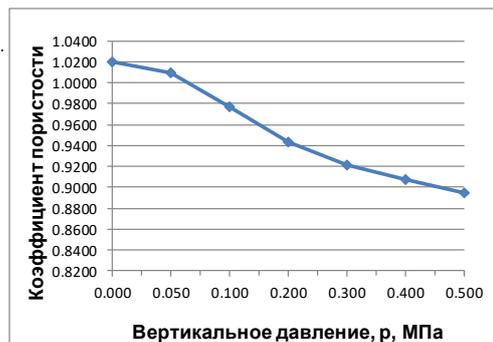
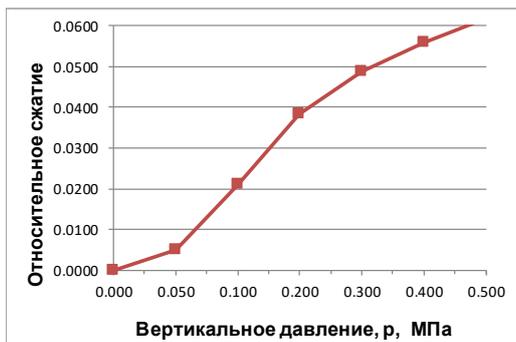
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилинности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незаем. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.458	0.350	0.242	0.108	0.218	0.79	1.91	1.31	2.64	50.4	1.02
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
					6.4	9.3	30.7	24.0	17.5	12.1

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент β
		Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0200					0.80
0.050	0.125	0.0050	2.4691	0.3240	1.0099					
0.100	0.530	0.0212	4.7059	0.1700	0.9772					
0.200	0.955	0.0382	7.5472	0.1060	0.9428					
0.300	1.220	0.0488	11.4286	0.0700	0.9214					
0.400	1.395	0.0558	13.3333	0.0600	0.9073					
0.500	1.545	0.0618			0.8952					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			4.71							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геоэкологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 39**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 29.08.2023 - 04.09.2023

Скв. 2 Глубина 1.3 Описание образца ненарушенной структуры:

Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

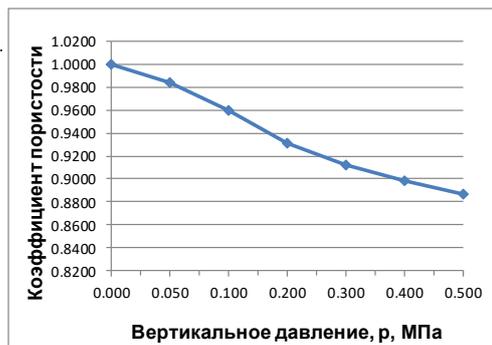
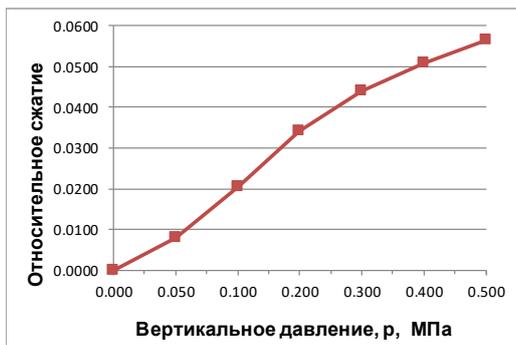
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилинности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незаем. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.391	0.424	0.316	0.108	0.207	0.68	1.88	1.35	2.70	49.9	1.00
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				1.5	3.7	9.6	29.9	31.2	10.6	13.5

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент β
		Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000					0.80
0.050	0.200	0.0080	3.2258	0.2480	0.9840					
0.100	0.510	0.0204	5.7971	0.1380	0.9592					
0.200	0.855	0.0342	8.1633	0.0980	0.9316					
0.300	1.100	0.0440	11.7647	0.0680	0.9120					
0.400	1.270	0.0508	13.7931	0.0580	0.8984					
0.500	1.415	0.0566			0.8868					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			5.80							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 40**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 29.08.2023 - 04.09.2023

Скв. 2 Глубина 1.8 Описание образца ненарушенной структуры:

Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

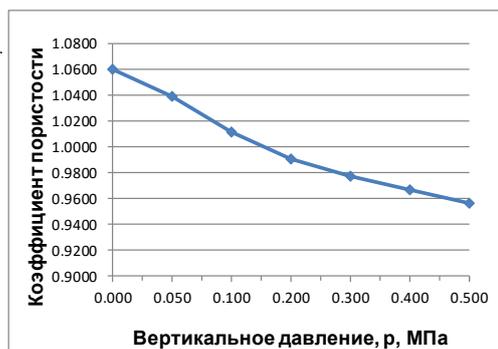
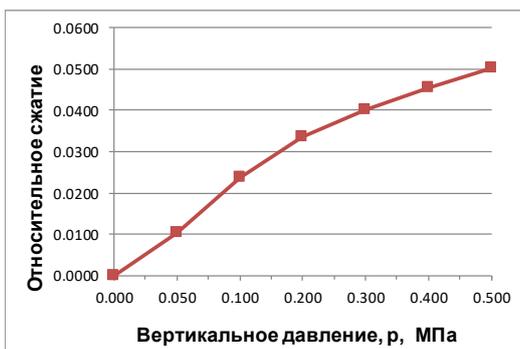
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.478	0.527	0.4	0.125	0.226	0.77	1.91	1.29	2.66	51.4	1.06
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				0.8	3.5	10.0	35.5	31.5	10.4	8.3

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Кэф-фициент β
		Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0600					0.80
0.050	0.255	0.0102	2.9412	0.2720	1.0390					
0.100	0.595	0.0238	8.1633	0.0980	1.0110					
0.200	0.840	0.0336	12.5000	0.0640	0.9908					
0.300	1.000	0.0400	14.8148	0.0540	0.9776					
0.400	1.135	0.0454	16.0000	0.0500	0.9665					
0.500	1.260	0.0504			0.9562					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			8.16							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 29**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023

Скв. 2 Глубина 2.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

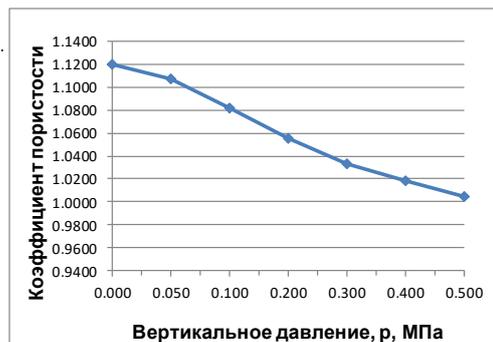
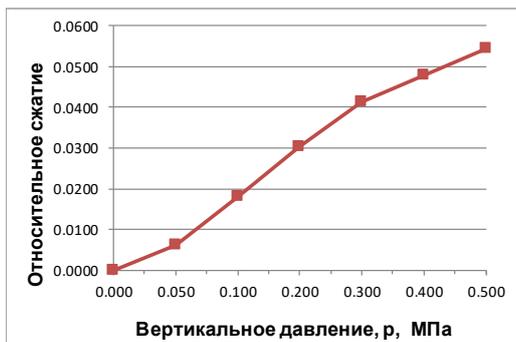
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилинности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.486	0.310	0.269	0.041	0.223	0.76	1.84	1.24	2.63	52.9	1.12
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
3.5		6.4		10.3	6.9	15.0	25.4	12.5	10.6	9.4

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент β
		Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1200					0.80
0.050	0.155	0.0062	3.3333	0.2400	1.1069					
0.100	0.455	0.0182	6.5574	0.1220	1.0814					
0.200	0.760	0.0304	7.4074	0.1080	1.0556					
0.300	1.030	0.0412	11.7647	0.0680	1.0327					
0.400	1.200	0.0480	12.5000	0.0640	1.0182					
0.500	1.360	0.0544			1.0047					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			6.56							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 30**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 10.09.2023 - 12.09.2023

Скв. 2 Глубина 4.5 Описание образца ненарушенной структуры:

Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

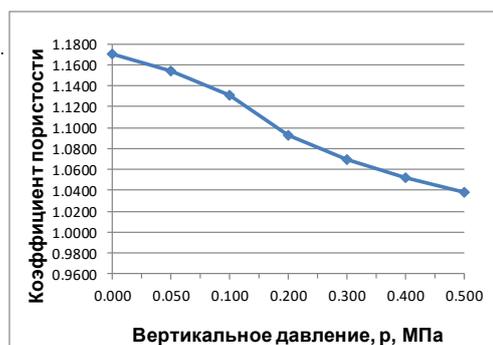
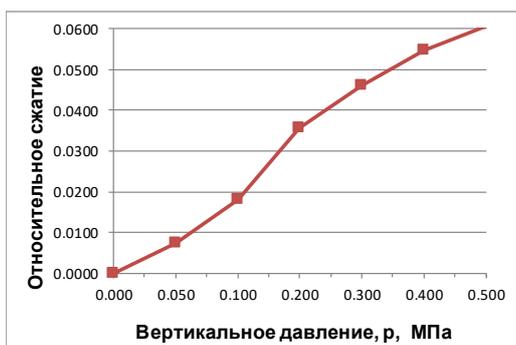
Тип прибора: КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилинности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень запор. гр. льдом и незамер. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.510	0.267	0.211	0.056	0.229	0.79	1.88	1.25	2.70	53.9	1.17
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
	1.4		2.3	1.3	2.0	3.5	23.7	44.1	13.4	8.3

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент β
		Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.1700					0.80
0.050	0.185	0.0074	3.7037	0.2160	1.1539					
0.100	0.455	0.0182	4.5977	0.1740	1.1305					
0.200	0.890	0.0356	7.5472	0.1060	1.0927					
0.300	1.155	0.0462	9.5238	0.0840	1.0697					
0.400	1.365	0.0546	12.9032	0.0620	1.0515					
0.500	1.520	0.0608			1.0381					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			4.60							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 33**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 2 Глубина 7.0 Описание образца ненарушенной структуры: Суглинок легкий пылеватый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

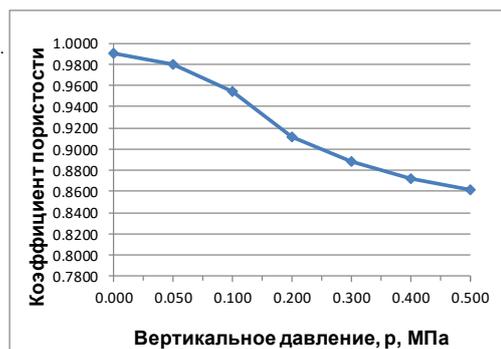
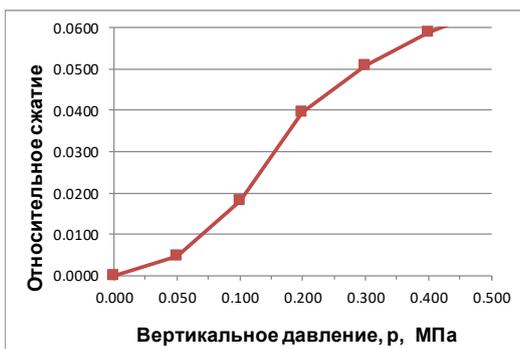
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилин-ности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незап. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.410	0.353	0.260	0.093	0.209	0.72	1.87	1.33	2.64	49.8	0.99
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
					6.0	8.2	21.2	24.3	19.5	20.8

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Кэф-фициент β
		Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	Е, Мпа	m <sub>0</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9900					0.80
0.050	0.120	0.0048	3.0303	0.2640	0.9804					
0.100	0.450	0.0180	3.7037	0.2160	0.9542					
0.200	0.990	0.0396	7.0175	0.1140	0.9112					
0.300	1.275	0.0510	10.0000	0.0800	0.8885					
0.400	1.475	0.0590	13.7931	0.0580	0.8726					
0.500	1.620	0.0648			0.8610					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			3,70							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геоэкологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт испытания грунта № 32**

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 2 Глубина 9.0 Описание образца ненарушенной структуры:

Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

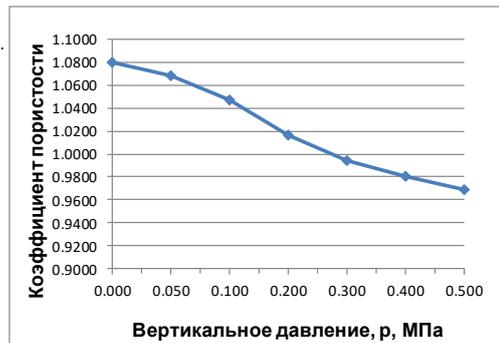
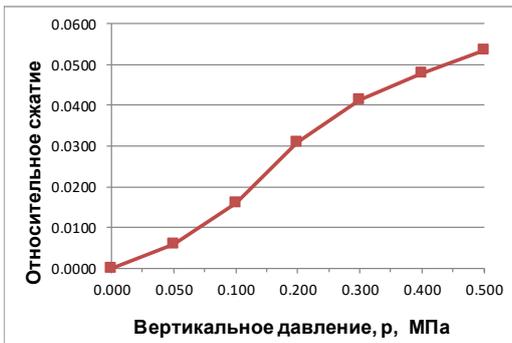
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластилинности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и несам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Коеф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.444	0.402	0.277	0.125	0.218	0.73	1.87	1.30	2.69	51.9	1.08
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				0.1	3.2	11.1	28.7	26.9	15.6	14.4

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф-циент β
		Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>r</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, МПа	m <sub>o</sub> , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0800					0.80
0.050	0.145	0.0058	3.9216	0.2040	1.0679					
0.100	0.400	0.0160	5.4054	0.1480	1.0467					
0.200	0.770	0.0308	7.6923	0.1040	1.0159					
0.300	1.030	0.0412	11.7647	0.0680	0.9943					
0.400	1.200	0.0480	14.2857	0.0560	0.9802					
0.500	1.340	0.0536		0.9685						
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			5,41							

**Графики испытаний методом компрессионного сжатия**



Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

### Паспорт испытания грунта № 31

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023

Скв. 2 Глубина 10.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 текучий с примесью органических веществ незасоленный

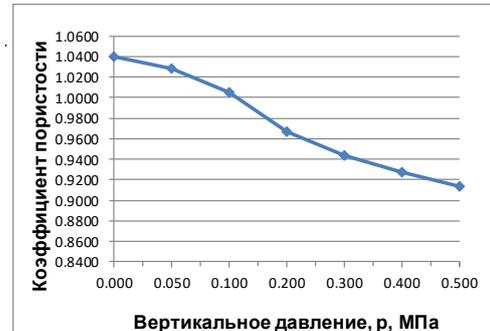
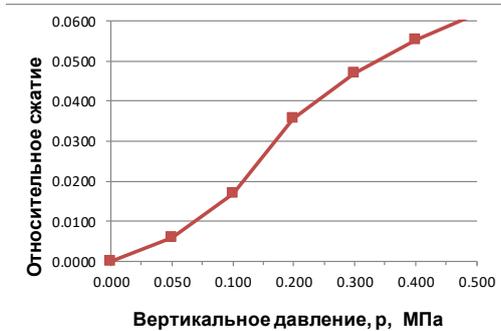
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

Влажность, д.е.			Число пластично- сти	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам. водой	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Порис- тость, %	Коеф-т порис- тости
суммарная	на границе текуести	на границе раскатыва- ния				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.440	0.400	0.250	0.150	0.218	0.76	1.91	1.32	2.70	51.1	1.04
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				1.8	3.1	8.5	32.9	23.3	16.3	14.1

Нагрузка, Мпа	Абсолют. сжатие	В естественном состоянии				В замоченном состоянии				Коеф- фициент $\nu$
		Относит. сжатие	E, Мпа	$m_r$ , МПа <sup>-1</sup>	e	Относит. сжатие	E, Мпа	$m_0$ , МПа <sup>-1</sup>	e	
0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0400					0.80
0.050	0.150	0.0060	3.6364	0.2200	1.0278					
0.100	0.425	0.0170	4.2553	0.1880	1.0053					
0.200	0.895	0.0358	7.1429	0.1120	0.9670					
0.300	1.175	0.0470	9.5238	0.0840	0.9441					
0.400	1.385	0.0554	12.1212	0.0660	0.9270					
0.500	1.550	0.0620			0.9135					
Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2			4.26							

#### Графики испытаний методом компрессионного сжатия



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

98

## Л.2 - Паспорта испытания грунтов методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

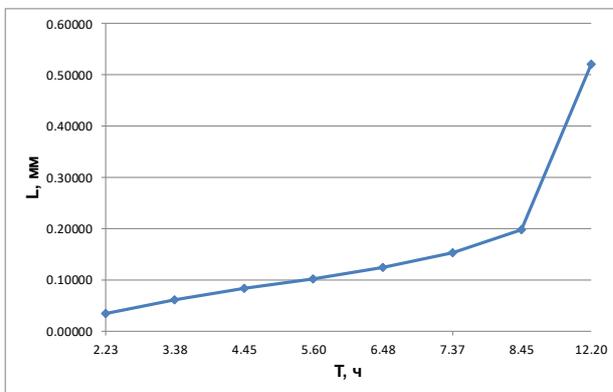
### Паспорт № 49 результатов испытания грунта методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 29.08.2023 - 02.09.2023  
 Сква. 1 Глубина 1.8 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

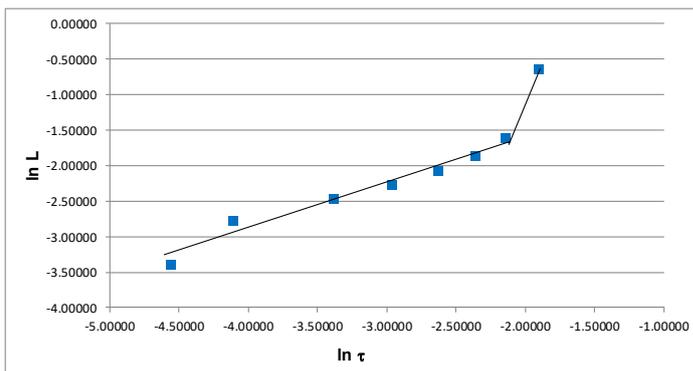
#### Основные физические характеристики

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень заг. пор гр. льдом и незаг.	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.448	0.507	0.365	0.142	0.220	0.76	1.92	1.33	2.66	50.2	1.01
гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				2.3	1.3	2.9	37.9	31.3	14.1	10.2



Время, T, час	Деформ. L, мм	Касат.нагр. τ, МПа
2.23	0.03325	0.01050
3.38	0.06154	0.01656
4.45	0.08325	0.03412
5.60	0.10237	0.05178
6.48	0.12461	0.07233
7.37	0.15225	0.09523
8.45	0.19697	0.11756
12.20	0.52052	0.14896

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.149 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



ln L	ln τ
-3.40370	-4.55638
-2.78807	-4.10077
-2.48591	-3.37787
-2.27916	-2.96075
-2.08257	-2.62652
-1.88223	-2.35146
-1.62470	-2.14081
-0.65293	-1.90408

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата











Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

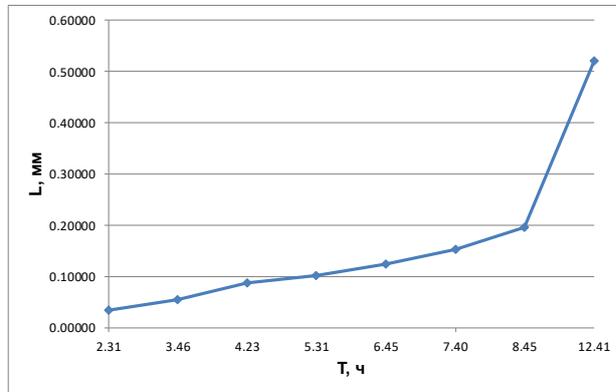
**Паспорт № 43**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023  
 Скви. 1 Глубина 7.0  
 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

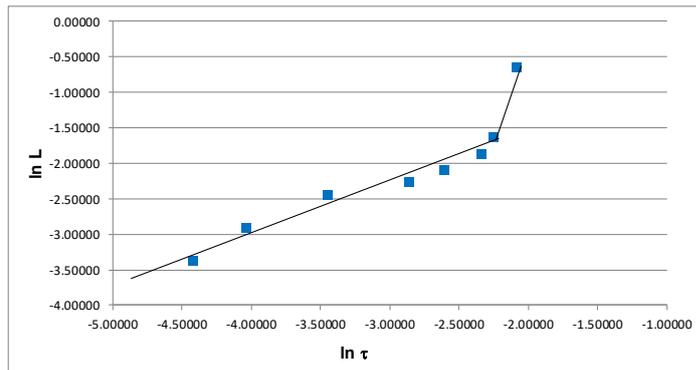
**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость в за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам.	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.403	0.353	0.262	0.091	0.207	0.72	1.88	1.34	2.65	49.4	0.98
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
					3.6	6.5	30.6	27.2	19.3	12.8



Время, T, час	Деформ. L, мм	Касат.напр. τ, МПа
2.31	0.03420	0.01213
3.46	0.05358	0.01774
4.23	0.08675	0.03200
5.31	0.10225	0.05742
6.45	0.12313	0.07385
7.40	0.15223	0.09623
8.45	0.19469	0.10566
12.41	0.52048	0.12466

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.125 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



ln L	ln τ
-3.37553	-4.41207
-2.92658	-4.03193
-2.44472	-3.44202
-2.28033	-2.85736
-2.09451	-2.60572
-1.88236	-2.34101
-1.63635	-2.24753
-0.65300	-2.08218

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**Паспорт № 44**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023  
 Скр. 1 Глубина 8.5  
 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

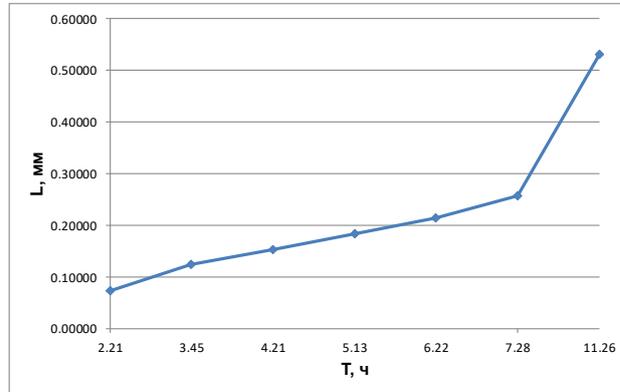
**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.	Число пластичности	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Пористость, %	Кэф-т пористости	
					суммарная
0.516	0.131	1.88	54.1	1.18	

Льдистость за счет ледяных включений Степень заг. пор гр. льдом и незаг.

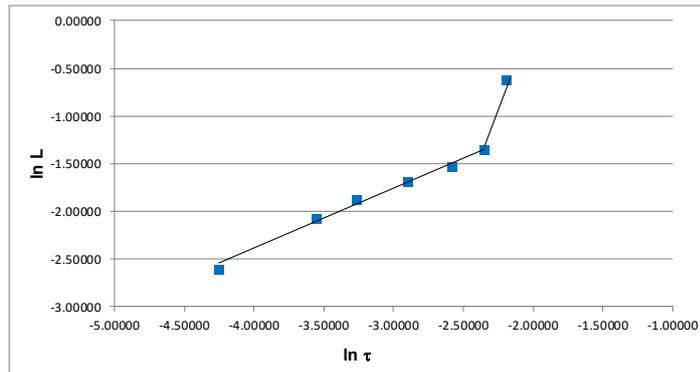
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм

> 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
				0.4	5.8	19.4	28.9	16.9	12.7	15.9



Время, T, час	Деформ. L, мм	Касат.нагр. τ, МПа
2.21	0.07365	0.01426
3.45	0.12456	0.02885
4.21	0.15264	0.03842
5.13	0.18354	0.05564
6.22	0.21333	0.07615
7.28	0.25643	0.09564
11.26	0.53054	0.11235

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.112 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



ln L	ln τ
-2.60838	-4.25065
-2.08297	-3.54558
-1.87967	-3.25926
-1.69532	-2.88883
-1.54492	-2.57509
-1.36090	-2.34716
-0.63386	-2.18618

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

1164/23-ИИ-ИГИ-Т















Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

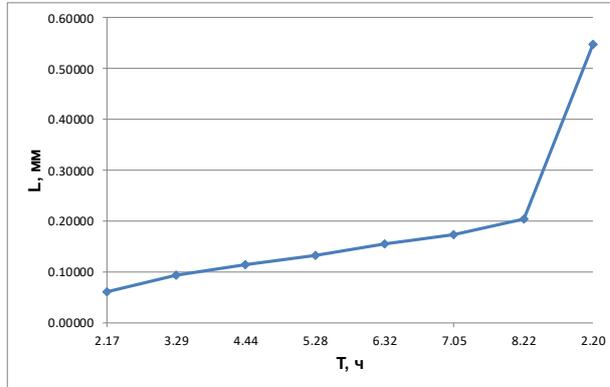
**Паспорт № 48**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 05.09.2023 - 07.09.2023  
 Скв. 2 Глубина 10.0 Описание образца ненарушенной структуры: Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

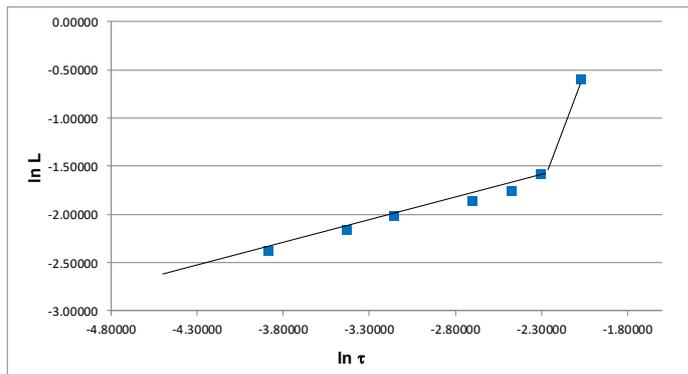
**Основные физические характеристики**

Влажность, д.е.			Число пластичности	Льдистость за счет ледяных включений	Степень зап. пор гр. льдом и незам.	Плотность, г/см³			Пористость, %	Кэф-т пористости
суммарная	на границе текучести	на границе раскатывания				грунта	сухого грунта	частиц грунта		
0.446	0.400	0.250	0.150	0.218	0.76	1.91	1.32	2.70	51.1	1.04
Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм										
> 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
				1.8	3.1	8.5	32.9	23.3	16.3	14.1



Время, T, час	Деформ. L, мм	Касат. нагр. τ, МПа
2.17	0.06001	0.00754
3.29	0.09255	0.02054
4.44	0.11365	0.03254
5.28	0.13258	0.04265
6.32	0.15471	0.06741
7.05	0.17254	0.08465
8.22	0.20365	0.10025
2.20	0.54650	0.12599

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.126 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



ln L	ln τ
-2.81324	-4.88753
-2.38001	-3.88538
-2.17463	-3.42529
-2.02057	-3.15473
-1.86620	-2.69696
-1.75713	-2.46923
-1.59135	-2.30005
-0.60422	-2.07158

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### Л.3 – Паспорта грунтов компрессионного испытания при оттаивании

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Тазанная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

#### ПАСПОРТ ГРУНТА № 13 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 29.08.2023 - 02.09.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**  
**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 1.8  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								Число пласти-ности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
Влажность, д.е.									
суммарная, W	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзше-й воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$			
0.448	0.280	0.168	0.212	0.068	0.507	0.365	0.142	0.58	

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, n, %	Коэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполи. пор льдом, $S_p$ , д.е.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.92	1.33	2.66	50.2	1.01	0.76	0.348	0.220	0.129

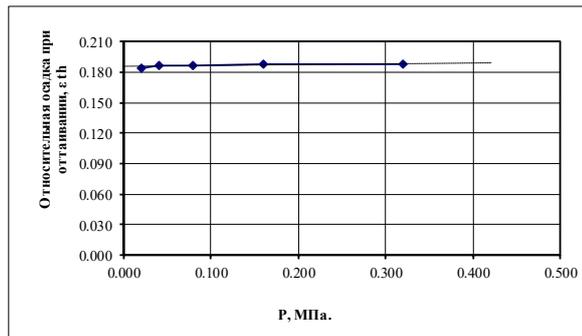
Относительно-е содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е.	Засолен-ность, $D_{зап}$ , %
0.066	0.075

#### Гранулометрический состав

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотекс"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.020	0.1842	0.185	0.011
0.040	0.1859		
0.080	0.1869		
0.160	0.1878		
0.320	0.1875		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

115

Изм. Колуч. Лист. № док. Подп. Дата

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 12**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер  
 участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 29.08.2023 - 02.09.2023

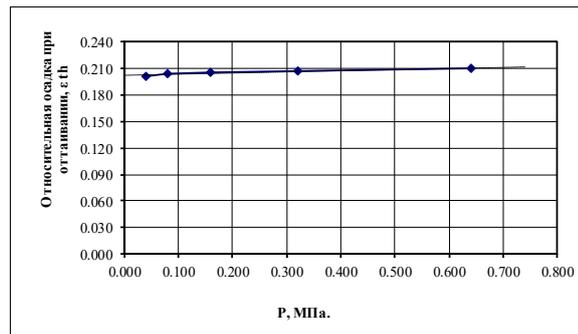
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 2.3

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластич- ности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/ размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзше й воды	за счет порového льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раска- тывания, $W_p$		
0.517	0.323	0.194	0.276	0.047	0.555	0.425	0.130	0.71
Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость, $n$ , %	Коэф - т пористости $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.			
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$				частиц грунта, $\rho_s$	суммарная	за счет ледяных включений	за счет порového льда
1.94	1.28	2.65	51.7	1.07	0.81	0.342	0.234	0.108
Относительно е содержание органических вещ-в. $J_o$ , д.е.	Засолен- ность, $D_{сэл}$ , %							
0.059	0.073							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{об}$	$m_{об}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.040	0.2015	0.202	0.013
0.080	0.2035		
0.160	0.2051		
0.320	0.2072		
0.640	0.2093		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

116

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 13**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 3.0  
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

Физические свойства								Число пластичности, $I_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
Влажность, д.е.									
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$			
0.429	0.268	0.161	0.068	0.200	0.305	0.246	0.059	3.10	

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_e$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.88	1.32	2.64	50.2	1.08	0.76	0.528	0.211	0.317

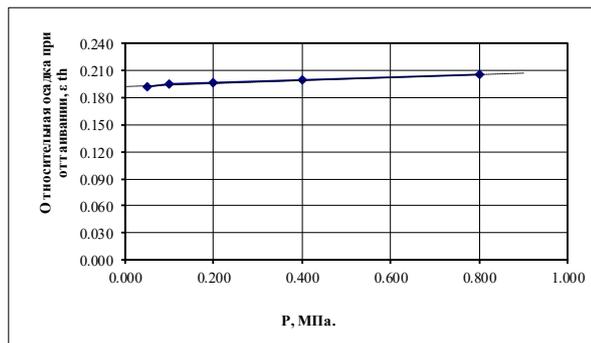
Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е.	Засоленность, $D_{sat}$ , %
0.077	0.057

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ\text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{ch}$	$m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1919	0.192	0.018
0.100	0.1943		
0.200	0.1966		
0.400	0.2002		
0.800	0.2054		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

117

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛТ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 12**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**  
**Скважина:** 1 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с  
**Глубина, м:** 4.0 примесью органических веществ незасоленная

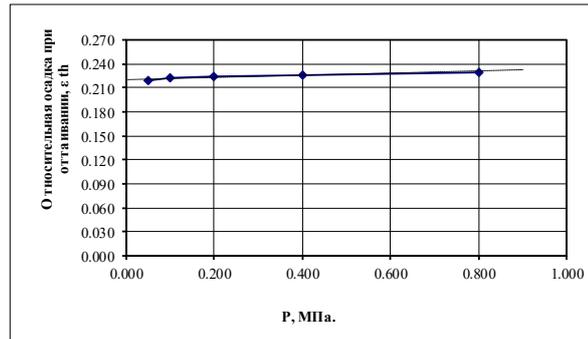
Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_t$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.544	0.340	0.204	0.093	0.247	0.297	0.252	0.045	6.49
Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость, $n$ , %	Кэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.			
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$				частич грунта, $\rho_s$	суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.92	1.24	2.69	53.8	1.16	0.84	0.623	0.235	0.388
Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е.	Засоленность, $D_{зас}$ , %							
0.058	0.102							

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.2197	0.220	0.014
0.100	0.2219		
0.200	0.2238		
0.400	0.2266		
0.800	0.2302		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брылинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 11**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 5.0

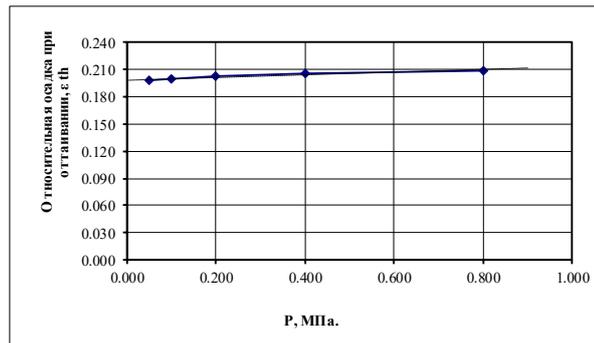
**Описание образца ненарушенной структуры:**

Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.450	0.281	0.169	0.088	0.193	0.306	0.245	0.061	3.36
Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф-т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.е.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.89	1.30	2.70	51.7	1.07	0.76	0.524	0.218	0.306
Относительное содержание органических веществ, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{\text{зат}}$ , %							
0.069	0.061							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\varepsilon$	$A_{\text{ф}}$	$m_{\text{ф}}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1978	0.198	0.015
0.100	0.2000		
0.200	0.2020		
0.400	0.2050		
0.800	0.2090		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

119

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 10**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 6.0

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.488	0.305	0.183	0.074	0.231	0.272	0.209	0.063	4.43

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коеф-т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.е.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.77	1.19	2.71	56.1	1.28	0.70	0.547	0.225	0.322

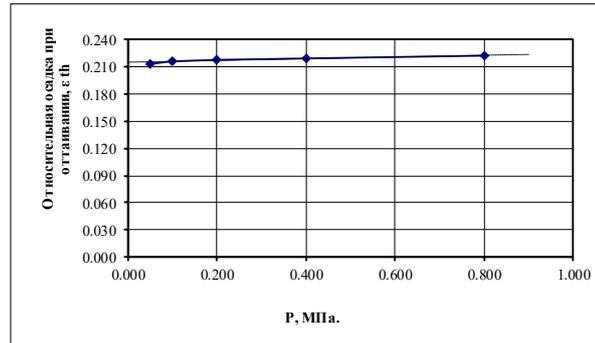
Относительное содержание органических веществ, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{sal}$ , %
0.083	0.058

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ C$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.2136	0.214	0.011
0.100	0.2156		
0.200	0.2172		
0.400	0.2194		
0.800	0.2218		



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

120

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СТЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 21**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

**Скважина:** 1  
**Глубина, м:** 7.0

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.403	0.252	0.151	0.131	0.121	0.353	0.262	0.091	1.55

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф-т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.88	1.34	2.65	49.4	0.98	0.72	0.405	0.207	0.198

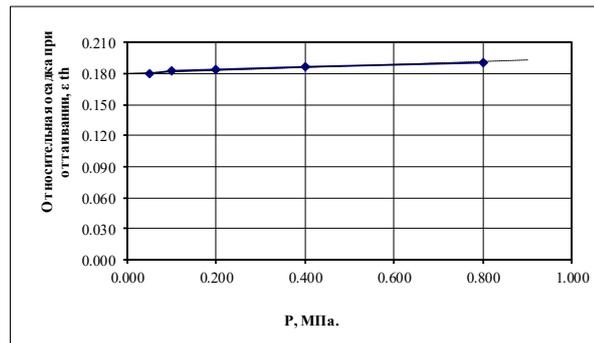
Относительное содержание органических веществ, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{\text{зас}}$ , %
0.084	0.085

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^{\circ}\text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1798	0.180	0.015
0.100	0.1820		
0.200	0.1840		
0.400	0.1870		
0.800	0.1910		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

121

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 19**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

Скважина: **1**  
 Глубина, м: **8.5**

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
<b>0.516</b>	<b>0.323</b>	<b>0.194</b>	<b>0.202</b>	<b>0.120</b>	<b>0.501</b>	<b>0.370</b>	<b>0.131</b>	<b>1.11</b>

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф-т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
<b>1.88</b>	<b>1.24</b>	<b>2.70</b>	<b>54.1</b>	<b>1.18</b>	<b>0.77</b>	<b>0.433</b>	<b>0.233</b>	<b>0.199</b>

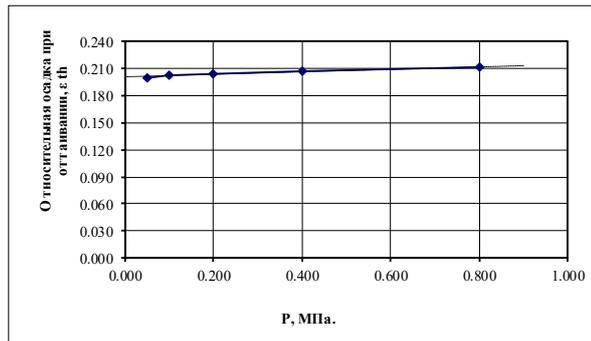
Относительное содержание органических вещ-в, $J_g$ , д.е.	Засоленность, $D_{sal}$ , %
<b>0.074</b>	<b>0.094</b>

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ\text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{ch}$	$m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1998	0.200	0.015
0.100	0.2020		
0.200	0.2040		
0.400	0.2070		
0.800	0.2110		



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

122

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛТ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@uandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 20**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Скважина: 1  
 Глубина, м: 9.5  
 Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 текучий с примесью органических веществ незасоленный

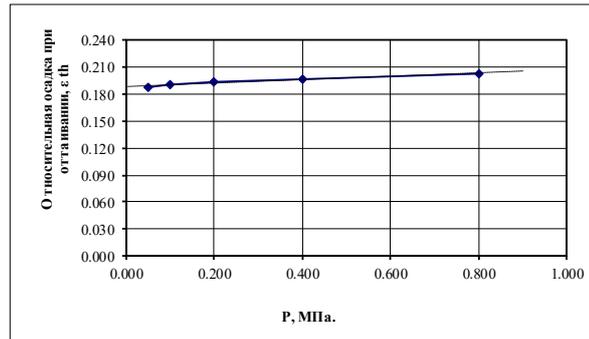
Физические свойства								
Влажность, д.е.						Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.	
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$			на границе раскатывания, $W_p$
0.458	0.286	0.172	0.119	0.167	0.350	0.242	2.00	
Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость, $n$ , %	Кэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.			
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$				частич грунта, $\rho_s$	суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.91	1.31	2.64	50.4	1.02	0.79	0.493	0.218	0.275
Относительное содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{зас}$ , %							
0.076	82.000							

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1880	0.188	0.020
0.100	0.1905		
0.200	0.1930		
0.400	0.1970		
0.800	0.2030		



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брылинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

123

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 11**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер  
 участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 29.08.2023 - 02.09.2023

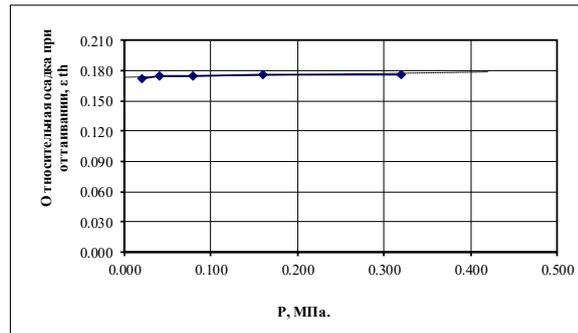
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 1.3

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластич- ности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/ размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзше й воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раската- ывания, $W_p$		
0.391	0.244	0.147	0.176	0.069	0.424	0.316	0.108	0.69
Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористост ь, n, %	Коэф - т пористости , e, б/ размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.88	1.35	2.70	49.9	1.00	0.68	0.323	0.207	0.116
Относительно е содержание органических вещ-в. $J_o$ , д.е.	Засолен- ность, $D_{sal}$ , %							
0.072	0.112							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^{\circ}C$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.020	0.1723	0.173	0.014
0.040	0.1741		
0.080	0.1751		
0.160	0.1762		
0.320	0.1765		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

124

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛТ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 10**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер  
 участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 29.08.2023 - 02.09.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 1.8

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании  
 мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластич- ности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/ размери.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзше- й воды	за счет порового льда	на границе текучности, $W_L$	на границе раската- ывания, $W_p$		
0.478	0.299	0.179	0.233	0.066	0.527	0.402	0.125	0.61

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористост- ь, n, %	Коэф - т пористости , e, б/ размери.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.91	1.29	2.66	51.4	1.06	0.77	0.352	0.226	0.126

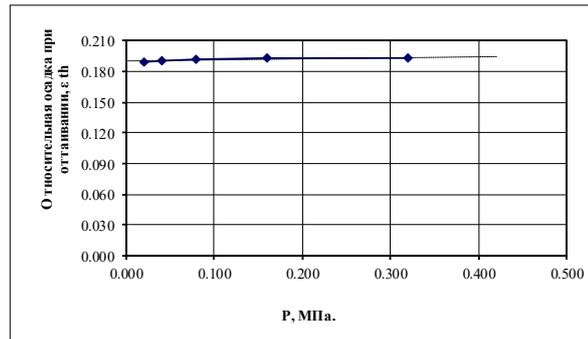
Относительно- е содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е.	Засолен- ность, $D_{зас}$ , %
0.070	0.085

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ\text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.020	0.1892	0.190	0.011
0.040	0.1909		
0.080	0.1919		
0.160	0.1928		
0.320	0.1925		



Составитель

Семиколелова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

125

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 9**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

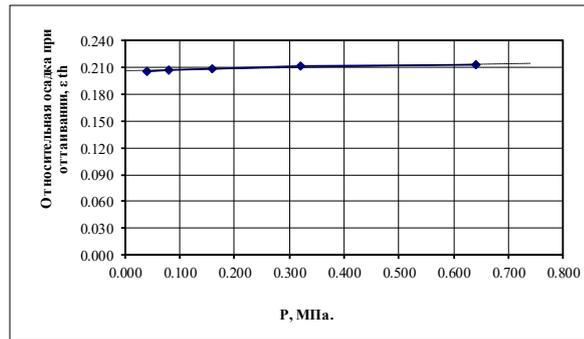
Скважина: 2  
 Глубина, м: 2.5  
 Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текущая с примесью органических веществ незасоленная

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.486	0.304	0.182	0.102	0.202	0.310	0.269	0.041	5.29
Плотность, г/см <sup>3</sup>		Пористость, $n$ , %	Кэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.			
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$				частич грунта, $\rho_s$	суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.84	1.24	2.63	52.9	1.12	0.76	0.528	0.223	0.305
Относительное содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{зас}$ , %							
0.060	0.079							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"

$t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{ch}$	$m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.040	0.2055	0.206	0.012
0.080	0.2075		
0.160	0.2089		
0.320	0.2108		
0.640	0.2127		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

126

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 8**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 10.09.2023 - 15.09.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 4.5  
**Описание образца ненарушенной структуры:** Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $I_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.510	0.319	0.191	0.076	0.243	0.267	0.211	0.056	5.34

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.88	1.25	2.70	53.9	1.17	0.79	0.600	0.229	0.372

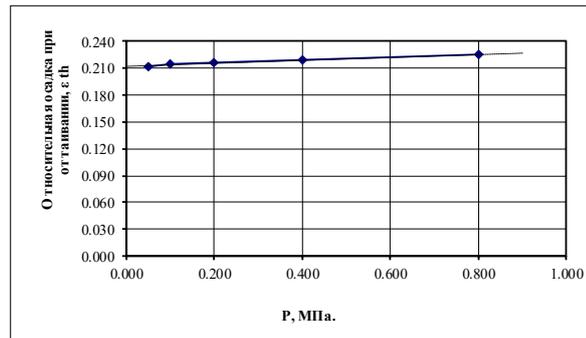
Относительное содержание органических вещ-в, $I_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{sal}$ , %
0.067	0.105

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ\text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.2119	0.212	0.017
0.100	0.2142		
0.200	0.2164		
0.400	0.2198		
0.800	0.2246		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

127

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 22**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 7.0

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Суглинок легкий пылеватый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.411	0.257	0.154	0.129	0.128	0.353	0.260	0.093	1.62

Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.87	1.33	2.64	49.8	0.99	0.72	0.415	0.209	0.207

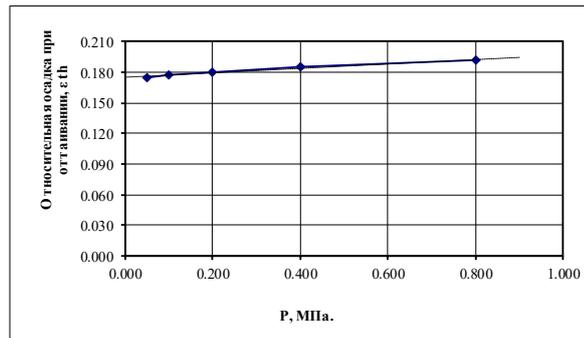
Относительное содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{sal}$ , %
0.067	0.054

**Гранулометрический состав**

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\epsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1751	0.175	0.022
0.100	0.1777		
0.200	0.1804		
0.400	0.1848		
0.800	0.1916		



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

128

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 23**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

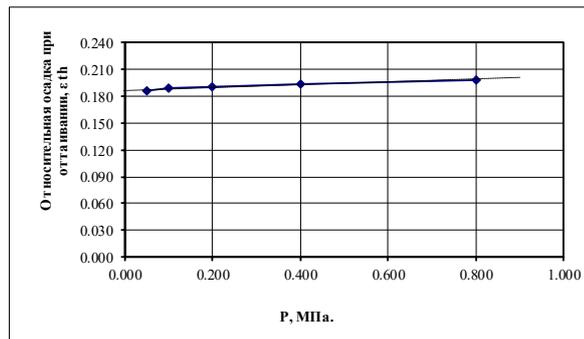
Скважина: 2  
 Глубина, м: 9.0  
 Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пласти-ности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.444	0.278	0.167	0.136	0.141	0.402	0.227	0.125	1.34
Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Кэф - т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.ед.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.87	1.30	2.69	51.9	1.08	0.73	0.443	0.218	0.225
Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е.	Засоленность, $D_{зас}$ , %							
0.066	0.098							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"

$t = -1^{\circ}\text{C}$

$p$ , МПа	$\varepsilon$	$A_{th}$	$m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1859	0.186	0.017
0.100	0.1882		
0.200	0.1904		
0.400	0.1938		
0.800	0.1986		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

129

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Тажная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

## ПАСПОРТ ГРУНТА № 24

компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**НД на испытание:** ГОСТ 12248.10-2020

**Дата испытания:** 05.09.2023 - 09.09.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 10.0

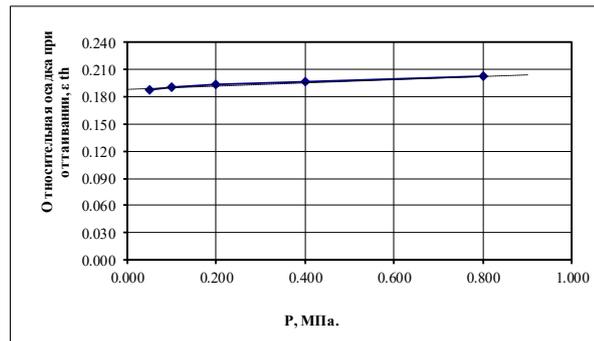
**Описание образца ненарушенной структуры:**

Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

Физические свойства								
Влажность, д.е.							Число пластичности, $J_p$ , д.е.	Показатель текучести, $J_L$ , б/размерн.
суммарная, $W$	между ледяных прослоев	за счет ледяных включений	за счет незамерзшей воды	за счет порового льда	на границе текучести, $W_L$	на границе раскатывания, $W_p$		
0.446	0.279	0.167	0.136	0.143	0.400	0.250	0.150	1.31
Плотность, г/см <sup>3</sup>			Пористость, $n$ , %	Коэф-т пористости, $e$ , б/размерн.	Степень заполнения пор льдом, $S_p$ , д.е.	Льдистость, д.е.		
грунта, $\rho$	сухого грунта, $\rho_d$	частиц грунта, $\rho_s$				суммарная	за счет ледяных включений	за счет порового льда
1.91	1.32	2.70	51.1	1.04	0.76	0.456	0.218	0.237
Относительное содержание органических веществ, $J_o$ , д.е.	Засоленность, $D_{\text{зас}}$ , %							
0.063	0.099							
Гранулометрический состав								
Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002
Содержание, %								

Испытания проведены на АИК "АСИС" производство ООО "НПП "Геотек"  
 $t = -1^\circ \text{C}$

$p$ , МПа	$\varepsilon$	$A_{\text{ф}}$	$m_{\text{ф}}$ , МПа <sup>-1</sup>
0.050	0.1880	0.188	0.019
0.100	0.1904		
0.200	0.1928		
0.400	0.1966		
0.800	0.2022		



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

130

**Л.4 – Паспорта испытания мерзлого грунта методом шарикового штампа**

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 61**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Теотек"

**Скважина, №** 1 **Глубина, м** 1.8  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.92 **Влажность, д.е.** 0.448  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.291	0.029
	5 мин	0.300	0.030
	10 мин	0.311	0.031
	15 мин	0.319	0.032
	20 мин	0.327	0.033
	30 мин	0.352	0.035
	1 ч	0.435	0.044
	2 ч	0.471	0.047
	4 ч	0.528	0.053
	6 ч	0.574	0.057
	8 ч	0.595	0.060
	20 ч	0.657	0.066
	32 ч	0.600	0.060
	44 ч	0.645	0.065
	56 ч	0.648	0.065

$c_{eq} = 0.126$  МПа

Дата испытания: 01.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

131

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 62**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1                      **Глубина, м** 2.3  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.94            **Влажность, д.е.** 0.517  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при  
 оттаивании мягкопластичный с примесью органических  
 веществ незасоленный  
**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.331	0.033
	5 мин	0.340	0.034
	10 мин	0.351	0.035
	15 мин	0.359	0.036
	20 мин	0.367	0.037
	30 мин	0.392	0.039
	1 ч	0.475	0.048
	2 ч	0.511	0.051
	4 ч	0.568	0.057
	6 ч	0.614	0.061
	8 ч	0.635	0.064
	20 ч	0.697	0.070
	32 ч	0.640	0.064
	44 ч	0.685	0.069
	56 ч	0.688	0.069

$\sigma_{ср\infty} = 0.119 \text{ МПа}$

Дата испытания: 01.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

132

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 49**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1      **Глубина, м** 3.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.88      **Влажность, д.е.** 0.429  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

**Высота образца, мм** 35      **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2      **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.443	0.044
	5 мин	0.452	0.045
	10 мин	0.463	0.046
	15 мин	0.471	0.047
	20 мин	0.479	0.048
	30 мин	0.504	0.050
	1 ч	0.587	0.059
	2 ч	0.623	0.062
	4 ч	0.680	0.068
	6 ч	0.726	0.073
	8 ч	0.747	0.075
	20 ч	0.809	0.081
	32 ч	0.752	0.075
	44 ч	0.797	0.080
	56 ч	0.800	0.080

$\sigma_{ср} = 0.102 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

133

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 50**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	1	<b>Глубина, м</b>	4.0
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.92	<b>Влажность, д.е.</b>	0.544
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная		

<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.531	0.053
	5 мин	0.540	0.054
	10 мин	0.551	0.055
	15 мин	0.559	0.056
	20 мин	0.567	0.057
	30 мин	0.592	0.059
	1 ч	0.675	0.068
	2 ч	0.711	0.071
	4 ч	0.768	0.077
	6 ч	0.814	0.081
	8 ч	0.835	0.084
	20 ч	0.897	0.090
	32 ч	0.840	0.084
	44 ч	0.885	0.089
	56 ч	0.888	0.089

$c_{eq\infty} = 0.092 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

134

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 51**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>1</b>	1	<b>Глубина, м</b>	5.0
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.89	<b>Влажность, д.е.</b>	0.450
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная		

<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.289	0.029
	5 мин	0.298	0.030
	10 мин	0.309	0.031
	15 мин	0.317	0.032
	20 мин	0.325	0.033
	30 мин	0.350	0.035
	1 ч	0.433	0.043
	2 ч	0.469	0.047
	4 ч	0.526	0.053
	6 ч	0.572	0.057
	8 ч	0.593	0.059
	20 ч	0.655	0.066
	32 ч	0.598	0.060
	44 ч	0.643	0.064
	56 ч	0.646	0.065

$c_{eq} = 0.128 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

135

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 52**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Теотек"

**Скважина, №** 1      **Глубина, м** 6.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.77      **Влажность, д.е.** 0.488  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

**Высота образца, мм** 35      **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2      **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.267	0.027
	5 мин	0.276	0.028
	10 мин	0.287	0.029
	15 мин	0.295	0.030
	20 мин	0.303	0.030
	30 мин	0.328	0.033
	1 ч	0.411	0.041
	2 ч	0.447	0.045
	4 ч	0.504	0.050
	6 ч	0.550	0.055
	8 ч	0.571	0.057
	20 ч	0.633	0.063
	32 ч	0.576	0.058
	44 ч	0.621	0.062
	56 ч	0.624	0.062

$c_{eq\infty} = 0.132 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

136

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 60**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1      **Глубина, м** 7.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.88      **Влажность, д.е.** 0.403  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный  
**Высота образца, мм** 35      **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2      **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.302	0.030
	5 мин	0.311	0.031
	10 мин	0.322	0.032
	15 мин	0.330	0.033
	20 мин	0.338	0.034
	30 мин	0.363	0.036
	1 ч	0.446	0.045
	2 ч	0.482	0.048
	4 ч	0.539	0.054
	6 ч	0.585	0.059
	8 ч	0.606	0.061
	20 ч	0.668	0.067
	32 ч	0.611	0.061
	44 ч	0.656	0.066
	56 ч	0.659	0.066

$C_{eq\infty} = 0.124 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

137

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 59**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	1	<b>Глубина, м</b>	8.5
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.88	<b>Влажность, д.е.</b>	0.516
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный		
<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.526	0.053
	5 мин	0.535	0.054
	10 мин	0.546	0.055
	15 мин	0.554	0.055
	20 мин	0.562	0.056
	30 мин	0.587	0.059
	1 ч	0.670	0.067
	2 ч	0.706	0.071
	4 ч	0.763	0.076
	6 ч	0.809	0.081
	8 ч	0.830	0.083
	20 ч	0.892	0.089
	32 ч	0.835	0.084
	44 ч	0.880	0.088
	56 ч	0.883	0.088

$C_{eq\infty} = 0.093 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

138

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 58**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	1	<b>Глубина, м</b>	9.5
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.91	<b>Влажность, д.е.</b>	0.458
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный		
<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.225	0.023
	5 мин	0.234	0.023
	10 мин	0.245	0.025
	15 мин	0.253	0.025
	20 мин	0.261	0.026
	30 мин	0.286	0.029
	1 ч	0.369	0.037
	2 ч	0.405	0.041
	4 ч	0.462	0.046
	6 ч	0.508	0.051
	8 ч	0.529	0.053
	20 ч	0.591	0.059
	32 ч	0.534	0.053
	44 ч	0.579	0.058
	56 ч	0.582	0.058

$c_{eq} = 0.141 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

139

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 63**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	2	<b>Глубина, м</b>	1.3
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.88	<b>Влажность, д.е.</b>	0.391
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Суглинок легкий песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный		
<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.312	0.031
	5 мин	0.321	0.032
	10 мин	0.332	0.033
	15 мин	0.340	0.034
	20 мин	0.348	0.035
	30 мин	0.373	0.037
	1 ч	0.456	0.046
	2 ч	0.492	0.049
	4 ч	0.549	0.055
	6 ч	0.595	0.060
	8 ч	0.616	0.062
	20 ч	0.678	0.068
	32 ч	0.621	0.062
	44 ч	0.666	0.067
	56 ч	0.669	0.067

$\sigma_{\varphi} = 0.122$  МПа

Дата испытания: 01.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

140

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д. 131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 64**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу:  
 Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	2	<b>Глубина, м</b>	1.8
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.91	<b>Влажность, д.е.</b>	0.478
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ незасоленный		
<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.499	0.050
	5 мин	0.508	0.051
	10 мин	0.519	0.052
	15 мин	0.527	0.053
	20 мин	0.535	0.054
	30 мин	0.560	0.056
	1 ч	0.643	0.064
	2 ч	0.679	0.068
	4 ч	0.736	0.074
	6 ч	0.782	0.078
	8 ч	0.803	0.080
	20 ч	0.865	0.087
	32 ч	0.808	0.081
	44 ч	0.853	0.085
	56 ч	0.856	0.086

$c_{eq\infty} = 0.096$  МПа

Дата испытания: 01.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

141

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 53**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 2                      **Глубина, м** 2.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.84            **Влажность, д.е.** 0.486  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь песчанистая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2            **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.228	0.023
	5 мин	0.237	0.024
	10 мин	0.248	0.025
	15 мин	0.256	0.026
	20 мин	0.264	0.026
	30 мин	0.289	0.029
	1 ч	0.372	0.037
	2 ч	0.408	0.041
	4 ч	0.465	0.047
	6 ч	0.511	0.051
	8 ч	0.532	0.053
	20 ч	0.594	0.059
	32 ч	0.537	0.054
	44 ч	0.582	0.058
	56 ч	0.585	0.059

$c_{eq\infty} = 0.141$  МПа

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

142

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 54**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 2                      **Глубина, м** 4.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.88            **Влажность, д.е.** 0.510  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая мерзлая льдистая при оттаивании текучая с примесью органических веществ незасоленная

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.254	0.025
	5 мин	0.263	0.026
	10 мин	0.274	0.027
	15 мин	0.282	0.028
	20 мин	0.290	0.029
	30 мин	0.315	0.032
	1 ч	0.398	0.040
	2 ч	0.434	0.043
	4 ч	0.491	0.049
	6 ч	0.537	0.054
	8 ч	0.558	0.056
	20 ч	0.620	0.062
	32 ч	0.563	0.056
	44 ч	0.608	0.061
	56 ч	0.611	0.061

$\sigma_{\infty} = 0.134 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.09.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

143

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 57**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

<b>Скважина, №</b>	2	<b>Глубина, м</b>	7.0
<b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b>	1.87	<b>Влажность, д.е.</b>	0.411
<b>Температура исп., °С</b>	-1.5		
<b>Наименование грунта</b>	Суглинок легкий пылеватый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный		
<b>Высота образца, мм</b>	35	<b>Диаметр образца, мм</b>	71
<b>Диаметр штампа, см</b>	2.2	<b>Нагрузка на штамп, кН</b>	0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.310	0.031
	5 мин	0.319	0.032
	10 мин	0.330	0.033
	15 мин	0.338	0.034
	20 мин	0.346	0.035
	30 мин	0.371	0.037
	1 ч	0.454	0.045
	2 ч	0.490	0.049
	4 ч	0.547	0.055
	6 ч	0.593	0.059
	8 ч	0.614	0.061
	20 ч	0.676	0.068
	32 ч	0.619	0.062
	44 ч	0.664	0.066
	56 ч	0.667	0.067

$c_{eq\infty} = 0.124 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 56**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 2                      **Глубина, м** 9.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.87            **Влажность, д.е.** 0.444  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный  
**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.391	0.039
	5 мин	0.400	0.040
	10 мин	0.411	0.041
	15 мин	0.419	0.042
	20 мин	0.427	0.043
	30 мин	0.452	0.045
	1 ч	0.535	0.054
	2 ч	0.571	0.057
	4 ч	0.628	0.063
	6 ч	0.674	0.067
	8 ч	0.695	0.070
	20 ч	0.757	0.076
	32 ч	0.700	0.070
	44 ч	0.745	0.075
	56 ч	0.748	0.075

$c_{eq\infty} = 0.109 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

145

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 55**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 2 **Глубина, м** 10.0

**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.91 **Влажность, д.е.** 0.446

**Температура исп., °С** -1.5

**Наименование грунта** Суглинок тяжелый песчанистый мерзлый льдистый при оттаивании текучий с примесью органических веществ незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71

**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.030

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

Нагрузка на штамп, кН	Время, t	Глубина погружения штампа, мм	Глубина погружения штампа, см
0.030	1 мин	0.731	0.073
	5 мин	0.740	0.074
	10 мин	0.751	0.075
	15 мин	0.759	0.076
	20 мин	0.767	0.077
	30 мин	0.792	0.079
	1 ч	0.875	0.088
	2 ч	0.911	0.091
	4 ч	0.968	0.097
	6 ч	1.014	0.101
	8 ч	1.035	0.104
	20 ч	1.097	0.110
	32 ч	1.040	0.104
	44 ч	1.085	0.109
	56 ч	1.088	0.109

$c_{eq\infty} = 0.075 \text{ МПа}$

Дата испытания: 08.09.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

146

**Приложение М  
(обязательное)  
Результаты определения степени агрессивности грунтов**

М.1 – Сводная ведомость определения коррозионной агрессивности грунтов

Номер выработки	Глубина, м	Наименование грунта	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля (ГОСТ 9.602)										Степень агрессивного воздействия грунтов на конструкции из бетона и железобетона (СП 28.13330)																
			Водородный показатель, рН	Хлор-ион	Ион железа	Нитрат-ион	Гумус	Удельное электрич. сопрот-е, Ом*м	Средняя плотность катодного тока, А/м <sup>2</sup>	Коррозионная агрессивность грунта			SO <sub>4</sub> <sup>''</sup>	CL	Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20										Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях				
										Свинец	Алюминий	Сталь			Бетоны на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с сод. В клинкере до 65%, С <sub>3</sub> А до 7%, С <sub>3</sub> А+С <sub>4</sub> АF до 22% и шлакопортландцемент											Бетоны на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266			
															W4	W6	W8	W10-W14, W16-W20	W4	W6	W8,W10-W14, W16-W20	W4	W6	W8,W10-W14, W16-W20		W4-W6	W8	W10-W14, W16-W20	
% от массы сухого образца				мг/кг грунта																									
с-1	0.5	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	7.1	0.0023	0.0002	0.0081	0.0165	188.2	-	высокая	средняя	низкая	102.56	31.78	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр
с-1	1.0	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	6.8	0.0015	0.0002	0.0151	0.0142	150.0	-	высокая	средняя	низкая	94.12	42.13	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр
с-2	0.5	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	7.0	0.0019	0.0002	0.0093	0.0127	106.0	-	высокая	средняя	низкая	82.35	22.54	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

## Приложение Н (обязательное)

### Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и промерзания грунтов

#### Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов Слой-314м

1. Вводим данные для первого расчета: (Таблица - 1)			
1 Средняя температ. воздуха за период с полож. температур.СНиП Табл.		$T_{th,m} =$	8.5
2 Продолжительность периода положит. температур.		$t_{th,m} =$	2832
3 Среднегодовая температура грунта. (Поле на гл. 10м.)		$T_o =$	-1.60
4 Плотность (скелета) сухого, талого грунта		$\rho_d =$	1.35
5 Плотность мерзлого грунта		$\rho =$	1.91
6 Плотность частиц (минеральной части)		$\rho_s =$	2.67
7 Средняя температура воздуха за период с отрицат. температур.		$T_{f,m} =$	-19.1
8 Продолжительность периода отрицат. температур.		$t_{f,m} =$	5928
9 Суммарная влажность грунта в природных условиях		$W_c =$	0.459
10 Влажность на пределе раскатывания		$W_p =$	0.377
11 Число пластичности		$J_p =$	0.126
12 Степень засоленности грунта, д.е.		$D_s =$	0.086
13 Влажность на пределе текучести		$W_L =$	0.503

Вводя данные получим :  $C_{ps} = 0.002$      $T_{th,c} = 14.3$      $t_{th,c} = 3616.8$

2. По таблице 1, через  $C_{ps}$ , определяем и записываем получ.результат  $T_{vf} = -0.36$  тогда средн.температ.грунта =  $-0.97$   
таблица 1

Грунты	Темпер. начала замерз.грунта при конц.порового раств. $C_{ps}$ .д.е.= 0.002					
	0	0.005	0.01	0.020	0.03	0.04
Песчаные	0	-0.6	-0.8	-1.6	-2.2	-2.8
Супеси	-0.1	-0.6	-0.9	-1.7	-2.3	-2.9
Суглинки и глины	-0.2	-0.6	-1.1	-1.8	-2.5	-3.2

3. При температуре грунта  $T = -0.49$  и числу пластичности  $J_p = 0.126$  для незасоленных грунтов по таблице находим  $K_w$  и вводим

Грунты	Число плас тичн. $J_p$ д.е.	Коефф $k_w$ при температуре грунта $T, C$									
		-0.3	-0.5	-1	-2	-3	-4	-6	-8	-10	-15
Пески (кроме пылеватых)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
пылеватые	-	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
Супеси	$J_p < 0,02$	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
	$0,02 < J_p < 0,07$	0.60	0.50	0.40	0.35	0.32	0.30	0.27	0.26	0.25	0.23
Суглинки	$0,07 < J_p < 0,13$	0.70	0.65	0.58	0.50	0.46	0.44	0.42	0.41	0.40	0.38
	$0,13 < J_p < 0,17$	0.80	0.75	0.65	0.55	0.51	0.49	0.47	0.46	0.45	0.43
Глины	$J_p > 0,17$	0.98	0.92	0.80	0.68	0.63	0.60	0.57	0.56	0.55	0.53

Получаем влажность мерзлого грунта за счет незамерз.воды  $\omega = 0.19981$

3. Определяем теплоту таяния грунта  $Z_v = 27992.52$

4. По таблице 3, Приложения 1, СНиП 2.02.04-88\* в зависимости от  $\rho_d = 1.35$  и  $w_c = 0.459$

определяем  $\lambda_{th} = 1.57$      $\lambda_f = 1.76$      $C_{th} = 3876.7$      $C_f = 3442.5$

5. Определяем коэффициент  $k_m$ , принимаемый для песков =1, для глинистых, по таблице в зависимости  $T = -0.97$  и  $C_f = 3442.5$

Темпер.грун $T, C$	Значение $k_m$ при $C_f$			
	$1.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$	$2.5 \cdot 10^6$
-1	6.8	5.9	5.3	5.0
-2	5.2	4.5	4.0	3.7
-4	3.7	3.2	2.8	2.5
-6	3.0	2.6	2.3	2.1
-8	2.5	2.2	1.9	1.6
-10	1.8	1.6	1.4	1.2

$k_m = 5.0$

6.  $g_1 = 51347.8$

7.  $Q = 21902.9$

8. Нормативная глубина оттаивания составит  $d_{th,n} = 1.60$

9. Нормативная глубина промерзания составит  $d_{f,n} = 2.55$

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

**Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов ИГЭ-316м**

1. Вводим данные для первого расчета: (Таблица - 1)	
1 Средняя температ. воздуха за период с полож. температ.СНиП Табл.	$T_{th,m} = 8.5$
2 Продолжительность периода положит. температур.	$t_{th,m} = 2832$
3 Среднегодовая температура грунта. (Поле на гл. 10м.)	$T_o = -1.60$
4 Плотность (скелета) сухого, талого грунта	$\rho_d = 1.35$
5 Плотность мерзлого грунта	$\rho = 1.88$
6 Плотность частиц (минеральной части)	$\rho_s = 2.67$
7 Средняя температура воздуха за период с отрицат.температ.	$T_{f,m} = -19.1$
8 Продолжительность периода отрицат.температур.	$t_{f,m} = 5928$
9 Суммарная влажность грунта в природных условиях	$W_c = 0.439$
10 Влажность на пределе раскатывания	$W_p = 0.273$
11 Число пластичности	$J_p = 0.113$
12 Степень засоленности грунта, д.е.	$D_s = 0.083$
13 Влажность на пределе текучести	$W_L = 0.386$

Вводя данные получим :  $C_{ps} = 0.002$   $T_{th,c} = 14.3$   $t_{th,c} = 3616.8$

2. По таблице 1, через  $C_{ps}$ , определяем и записываем получ.результат  $T_{vf} = -0.36$  тогда средн.температ.грунта =  $-0.97$

таблица 1

Грунты	Темпер. начала замерз.грунта при конц.порового раств. $C_{ps,д.е.} = 0.002$					
	0	0.005	0.01	0.020	0.03	0.04
Песчаные	0	-0.6	-0.8	-1.6	-2.2	-2.8
Супеси	-0.1	-0.6	-0.9	-1.7	-2.3	-2.9
Суглинки и глины	-0.2	-0.6	-1.1	-1.8	-2.5	-3.2

3. При температуре грунта  $T = -0.49$  и числу пластичности  $J_p = 0.113$  для незасоленных грунтов по таблице находим  $k_w$  и вводим

Грунты	Число пластичн. $J_p$ д.е.	Коэфф $k_w$ при температуре грунта $T, C$									
		-0.3	-0.5	-1	-2	-3	-4	-6	-8	-10	-15
Пески (кроме пылеватых)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
пылеватые	-	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
Супеси	$J_p < 0,02$	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
	$0,02 < J_p < 0,07$	0.60	0.50	0.40	0.35	0.32	0.30	0.27	0.26	0.25	0.23
Суглинки	$0,07 < J_p, 0,13$	0.70	0.65	0.58	0.50	0.46	0.44	0.42	0.41	0.40	0.38
	$0,13 < J_p < 0,17$	0.80	0.75	0.65	0.55	0.51	0.49	0.47	0.46	0.45	0.43
Глины	$J_p > 0,17$	0.98	0.92	0.80	0.68	0.63	0.60	0.57	0.56	0.55	0.53

Получаем влажность мерзлого грунта за счет незамерз.воды  $\omega = 0.135408$

3. Определяем теплоту таяния грунта  $Z_v = 32787.936$

4. По таблице 3, Приложения 1, СНиП 2.02.04-88\* в зависимости от  $\rho_d = 1.35$  и  $w_c = 0.439$

определяем  $\lambda_{th} = 1.57$   $\lambda_f = 1.76$   $C_{th} = 3778$   $C_f = 3149.7$

5. Определяем коэффициент  $k_m$ , принимаемый для песков =1, для глинистых, по таблице в зависимости  $T = -0.97$  и  $C_f = 3149.7$

Темпер.грун $T, C$	Значение $k_m$ при $C_f$			
	$1.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^6$	$2.1 \cdot 10^6$	$2.5 \cdot 10^6$
-1	6.8	5.9	5.3	5.0
-2	5.2	4.5	4.0	3.7
-4	3.7	3.2	2.8	2.5
-6	3.0	2.6	2.3	2.1
-8	2.5	2.2	1.9	1.6
-10	1.8	1.6	1.4	1.2

$k_m = 5.0$

6.  $g_1 = 55451.4$

7.  $Q = 20950.8$

8. Нормативная глубина оттаивания составит  $d_{th,n} = 1.55$

9. Нормативная глубина промерзания составит  $d_{f,n} = 2.50$

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

**Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов ИГЭ-416м**

**1. Вводим данные для первого расчета: (Таблица - 1)**

1 Средняя температ. воздуха за период с полож. температур.СНИП Табл.	<b>T<sub>th,m</sub> =</b>	8.5
2 Продолжительность периода положит. температур.	<b>t<sub>th,m</sub> =</b>	2832
3 Среднегодовая температура грунта. (Поле на гл. 10м.)	<b>T<sub>o</sub> =</b>	-1.30
4 Плотность (скелета) сухого, талого грунта	<b>ρ<sub>d</sub> =</b>	1.32
5 Плотность мерзлого грунта	<b>ρ =</b>	1.87
6 Плотность частиц (минеральной части)	<b>ρ<sub>s</sub> =</b>	2.68
7 Средняя температура воздуха за период с отрицат. температур.	<b>T<sub>f,m</sub> =</b>	-19.1
8 Продолжительность периода отрицат. температур.	<b>t<sub>f,m</sub> =</b>	5928
9 Суммарная влажность грунта в природных условиях	<b>W<sub>c</sub> =</b>	0.484
10 Влажность на пределе раскатывания	<b>W<sub>p</sub> =</b>	0.242
11 Число пластичности	<b>J<sub>p</sub> =</b>	0.051
12 Степень засоленности грунта, д.е.	<b>D<sub>s</sub> =</b>	0.078
13 Влажность на пределе текучести	<b>W<sub>L</sub> =</b>	0.293

Вводя данные получим : **C<sub>ps</sub> = 0.002** **T<sub>th,c</sub> = 14.3** **t<sub>th,c</sub> = 3616.8**

2. По таблице 1, через **C<sub>ps</sub>**, определяем и записываем получ.результат **T<sub>bf</sub> = -0.36** тогда средн.температ.грунта = **-0.74**  
таблица 1

Грунты	Темпер. начала замерз.грунта при конц.порового раств. <b>C<sub>ps</sub></b> , д.е.=					
	0	0.005	0.01	0.020	0.03	0.04
Песчаные	0	-0.6	-0.8	-1.6	-2.2	-2.8
Супеси	-0.1	-0.6	-0.9	-1.7	-2.3	-2.9
Суглинки и глины	-0.2	-0.6	-1.1	-1.8	-2.5	-3.2

3. При температуре грунта **T = -0.37** и числу пластичности **J<sub>p</sub> = 0.051** для незасоленных грунтов по таблице находим **K<sub>w</sub>** и вводим

Грунты	Число плас тичн. <b>J<sub>p</sub></b> д.е.	Коефф <b>k<sub>w</sub></b> при температуре грунта <b>T, C</b>									
		-0.3	-0.5	-1	-2	-3	-4	-6	-8	-10	-15
Пески (кроме пылеватых)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
пылеватые	-	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
Супеси	<b>J<sub>p</sub> &lt; 0,02</b>	0.50	0.35	0.30	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18
	<b>0,07 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,13</b>	0.60	0.50	0.40	0.35	0.32	0.30	0.27	0.26	0.25	0.23
Суглинки	<b>0,07 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,13</b>	0.70	0.65	0.58	0.50	0.46	0.44	0.42	0.41	0.40	0.38
	<b>0,13 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,17</b>	0.80	0.75	0.65	0.55	0.51	0.49	0.47	0.46	0.45	0.43
Глины	<b>J<sub>p</sub> &gt; 0,17</b>	0.98	0.92	0.80	0.68	0.63	0.60	0.57	0.56	0.55	0.53

Получаем влажность мерзлого грунта за счет незамерз.воды **ω = 0.08954**

3. Определяем теплоту таяния грунта **Z<sub>v</sub> = 41654.98**

4. По таблице 3, Приложения 1, СНИП 2.02.04-88\* в зависимости от **ρ<sub>d</sub> = 1.32** и **w<sub>c</sub> = 0.484**

определяем **λ<sub>th</sub> = 1.80** **λ<sub>f</sub> = 2.00** **C<sub>th</sub> = 3791.4** **C<sub>f</sub> = 2925.0**

5. Определяем коэффициент **k<sub>m</sub>**, принимаемый для песков =1, для глинистых, по таблице в зависимости **T = -0.74** и **C<sub>f</sub> = 2925.0**

Темпер.грун T, C	Значение <b>k<sub>m</sub></b> при <b>C<sub>f</sub></b>			
	1.3*10 <sup>6</sup>	1.7*10 <sup>6</sup>	2.1*10 <sup>6</sup>	2.5*10 <sup>6</sup>
-1	6.8	5.9	5.3	5.0
-2	5.2	4.5	4.0	3.7
-4	3.7	3.2	2.8	2.5
-6	3.0	2.6	2.3	2.1
-8	2.5	2.2	1.9	1.6
-10	1.8	1.6	1.4	1.2

**k<sub>m</sub> = 5.0**

6. **g<sub>1</sub> = 63951.6**

7. **Q = 16315.2**

8. Нормативная глубина оттаивания составит **d<sub>th,n</sub> = 1.60**

9. Нормативная глубина промерзания составит **d<sub>f,n</sub> = 2.53**

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

**Приложение П  
(обязательное)  
Результаты расчета степени морозной пучинистости грунтов**

П.1 – Результаты расчета морозной пучинистости грунтов

Номер ИГЭ	Исходные данные												Расчет					Разновидность грунта по степени морозной пучинистости								
	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$e$ , д.е.	$W$ , д.е.	$W_L$ , д.е.	$W_P$ , д.е.	$I_p$ , %	$I_L$ , д.е.	$W_{cr}$ , д.е.	$W_{sat}$ , д.е.	Гранулометрический состав, %, по фракциям, мм								$M_o$	$R_f \times 10^2$	$\varepsilon_{фн}$ , д.е.	$d$ , см	$D$		
	>200	200-10	10-2	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,002	<0,002																	
644 т	2.13	1.80	2.69	0.50	0.186	0.236	0.184	5	0.04	0.177	0.184		55.7	34.4	3.6	2.9	1.3	2.1			18.850	0.138	0.010	0.145	0.018	непучинистый
314 м	1.97	1.35	2.67	0.98	0.459	0.503	0.377	13	0.65	0.331	0.366				0.8	3.5	10.0	35.0	41.5	9.2	18.850	1.523	0.150	---	---	сильнопучинистый
316 м	1.95	1.35	2.67	0.98	0.439	0.386	0.273	11	1.47	0.261	0.366				0.5	4.7	10.4	29.3	40.1	15.0	18.850	3.261	0.321	---	---	сильнопучинистый
416 м	1.95	1.33	2.68	1.03	0.484	0.293	0.242	5	4.73	0.216	0.379		0.3	1.7	8.9	5.9	13.6	25.5	34.3	9.8	18.850	8.221	0.587	---	---	сильнопучинистый

Примечание - Расчеты произведены согласно СП 22.13330.2016, Пособию к СНиП 2.02.01-83 и ГОСТ 25100-2020.

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

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист  
150

**Приложение Р  
(обязательное)  
Результаты определения химического анализа подземных вод**

Р.1 – Результаты определения химического состава подземных вод

Номер ИГЭ, слоя	Номер выработки	Глубина отбора	Дата отбора	Водовмещающая порода	КАТИОНЫ								АНИОНЫ					Перманг. окисляемость, мг/л	Углекислота свободная, мг/л	Углекислота агрессивная, мг/л	Водородный показатель рН	Сумма минеральных веществ, мг/л	Сухой остаток, мг/л	Гумус, мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Наименование воды	Степень агрессивного воздействия по СП 28.13330 на бетон (по показателям агрессивности)											Коррозионная агрессивность по отношению к оболочкам кабеля по ГОСТ 9.602	
					Ед. измер	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup> +Fe <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Сумма катионов	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Сумма анионов										Марка бетона по водонепроницаемости	Бикарбонати. щелочность HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Водородный показатель рН	Содержание агрессивной углекислоты	Содержание солей магния в пересчете на Mg <sup>2+</sup>	Содержание солей аммония в пересчете на NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Содержание едких щелочей в пересчете на Na <sup>+</sup> и K <sup>+</sup>	Суммарное содержание хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей	Содержание сульфатов в пересчете на SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>				
																																			при группе цемента по сульфатостойкости	И	II		
1644	с-1	1.3	22.08.2023	Техногенный щебенчатый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	мг/л	33.3	58.6	20.3	0.0	0.1	112.3	20.5	92.6	205.2	0.0	5.5	323.8	0.4	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 56 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 32 Cl <sup>-</sup> 10	W4	Неагр	Неагр	Слабоагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Средняя	Средняя			
					мг-экв/л	1.45	2.93	1.66	0.00	0.01	6.05	0.58	1.93	3.36	0.00	0.18	6.05			W6	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр			Неагр		
					%-экв/л	23.9	48.4	27.5	0.0	0.2	100.0	9.5	31.9	55.6	0.0	3.0	100.0			W8	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр			Неагр	Неагр	Неагр
1644	с-2	0.7	23.08.2023	Техногенный щебенчатый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%	мг/л	45.0	51.2	24.2	0.0	0.1	120.5	12.4	100.5	225.5	0.0	11.2	349.6	0.5	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 57 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 32 Cl <sup>-</sup> 5	W4	Неагр	Неагр	Слабоагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Средняя	Средняя	
					мг-экв/л	1.96	2.56	1.98	0.00	0.01	6.51	0.35	2.09	3.70	0.00	0.37	6.51			W6	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр			
					%-экв/л	30.1	39.3	30.5	0.0	0.2	100.0	5.4	32.2	56.8	0.0	5.7	100.0			W8	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр			Неагр
					мг/л	45.0	51.2	24.2	0.0	0.1	120.5	12.4	100.5	225.5	0.0	11.2	349.6	0.5	Ca <sup>2+</sup> 39 Mg <sup>2+</sup> 30 Na <sup>+</sup> 30	W4	Неагр	Неагр	Слабоагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Средняя	Средняя
					мг-экв/л	1.96	2.56	1.98	0.00	0.01	6.51	0.35	2.09	3.70	0.00	0.37	6.51			W6	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр			
					%-экв/л	30.1	39.3	30.5	0.0	0.2	100.0	5.4	32.2	56.8	0.0	5.7	100.0			W8	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр	Неагр		

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

Изм. Кол.ч. Лист № док. Подп. Дата

1164/23-ИИ-ИГИ-Т

Лист

151



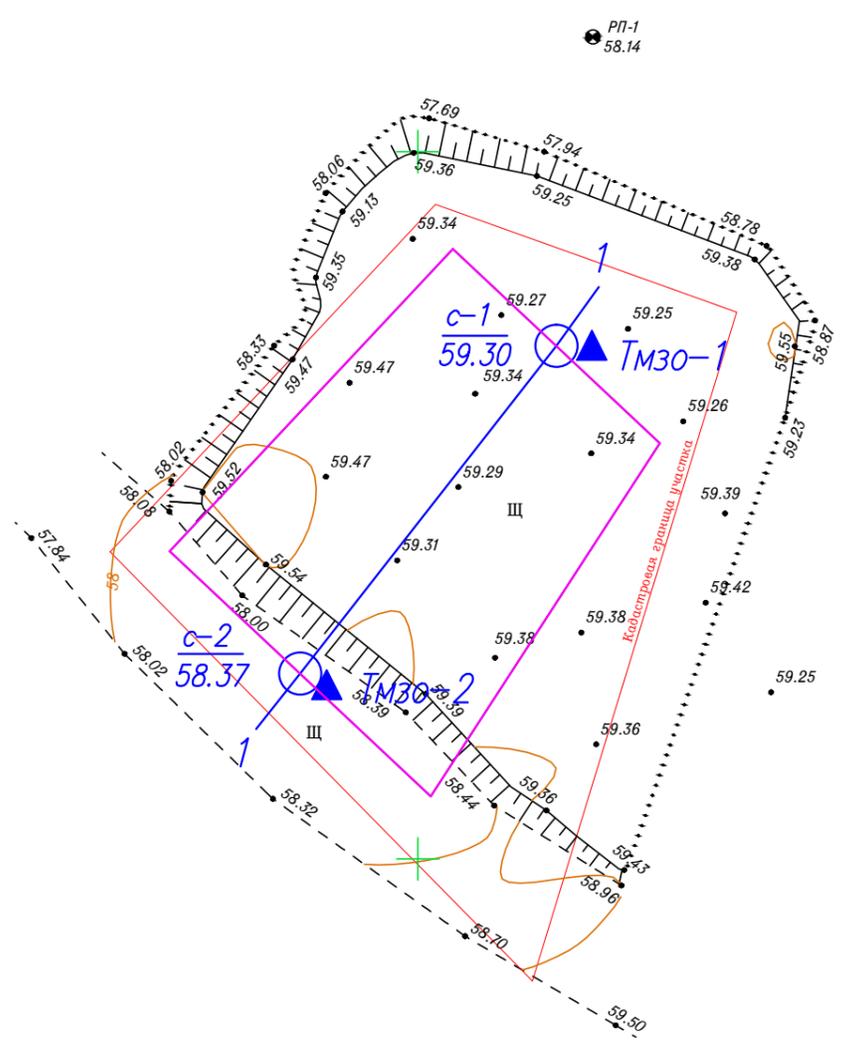
Карта фактического материала  
Масштаб 1:500

X = 2044350.00  
Y = 155300.00

X = 2044350.00  
Y = 155400.00

X = 2044300.00  
Y = 155300.00

X = 2044300.00  
Y = 155400.00



Система координат МСК 165  
Система высот – Балтийская, 1977 года  
Высота сечения рельефа через 0,5 м  
Полевые инженерно-геодезические изыскания  
выполнены в сентябре 2023 года

Условные обозначения

$\frac{с-1}{59.30} \bigcirc$	Скважина, в числителе – номер, в знаменателе – абсолютная отметка
$\blacktriangle Тмзо-1$	Точка проведения опыта методом "замещения объемов"
1 — 1	Линия инженерно-геолгического разреза
—	Кадастровая граница участка
<span style="border: 1px solid magenta; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span>	Проектируемое сооружение

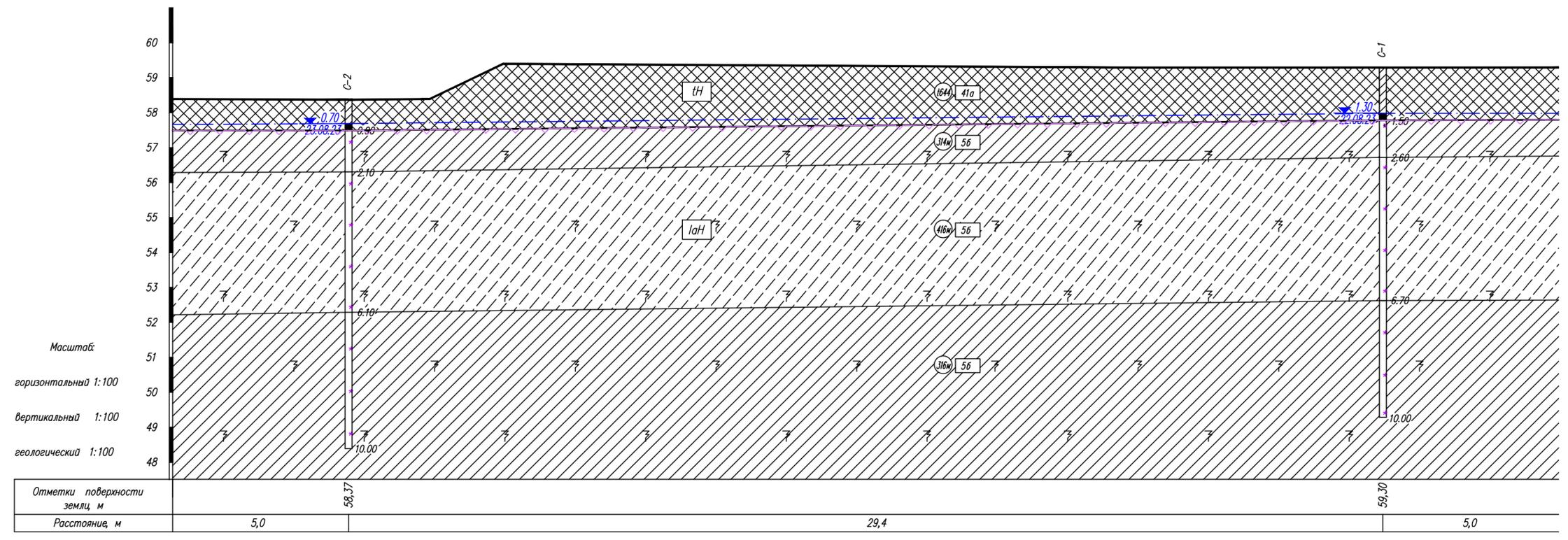
Изм.	Кол.уч.	Лист N док.	Погп.	Дата
Гл. геолог	Афанасьев		<i>AA</i>	27.09.23
Проверил	Недоборов		<i>AN</i>	27.09.23
Н. контр.	Сапрунова		<i>SA</i>	27.09.23
ГИП	Устинов		<i>US</i>	27.09.23

1164/23–ИИ–ИГИ. Г.1		
Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка – 24:55:0401003:1335.		
Инженерные изыскания	Стадия П	Лист 1
Карта фактического материала Масштаб 1:500	ООО "Гринвич"	

Инв. ? подл.	Погп. и дата	Взам. инв. ?
--------------	--------------	--------------

Инженерно-геологический разрез  
по оси линии 1 - 1

Условные обозначения



Обозначение	Наименование
	Грунт техногенный насыпной
	Суглинок
	Супесь
	Примесь органического вещества
	Скважина, справа - глубина залегания подошвы слоя (м)
	Установившийся уровень подземных вод: в числителе - глубина, м; в знаменателе - дата замера
	Уровень подземных вод
	Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ), слоя
	Группа грунта по разработке по ГЭСН 81-02-03-2020
	Литологическая граница
	Стратиграфическая граница
	Стратиграфический индекс
	Граница многолетнемерзлых грунтов
	Мерзлые грунты

Разновидность грунтов по ГОСТ 25100-2020

по коэффициенту водонасыщения крупнообломочных грунтов	по показателю текучести супесей	по показателю текучести суглинков
малой степени водонасыщения (маловлажные) $0 < S_r < 0,50$	твердые $I_L < 0$	твердые $I_L < 0$
средней степени водонасыщения (влажные) $0,50 < S_r < 0,80$	пластичные $0 < I_L < 1,00$	полутвердые $0 < I_L < 0,25$
водонасыщенные $0,80 < S_r < 1,00$	текучие $I_L > 1,00$	тугопластичные $0,25 < I_L < 0,50$
		мягкопластичные $0,50 < I_L < 0,75$
		текучепластичные $0,75 < I_L < 1,00$
		текучие $I_L > 1,00$

Инв. N подл. Погр. и дата. Взам. инв. N

1164/23-ИИ-ИГИ.Г.2				
Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка - 24:55:0401003:1335.				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата
Гл.геолог	Афанасьев	1	27.09.23	27.09.23
Проверил	Недоборов			
Инженерные изыскания				Стадия
				Лист
				Листов
Инженерно-геологический разрез по линии 1 - 1				000 "Гринвич"
Н.контр.	Сапунова		27.09.23	
ГИП	Устинов		27.09.23	

Скважина 1

Абсолютная отметка устья: 59.30

Дата начала бурения: 22.08.23  
Дата окончания бурения: 22.08.23

№ слоя	Геологический индекс	Группа грунта	Глубина подошвы слоя, м	Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя	Наименование грунта	Литологический разрез м-б 1 : 100	Глубина отбора образцов	Сведения о воде		
									появл. воды	установл. уровень	
t644	tH	41a	1.50	1.5	57.80	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%		1	▲	▼ 1.30 22.08.23	▼ 1.30 22.08.23
314м	laH	56	2.60	1.1	56.70	Суглинок темно–коричневый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ		2	●		
416м	laH	56	6.70	4.1	52.60	Супесь серая мерзлая массивной криотекстуры при оттаивании текучая с примесью органических веществ		3	■		
								4	■		
								5	■		
								6	■		
								7	■		
316м	laH	56	10.00	3.3	49.30	Суглинок серый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании текучий с примесью органических веществ		8	■		
								9	■		
								10	■		

Взам. инв. №						
Погр. и дата						
Инв. № подл.	1164/23–ИИ–ИГИ.Г.3					
	Строительство здания "Холодный склад" по адресу: Красноярский край, г. Норильск, Вальковское шоссе, з/у 16/1. Кадастровый номер участка – 24:55:0401003:1335.					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
	Гл. геолог		Афанасьев			27.09.23
	Проверил		Недоборов			27.09.23
Инженерные изыскания						
			Стадия	Лист	Листов	
			П	1	2	
Геолого– литологические колонки						
			ООО "Гринвич"			
Н. контр.		Сапрунова			27.09.23	
ГИП		Устинов			27.09.23	

Скважина 2

Абсолютная отметка устья: 58.37

Дата начала бурения: 23.08.23  
Дата окончания бурения: 23.08.23

№ слоя	Геологический индекс	Группа грунта	Глубина подошвы слоя, м	Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя	Наименование грунта	Литологический разрез м-б 1 : 100	Глубина отбора образцов	Сведения о воде	
									появл. воды	установл. уровень
1644	тН	41а	0.90	0.9	57.47	Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%		1 ▲	0.70	0.70
314м	1аН	5б	2.10	1.2	56.27	Суглинок темно-коричневый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании мягкопластичный с примесью органических веществ		2 ■		
						Супесь серая мерзлая массивной криотекстуры при оттаивании текучая с примесью органических веществ		3 ■		
416м	1аН	5б	6.10	4.0	52.27	Суглинок серый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании текучий с примесью органических веществ		4 ■		
								5 ■		
								6 ■		
316м	1аН	5б	10.00	3.9	48.37			7 ■		
								8 ■		
								9 ■		
								10 ■		

И.н.в. N подл.	Взам. инв. N
Изм.	Кол.уч.
Лист	N док.
Подп.	Дата

1164/23-ИИ-ИГИ.Г.3