



**ООО «Гринвич»**



Заказчик – Гусейнов Роял Фахраддин оглы  
Исполнитель работ – ООО «Гринвич»

**Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371**

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

**1/10-23-ИГИ**

**Том 2**

2023 г.



**ООО «Гринвич»**



Заказчик – Гусейнов Роял Фахраддин оглы  
Исполнитель работ – ООО «Гринвич»

**Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371**

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

**1/10-23-ИГИ**

**Том 2**

Заместитель директора –  
главный инженер ООО «Гринвич»



Недоборов Р. А.

2023 г.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

| Номер тома | Обозначение  | Наименование   | Примечание |
|------------|--------------|--|------------|
| 1          | 1/10-23-ИГДИ | Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий |            |
| 2          | 1/10-23-ИГИ  | Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий |            |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм.       | Кодуч.    | Лист | № док | Подп.   | Дата     |
|------------|-----------|------|-------|---|----------|
| Разработал | Афанасьев |      |       |  | 15.10.23 |
| Проверил   | Недоборов |      |       |  | 15.10.23 |
| Н.контр.   | Сапрунова |      |       |  | 15.10.23 |
| ГИП        | Недоборов |      |       |  | 15.10.23 |

1/10-23-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.....   | 13  |
| 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 .....   | 22  |
| 5.3 | Свойства грунтов.....   | 23  |
| 6   | Геокриологические условия.....  | 27  |
| 7   | Гидрогеологические условия.....   | 29  |
| 8   | Специфические грунты .....  | 31  |
| 9   | Геологические и инженерно-геологические процессы и явления .....  | 32  |
| 10  | Инженерно-геологические условия участка .....   | 33  |
| 11  | Прогноз изменения инженерно-геологических условий .....   | 35  |
| 12  | Заключение .....  | 37  |
| 13  | Список используемой литературы .....  | 39  |
|     | Приложение А (обязательное) Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий .....                     | 40  |
|     | Приложение Б (обязательное) Выписка из реестра членов саморегулируемой организации.....                                   | 44  |
|     | Приложение В (обязательное) Программа работ на выполнение инженерно-геологических изысканий.....                          | 46  |
|     | Приложение Г (обязательное) Каталог выработок.....  | 56  |
|     | Приложение Д (обязательное) Результаты определения плотности грунта методом замещения объемов.....                        | 57  |
|     | Приложение Е (обязательное) Результаты определения температуры грунта в скважина .....                                    | 58  |
|     | Приложение Ж (обязательное) Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий и поверке приборов .....                     | 62  |
|     | Приложение И (обязательное) Таблица нормативных и расчетных показателей свойств грунтов .....                             | 76  |
|     | Приложение К (обязательное) Сводная ведомость статистической обработки частных значений показателей свойств грунтов ..... | 77  |
|     | Приложение Л (обязательное) Результаты лабораторных испытаний мерзлых грунтов .....                                       | 80  |
|     | Приложение М (обязательное) Результаты определения степени агрессивности грунтов .....                                    | 128 |
|     | Приложение Н (обязательное) Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и промерзания грунтов.....                    | 129 |
|     | Приложение П (обязательное) Результаты расчета степени морозной пучинистости грунтов.....                                 | 131 |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1/10-23-ИГИ-Т

| Изм. | Колуч.     | Лист      | № док | Подп.   | Дата     |
|------|------------|-----------|-------|---|----------|
|      | Разработал | Афанасьев |       |  | 15.10.23 |
|      | Проверил   | Недоборов |       |  | 15.10.23 |
|      | Н.контр.   | Сапрунова |       |  | 15.10.23 |
|      | ГИП        | Недоборов |       |  | 15.10.23 |

Текстовая часть

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| И      | 1    | 132    |

ООО «Гринвич»

|   |     |
|---|-----|
| Таблица регистрации изменений.....                                  | 132 |
| Графическая часть   |     |
| 1/10-23-ИГИ-Г.1 Карта фактического материала Масштаб 1:500 .....    | 133 |
| 1/10-23-ИГИ-Г.2 Инженерно-геологический разрез по линии 1 - 1 ..... | 134 |
| 1/10-23-ИГИ-Г.3 Геолого-литологические колонки.....                 | 135 |

|      |        |      |        |       |      |              |              |              |  |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|--|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |  |               | 2    |

## 1 Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д. Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371» выполнялись согласно договору № 01/10-23 от 01.10.2023 г., заключенного между Гусейновым Роялом Фахраддин оглы и ООО «Гринвич» и в соответствии с требованиями нормативных документов и технического задания на изыскания (приложение А).

**Заказчик:** Гусейнов Роял Фахраддин оглы

663310, Красноярский край, г. Норильск, улица Нансена, д. 40-47

Тел. 8-90-899-23-33

**Исполнитель работ:** ООО «Гринвич».

Адрес: 634024, Томская область, город Томск, Строевая улица, 4, 67.

Тел. 8 (960) 977 77 75

E-mail: office@greenwich.bz

Заместитель директора – главный инженер Недоборов Руслан Анатольевич

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

Инженерно-геологические изыскания выполнялись в период октябрь 2023 года.

**Местоположение объекта:** Федерация, Красноярский край, городской округ город Норильск, город Норильск, ул. Вокзальная, земельный участок № 29Д.

**Идентификационные сведения об объекте:**

Гараж-стоянка для хранения или парковки легковых и грузовых автомобилей.

Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которых будет осуществляться строительство.

Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится.

Пожарная и взрывопожарная опасность: не категоризируется.

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.

Уровень ответственности зданий и сооружений: нормальный.

Геотехническая категория сооружения – 2.

Границы изысканий ограничивается кадастровым номером № 24:55:0404002:1371.

**Стадия проектирования:** Проектная документация.

**Вид строительства:** Новое.

**Цели и задачи 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

Изыскания произведены в соответствии с требованиями технических регламентов, согласно статье 39 Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ

|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 1/10-23-ИГИ-Т |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  | 3    |

«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и программой работ на выполнение инженерно-геологических изысканий (приложение В).

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

4

## 2 Изученность инженерно-геологических условий

Ранее специалистами ООО «Гринвич» на территории муниципального образования «город Норильск» инженерно-геологические изыскания проводились на объектах:

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» (2022 г.);

«Модернизация систем охранной сигнализации, контроля и управления доступом металлургического цеха Медного завода», шифр МЦ-ОКСД-ИГИ (2022 г.).

Материалы изысканий, выполненные в 2023 году по объекту: «Гараж-стоянка. Кадастровый номер № 22:55:0201005:1842», шифр 15/05-23-ИГИ, использованы для уточнения литологического разреза грунтов.

Для оценки изменений физико-географических условий площадки использована топографическая съемка масштаба 1:2000, выполненная в 1964-1980 годах. Все ранее выполненные материалы изысканий хранятся в архивах УП ИГР ООО «Норильскгеология» (Управление проектов инженерно-геологических работ).

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

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

### 3.1 Административное положение

Район изысканий расположен в Красноярском крае, г. Норильск, ул. Вокзальная, д29Д. Местоположение объекта отражено на обзорной схеме района изысканий (рисунок 3.1).

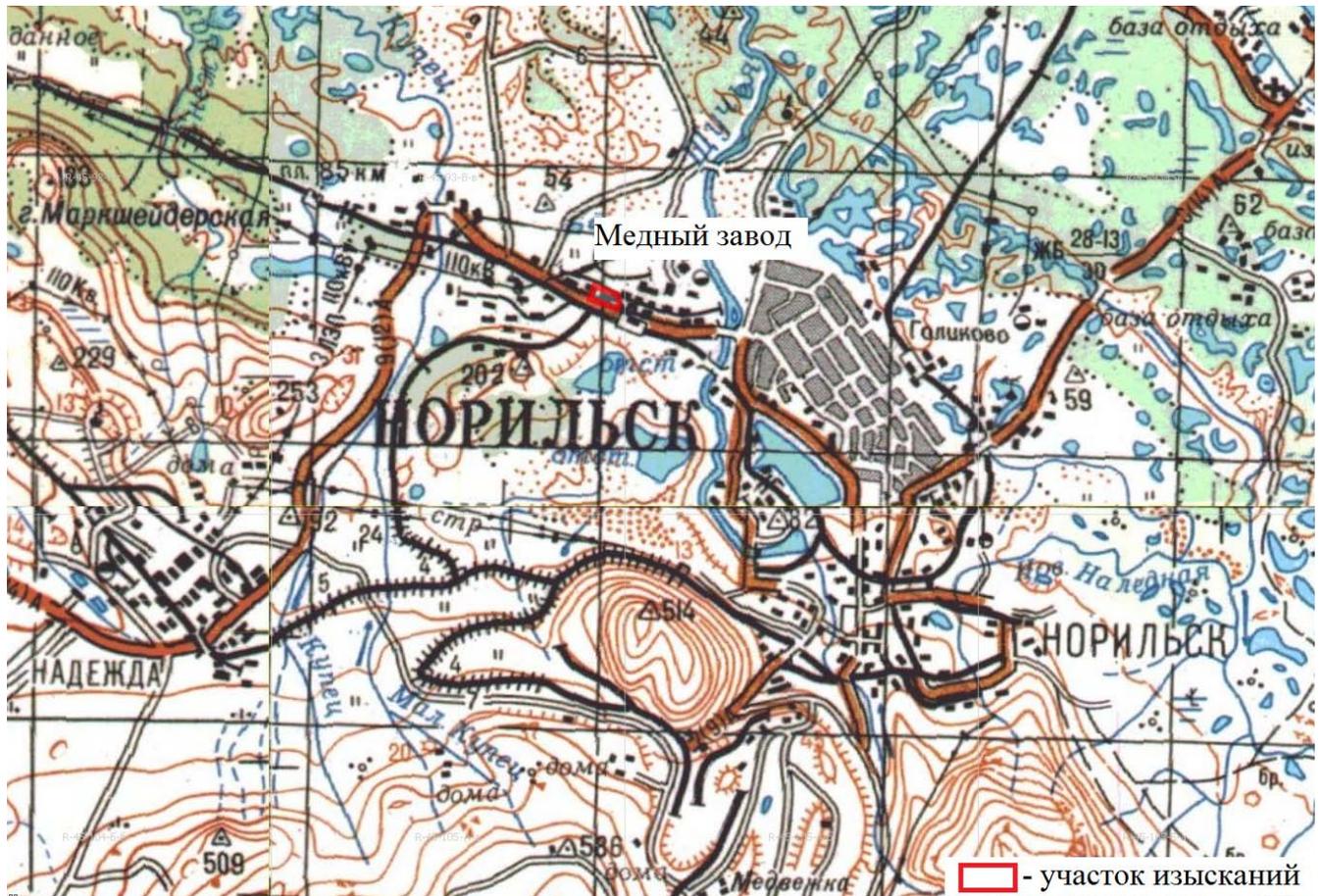


Рисунок 3.1 – Обзорная схема района изысканий

Территория изысканий представляет собой территорию действующего промышленного предприятия с капитальными зданиями и сооружениями, с густой сетью наземных и подземных инженерных коммуникаций, зданий, сооружений и автодорог.

Ближайший населенный пункт Норильск находится в 8,5 км по прямой на восток от участка работ.

### 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

|              |              |              |        |       |      |               |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |      |
| Изм.         | Колуч.       | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | 6    |

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 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 незначительному 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 (°C)  | минус 53               |
| Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 (°C)  | минус 50               |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 (°C)   | минус 47               |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (°C)   | минус 46               |
| Температура воздуха обеспеченностью 0,94 (°C)  | минус 31               |
| Абсолютная минимальная температура воздуха (°C)  | минус 57               |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца (°C)  | 8,3                    |
| Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 0$ °C (средняя температура воздуха периода, °C)  | 247<br>(минус 19,0 °C) |
| Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 8$ °C (средняя температура воздуха периода, °C)  | 296<br>(минус 15,2 °C) |
| Продолжительность периода со средней суточной температурой воздух $\leq 10$ °C (средняя температура воздуха периода, °C) | 310<br>(минус 14,1 °C) |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца (%)   | 74                     |
| Количество осадков за ноябрь-март (мм)   | 202                    |
| 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 (°C)                                | +17      |
| Температура воздуха обеспеченностью 0,98 (°C)                                | +20      |
| Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (°C)        | +18,4    |
| Абсолютная максимальная температура воздуха (°C)                             | +32      |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца (°C)  | 9,5      |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца (%) | 70       |
| Количество осадков за апрель – октябрь (мм)                                  | 304      |
| Суточный максимум осадков (мм)   | 48       |
| Преобладающее направление ветра за июнь – август                             | С        |
| Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль (м/с)               | 3,6      |

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2012 исследуемая территория относится к подрайону Ю, который

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

7

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 %.

*Температура воздуха.* Согласно многолетним наблюдениям на м/ст. Норильск среднегодовая температура воздуха составляет минус 9,9 °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.          | -27,6 | -27,1 | -22,1 | -13,8 | -5,3 | 6,0  | 14,0 | 10,4 | 3,6 | -8,7  | -22,2 | -25,7 | -9,9  |
| 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.

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               |      |

*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).

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   |

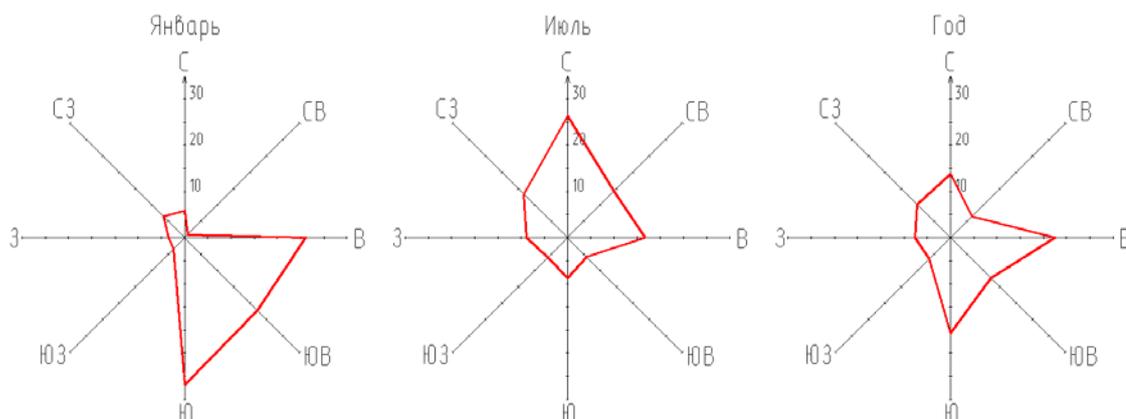


Рисунок 3.2 – Розы ветров для района изысканий (м/ст. Дудинка)

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 3,6 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.

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

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

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     |

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).

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>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         |

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

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

|      |        |      |        |       |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|
| 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).

Участок работ расположен в зоне вечной мерзлоты, глубина сезонного протаивания грунтов 1,5 м. Среди мелких холмов встречается большое количество самых различных по величине и форме озер и ручьев с временными и постоянными водотоками.

На площадках работ рельеф спланирован, отсыпан щебнем, абсолютные отметки изменяются от 71,0 до 73,0 м.

### 3.4 Гидрография

Гидрографическая сеть района изысканий хорошо развита, принадлежит бассейну р. Пясины (впадают в Карское море Северного Ледовитого океана) и в пределах исследуемой территории представлена ее притоками разного порядка – реки Амбарная, Далдыкан, Щучья, Норильская (Норилка), Рыбная, Валек, Талнах, Хараелах (Еловая) 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).

Для водного режима рек характерно весеннее половодье, наблюдаемое в мае-июне в виде одной мощной волны, сформированной талыми стоковыми водами. В это время по рекам проходит 65-70 % общего объема годового стока. Таяние снега происходит весной, и обычно оно начинается в апреле. Пик половодья наступает во второй половине мая – начале июня. Половодье заканчивается в конце июня – начале июля.

Наличие многолетней мерзлоты способствует малым потерям стока и быстрому скатыванию талых вод. Летом и осенью наблюдаются дождевые паводки (от одного до 5-6), однако по своей высоте они в несколько раз уступают максимумам весеннего половодья. Наиболее высокие паводки наблюдаются на спаде половодья. Иногда они существенно увеличивают водность рек в это время. В июле и августе паводки обычно бывают небольшим и, а в сентябре – значительными. Первые ледяные образования появляются в среднем 10-15 октября, а в конце октября реки сковываются льдом на 200-210 дней, перед вскрытием

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               | 12   |

наблюдаются подвижки льда. Вскрытие происходит почти одновременно по всем рекам – 11-15 мая; в конце мая реки обычно очищаются ото льда. Ледоход длится 5-8 дней и сопровождается заторами льда. Толщина льда за зиму в среднем составляет 70-80 см

### 3.5 Растительность и почвы

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

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), неясно 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 хозяйственные 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.

На окружающей территории расположены технологические здания и сооружения завода и подъезды к ним, наземные коммуникации. Опасных геологических, инженерно-геологических и геокриологических процессов на изыскиваемой территории не зафиксировано

|      |        |      |        |       |      |               |              |              |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               |              |              |               | 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 октябре 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;

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

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

1/10-23-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 (1/10-23-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».

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>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  $+ 5 \text{ см}^3$ .

На уплотненном слое песка разравнять небольшую площадку и выкопать совком лунку объемом от 3 до 5  $\text{см}^3$ . 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  $\text{см}^3$ . 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 Д.

#### 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.

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>16 |
|      |        |      |        |       |      |               |            |

Измерение температуры многолетнемерзлых грунтов проводились 28 октября 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 Е.

#### 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 Ж).

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

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.

Лабораторные исследования проводились в период с 10 по 20 октября 2023 года.

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>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 25 по 28 октября 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                | 0,15        |
| Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной от 10 до 25 м | скв./пог.м        | 3/30,0      |
| Термометрические наблюдения в скважинах  | скв.              | 3           |
| Определение плотности грунтов методом «лунки» (замещения объемов)                  | опыт              | 3           |
| Отбор проб грунта ненарушенной структуры   | проба             | 18          |

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

18

| Вид работ   | Единица измерения | Объем работ |
|---|-------------------|-------------|
| Лабораторные работы   |                   |             |
| Определение консистенции при нарушенной структуре   | образец           | 12          |
| Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом и методом ареометра, с разделением на фракции от 10 до 0,005мм  | образец           | 9           |
| Определение суммарной влажности и плотности мерзлого грунта   | образец           | 6           |
| Определение степени засоленности грунтов  | образец           | 15          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлых грунтов с определением предельно-длительного сцепления методом шарикового штампа   | образец           | 12          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определение компрессионных испытаний по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа | образец           | 12          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 МПа  | образец           | 12          |
| Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетону и железобетонным конструкциям  | образец           | 3           |
| Определение коррозионной агрессивности грунтов к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля   | образец           | 3           |
| Определение удельного электрического сопротивления грунтов  | образец           | 3           |
| Камеральные работы  |                   |             |
| Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ:<br>- составление отчета  | отчет             | 1           |

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



Отложения имеют ограниченное распространение и представлены крупнообломочным материалом (щебень, гравий) и супесями.

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

С поверхности до глубины от 2,3 до 3,0 м инженерно-геологический разрез характеризуется сезонно мерзлыми современными техногенными грунтами (tH) представленными техногенным щебенистым грунтом влажным супесчаным заполнителем до 30% с включениями строительного мусора (ИГЭ-t644), мощностью от 2,3 до 3,0 м. Техногенные грунты на период изысканий (октябрь 2023 года) находятся в талом состоянии.

Ниже по разрезу залегают современные лимноаллювиальные отложения (la). В интервале глубин от 5,6 м до 5,9 м залегают пески пылеватые мерзлые массивной криотекстуры твердомерзлые слабльдистые при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленные (ИГЭ-556м), мощностью от 2,9 до 3,4 м.

В основании разреза с глубины от 5,6 м до 10,0 м залегают современные лимноаллювиальные супеси пылеватые мерзлые массивной криотекстуры твердомерзлые льдистые при оттаивании пластичные незасоленные (ИГЭ-404м), вскрытой мощностью от 4,1 до 4,3 м.

Участок изысканий располагается в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 2,3 до 3,0 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-556м изменяется от минус 0,30 °С до минус 1,10 °С, при среднем значении минус 0,69 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-404м изменяется от минус 1,00 °С до минус 1,70 °С, при среднем значении минус 1,35 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Е.

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

Криогенная текстура для песчаных грунтов – массивная, для глинистых грунтов - массивная.

По льдистости песчаные грунты за счет суммарной льдистости характеризуются как слабльдистые ( $i_{tot}=0,367 - 0,399$  д.е.), глинистые грунты за счет ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,201 - 0,211$  д.е.).

Нормативные и расчетные значения геохронологических свойств грунтов приведены в приложении И.

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 (октябрь 2023 года) грунты находятся в талом и мерзлом состоянии.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

21

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 |
|-------------|---|-----------------------|------------------------|
| ИГЭ-т644    | Техногенный щебенистый грунт с супесчаным заполнителем до 30% и включениями строительного мусора  | -                     | 3,74                   |
| ИГЭ-404м    | Супесь пылеватая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная                           | 2,15                  | 3,13                   |
| ИГЭ-556м    | Песок пылеватый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый слабольдистый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный | 2,20                  | 3,52                   |

На участке изыскания распространены многолетнемерзлые грунты, имеющие при оттаивании относительную осадку от 0,03 до 0,07 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 песчанистые грунты находятся в водонасыщенном состоянии, супеси - пластичном. Нормативные значения физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов в оттаявшем состоянии приведены в приложении И.

## 5.2 Тектоника

Участок исследований в тектоническом отношении приурочен к брахиантиклинальной складке, осложняющей северную часть Танапского свода, расположенного в западной части Енисей-Хатангского прогиба (рисунки 5.1).

|             |              |              |        |       |      |               |      |
|-------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               | Лист |
|             |              |              |        |       |      |               |      |
| Изм.        | Колуч.       | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т |      |



Рисунок 5.1 - 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 этапе 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-Газовской 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 соответствии с ГОСТ 20522-2012. Классификация грунтов принята по ГОСТ 25100-2020. Всего выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

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

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

Условия залегания инженерно-геологических элементов, их состав и состояние отражены на инженерно-геологическом разрезе и геолого-литологических колонках скважин (графическая часть 1/10-23-ИГИ-Г.2 – Г.3).

Ниже приводится описание выделенных инженерно-геологических элементов и слоев.

*Современные техногенные грунты (tH).*

ИГЭ-t644 – техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30% распространен по всей поверхности площадки. Мощность грунта изменяется от 2,3 до 3,0 м.

ИГЭ- t644 характеризуется природной влажностью от 0,111 % до 0,122 д.е, при среднем значении 0,117 д.е., плотностью грунта естественного сложения 2,15 г/см<sup>3</sup>, значением коэффициента пористости 0,40 д.е.

Угол внутреннего трения – 26 град.

Удельное сцепление – 6,6 кПа.

Модуль деформации – 36,9 МПа.

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

*Современные лимноаллювиальные грунты (laH).*

ИГЭ-404м – супесь пылеватая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистый при оттаивании пластичная незасоленная. Грунт имеет повсеместное распространение в средней части разреза в интервале глубин от 2,3 до 5,9 м, мощность изменяется от 2,9 до 3,4 м.

ИГЭ-404м характеризуется суммарной влажностью от 0,240 до 0,261 д.е, при среднем значении 0,249 д.е, плотностью мерзлого грунта от 1,95 до 2,04 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,99 г/см<sup>3</sup>, значение коэффициента пористости изменяется в пределах от 0,65 до 0,73 д.е., при среднем значении 0,69 д.е.

Предельно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта – 0,096 МПа.

Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смерзания – 0,164 МПа.

Модуль деформации мерзлого грунта – 9,1 МПа

По степени морозной пучинистости ИГЭ- 404м в оттаявшем состоянии является среднепучинистым ( $\epsilon_{\text{п}}=0.043$  д.е).

ИГЭ-556м – песок пылеватый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый слабольдистый при оттаивании водонасыщенный незасоленный. Грунт имеет повсеместное распространение в нижней части разреза с глубины от глубины от 5,6 м до 10,0 м, вскрытая мощность изменяется от 4,1 до 4,3 м.

ИГЭ-556м характеризуется суммарной влажностью от 0,212 до 0,258 д.е, при среднем значении 0,233 д.е, плотностью мерзлого грунта от 1,75 до 1,93 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,85 г/см<sup>3</sup>, значение коэффициента пористости изменяется в пределах от 0,67 до 0,91 д.е., при среднем значении 0,78 д.е.

Предельно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта – 0,097 МПа.

Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смерзания – 0,207 МПа.

Модуль деформации мерзлого грунта – 13,6 МПа

По степени морозной пучинистости ИГЭ - 556м в оттаявшем состоянии является непучинистым ( $D < 1$ ).

|              |              |              |               |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|------|--|--|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |               |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | 1/10-23-ИГИ-Т |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Колуч.       | Лист         | № док.        | Подп. | Дата |  |  |  |      |

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

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

Прочностные и деформационные показатели мерзлого грунта представлены в паспортах грунтов приложение Л.

Результаты расчета прочностных и деформационных показателей свойств талых крупнообломочных (техногенных) грунтов по методике ДальНИИС 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 (с - окатанные, н - неокатанные) | Физический эквивалент грунта | Коэффициент на окатанность для $\varphi$ | 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 |
|           | $\rho$           | $I_P$               | $I_L$            | $p_1$                        | $p_2$                        | $k_e$                    |   | $M_T$                        | $k_1$                                    | $k_2$                              |   |   |   |   | $k_\varphi$             | $k_\rho$ | $k_E$              | $k_L$ |                   |
|           | 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      | 2.15             | 0.029               | -1.16            | 18                           | 82                           | 0.25                     | н   | 0.01                         | 1.00                                     | 1.00                               | 0.70  | 0.80                                      | 0.82  | 1.00                                    | 32                      | 26       | 14.5               | 6.6   | 36.9              |

Примечания  
 1 Расчет характеристик производился по формулам 10, 12, 14 «Методики оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов...» (ДальНИИС Госстроя СССР, 1989) [3].  
 2  $\varphi_n$  и  $C_n$  - нормативные значения угла внутреннего трения и удельного сцепления крупнообломочных грунтов применительно к схеме консолидированного (медленного) среза.  
 3  $\varphi_n'$  и  $C_n'$  - нормативные значения угла внутреннего трения и удельного сцепления крупнообломочных грунтов применительно к схеме неконсолидированного (быстрого) среза.

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 крупнообломочных грунтов составляет 3,74 м, для песчаных -3,52 м, для глинистых – 3,13 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для песчаных грунтов составляет 2,20 м, для глинистых – 2,15 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания-промерзания мерзлых грунтов приведены в приложении Н.

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               | 25   |

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

| Номер ИГЭ, слоя   | Исходные параметры |                |                  |                |           |                                  |                   |               |                            |                          |                     | Расчетные параметры              |                            |                |
|---|--------------------|----------------|------------------|----------------|-----------|----------------------------------|-------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|
|   | $T_{f,m}$<br>°C    | $t_{f,m}$<br>ч | $C_{ps}$<br>д.е. | $T_{bf}$<br>°C | $T$<br>°C | $\rho_{d,f}$<br>т/м <sup>3</sup> | $W_{tot}$<br>д.е. | $W_w$<br>д.е. | $L_v$<br>Дж/м <sup>3</sup> | $\lambda_f$<br>Вт/(м·°C) | $C_p$<br>Дж/(кг·°C) | $C_f$<br>Дж/(м <sup>3</sup> ·°C) | $q_2$<br>Дж/м <sup>3</sup> | $d_{f,n}$<br>м |
| Техногенные отложения тН  |                    |                |                  |                |           |                                  |                   |               |                            |                          |                     |                                  |                            |                |
| 644 т   | -19.1              | 5928           | 0.0000           | -0.10          | -9.48     | 1.86                             | 0.117             | 0.00          | 72902700.0                 | 1.56                     | 750                 | 1840263                          | 90348390.5                 | 3.74           |
| 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. |                    |                |                  |                |           |                                  |                   |               |                            |                          |                     |                                  |                            |                |

|             |              |              |               |       |      |  |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|---------------|-------|------|--|--|--|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |               |       |      |  |  |  | Лист |
|             |              |              | 1/10-23-ИГИ-Т |       |      |  |  |  |      |
| Изм.        | Колуч.       | Лист         | № док.        | Подп. | Дата |  |  |  |      |

## 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 2,3 до 3,0 м, нижняя граница – не встречена. Вскрытая мощность многолетнемерзлых грунтов изменяется от 7,0 до 7,7 м.

С поверхности до глубины от 2,3 до 3,0 м инженерно-геологический разрез характеризуется сезонно мерзлыми современными техногенными грунтами (тН) представленными техногенным щебенистым грунтом влажным супесчаным заполнителем до 30% с включениями строительного мусора (ИГЭ-t644), мощностью от 2,3 до 3,0 м. Техногенные грунты на период изысканий (октябрь 2023 года) находятся в талом состоянии.

Ниже по разрезу залегают современные лимноаллювиальные отложения (Ia). В интервале глубин от 5,6 м до 5,9 м залегают пески пылеватые мерзлые массивной криотекстуры твердомерзлые слабльдистые при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленные (ИГЭ-556м), мощностью от 2,9 до 3,4 м.

В основании разреза с глубины от 5,6 м до 10,0 м залегают современные лимноаллювиальные супеси пылеватые мерзлые массивной криотекстуры твердомерзлые льдистые при оттаивании пластичные незасоленные (ИГЭ-404м), вскрытой мощностью от 4,1 до 4,3 м.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-556м изменяется от минус 0,30 °С до минус 1,10 °С, при среднем значении минус 0,69 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-404м изменяется от минус 1,00 °С до минус 1,70 °С, при среднем значении минус 1,35 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Е.

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

Криогенная текстура для песчаных грунтов – массивная, для глинистых грунтов - массивная.

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |               | 27   |
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |               |      |

По льдистости песчаные грунты за счет суммарной льдистости характеризуются как слабольдистые ( $i_{tot}=0,367 - 0,399$  д.е.), глинистые грунты за счет ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,201 - 0,211$  д.е.).

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочных грунтов составляет 3,74 м, для песчаных -3,52 м, для глинистых – 3,13 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для песчаных грунтов составляет 2,20 м, для глинистых – 2,15 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания-промерзания мерзлых грунтов приведены в приложении М.

На участке изыскания распространены многолетнемерзлые грунты, имеющие при оттаивании относительную осадку от 0,03 до 0,07 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 и 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).

|      |        |      |        |       |      |               |              |              |               |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|--------------|--------------|---------------|--|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 1/10-23-ИГИ-Т |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               |              |              |               |  | 28   |



представлены однообразной толщей слаботрещиноватых 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 (октябрь 2023 года) до обследованной глубины подземные воды не встречены.

|             |              |              |        |       |      |               |      |
|-------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм.        | Колуч.       | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|             |              |              |        |       |      |               | 30   |
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |      |

## 8 Специфические грунты

На участке изысканий распространены специфические грунты, к которым, согласно СП 11-105-97 часть III, относятся техногенные (тН) грунты

Техногенный грунты повсеместно распространены на участке работ, мощность изменяется от 2,3 до 3,0 м

Современные техногенные грунты представлены техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30 % и включениями строительного мусора (ИГЭ-т644).

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).

Более подробная характеристика специфических грунтов приведена в разделе 5.3 и на инженерно-геологическом разрезе и геолого-литологических колонках скважин (графическая часть 1/10-23-ИГИ-Г.2 – Г.3).

|               |              |              |        |       |      |               |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм.          | Колуч.       | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|               |              |              |        |       |      |               | 31   |
| Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               |      |

## 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 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 крупнообломочных грунтов составляет 3,74 м, для песчаных -3,52 м, для глинистых – 3,13 м.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для песчаных грунтов составляет 2,20 м, для глинистых – 2,15 м.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (ИГЭ-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к непучинистым (ИГЭ-556м).

Расчет степени морозного пучения грунтов приведен в приложении П.

*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 I и II категориям.

Согласно критериям приложения Б СП 115.13330.2016, категория опасности процессов:

- морозное пучение – умеренно опасная;
- землетрясения – умеренно опасная.

|      |        |       |        |       |      |       |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|-------|--------|-------|------|-------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист  | № док. | Подп. | Дата | Изм.  | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |       |        |       |      |       |        |      |        |       |      |               | 32   |
| Ив.  | №      | подл. | Подп.  | и     | дата | Взам. | инв.   | №    |        |       |      |               |      |

## 10 Инженерно-геологические условия участка

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Норильского плато. Рельеф спланирован техногенными грунтами, застроен капитальными зданиями и сооружениями, элементами благоустройства, с сетью подземных и наземных коммуникаций. Абсолютные отметки участка изменяются от 71 до 73 м.

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

Современные техногенные (tH) отложения представлены техногенным щебенистым грунтом влажным с супесчаным заполнителем до 30 5 и включениями строительного мусора (ИГЭ-t644).

Современные лимноаллювиальные (laH) отложения представлены супесью пылеватой мерзлой массивной криотекстуры твердомерзлой льдистой при оттаивании пластичной незасоленной (ИГЭ-404м) и песком пылеватым мерзлым массивной криотекстуры твердомерзлым слабольдистым при оттаивании водонасыщенным средней плотности незасоленным (ИГЭ-556м).

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.

Участок изысканий располагается в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 2,3 до 3,0 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-556м изменяется от минус 0,30 °С до минус 1,10 °С, при среднем значении минус 0,69 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-404м изменяется от минус 1,00 °С до минус 1,70 °С, при среднем значении минус 1,35 °С.

Данные по температурным наблюдениям в скважинах приведены в приложении Е.

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

Криогенная текстура для песчаных грунтов – массивная, для глинистых грунтов - массивная.

По льдистости песчаные грунты за счет суммарной льдистости характеризуются как слабольдистые ( $i_{tot}=0,367 - 0,399$  д.е.), глинистые грунты за счет ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_l=0,201 - 0,211$  д.е.).

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочных грунтов составляет 3,74 м, для песчаных -3,52 м, для глинистых – 3,13 м.

|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|--|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | 1/10-23-ИГИ-Т |  |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  |  | 33   |

Результаты расчета нормативной глубины сезонного промерзания талых грунтов приведены в таблице 5.3.

Нормативная глубина сезонного оттаивания для песчаных грунтов составляет 2,20 м, для глинистых – 2,15 м. Результаты расчета нормативной глубины сезонного оттаивания-промерзания мерзлых грунтов приведены в приложении Н.

На период изысканий (октябрь 2023 года) до обследованной глубины подземные воды не встречены.

Неблагоприятных геологических процессов и явлений на участке изысканий отсутствуют.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (ИГЭ-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к непучинистым (ИГЭ-556м).

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 | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               | 34   |

## 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;
- к появлению уровня подземных вод, из-за нарушения естественного сложения и деградации ММГ;
- к развитию геологических процессов - морозного пучения, подтопление территории;
- к деградации мерзлоты.

Непосредственно на участке изысканий на момент бурения (октябрь 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 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.

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

35

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

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 |
|             |              |              | 1/10-23-ИГИ-Т |       |      |  |      |
| Изм.        | Колуч.       | Лист         | № док.        | Подп. | Дата |  |      |

## 12 Заключение

В административном отношении объект изысканий находится в Красноярском крае, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах Норильского плато. Рельеф спланирован техногенными грунтами, застроен капитальными зданиями и сооружениями, элементами благоустройства, с сетью подземных и наземных коммуникаций. Абсолютные отметки участка изменяются от 71 до 73 м.

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП 131.13330.2012 исследуемая территория относится к подрайону ИБ.

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

Всего выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Участок изысканий расположен в зоне распространения сплошной мерзлоты.

Верхняя граница многолетнемерзлых пород встречена на глубине от 2,3 до 3,0 м, нижняя граница – не встречена.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-556м изменяется от минус 0,30 °С до минус 1,10 °С, при среднем значении минус 0,69 °С.

Температура многолетнемерзлых грунтов ИГЭ-404м изменяется от минус 1,00 °С до минус 1,70 °С, при среднем значении минус 1,35 °С.

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

Криогенная текстура для песчаных грунтов – массивная, для глинистых грунтов – массивная.

По льдистости песчаные грунты за счет суммарной льдистости характеризуются как слабольшедистые ( $i_{tot}=0,367 - 0,399$  д.е.), глинистые грунты за счет ледяных включений характеризуются как льдистые ( $i_i=0,201 - 0,211$  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 (октябрь 2023 года) до обследованной глубины подземные воды не встречены.

На обследуемой территории из специфических грунтов встречены техногенные (tН) грунты.

Неблагоприятных геологических процессов и явлений на участке изысканий отсутствуют.

Нормативная глубина сезонного промерзания, согласно СП 25.13330.2020, для крупнообломочных грунтов составляет 3,74 м, для песчаных – 3,52 м, для глинистых – 3,13 м.

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               | 37   |

Нормативная глубина сезонного оттаивания для песчаных грунтов составляет 2,20 м, для глинистых – 2,15 м.

Грунты в зоне сезонного промерзания, согласно ГОСТ 25100-2020, относятся к непучинистым (ИГЭ-t644). Многолетнемерзлый грунт в оттаявшем состоянии относится к непучинистым (ИГЭ-556м).

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 – умеренно опасная;
- землетрясения – умеренно опасная.

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

В данных инженерно-геофизиологических 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.

|              |              |              |        |       |      |               |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|---------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |               | Лист |
|              |              |              |        |       |      |               |      |
| Изм.         | Колуч.       | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | 38   |
|              |              |              |        |       |      |               |      |

### 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.

|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | 1/10-23-ИГИ-Т |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |  | 39   |

**Приложение А  
(обязательное)**

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

Приложение № 1  
к Договору № 1/10-23 от 01.10.2023

**СОГЛАСОВАНО**

Гусейнов Роял Фахраддин оглы

  
Гусейнов Р.Ф.  
«01» октября 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора –  
главный инженер ООО «Гринвич»

  
Р.А. Недоборов  
«01» октября 2023 г.



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий по объекту:

«Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул.

Вокзальная, д. 29Д. Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371»

| Перечень основных данных и требований                           | Содержание основных данных и требований   |
|---|---|
| 1. Наименование и вид объекта                                   | «Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д. Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371»   |
| 2. Номер этапа. Наименование этапа                              | Этапность отсутствует   |
| 3. Вид строительства (новое, реконструкция, капитальный ремонт) | Новое   |
| 4. Стадия проектирования  | Проектная документация  |
| 5. Местоположение объекта                                       | Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, земельный участок 11Д.  |
| 6. Заказчик   | Гусейнов Роял Фахраддин оглы  |
| 7. Основания для выполнения работ                               | Техническое Задание   |
| 8. Перечень нормативных документов                              | 8.1 СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».<br>8.2 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.<br>8.3 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»;<br>- Часть I. Общие правила производства работ;<br><br>- Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов; |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

40

| Перечень основных данных и требований                | Содержание основных данных и требований  |
|--|--|
|  | <p>- Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов;</p> <p>- Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями.</p> <p>8.4 СП 446.1325800.2039 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».</p> <p>8.5 СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.</p> <p>8.6 ГОСТ 25100-2020 «Межгосударственный стандарт. Грунты. Классификация».</p> <p>8.7 СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».</p> <p>8.8 СП 438.1325800.2019 «Инженерные изыскания при планировке территорий».</p> <p>8.9 ГОСТ 22268-76 «Геодезия. Термины и определения».</p> <p>8.10 ГОСТ Р 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам».</p> <p>8.11 РТМ 68-14-01 «Спутниковая технология геодезических работ. Термины и определения».</p> <p>8.12 «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000 1:2000 1:1000 1:500».</p> <p>8.13 ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».</p> <p>8.14 СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».</p> |
| 9. Цели инженерных изысканий                         | <p>Цель инженерно-геодезических изысканий – получение комплексной информации, достаточной для подготовки проектной документации на строительство, а также обоснования иных проектных решений.</p> <p>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.</p>  |
| 10. Идентификационные сведения об объекте назначение | <p>10.1 Гараж-стоянка для хранения или парковки легковых и грузовых автомобилей.</p> <p>10.2 Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которых будет осуществляться строительство.</p> <p>10.3 Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится.</p> <p>10.4 Пожарная и взрывопожарная опасность: не категоризируется.</p> <p>10.5 Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.</p> <p>10.6 Уровень ответственности зданий и сооружений: нормальный.</p>   |

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

41

| Перечень основных данных и требований   | Содержание основных данных и требований  |
|---|--|
| 11. Данные о границах изысканий (точки начала и окончания линейного сооружения, его протяженность, указание проектного положения сооружения на графическом приложении к техническому заданию) | Границы изысканий ограничивается кадастровым номером № 24:55:0404002:1371  |
| 12. Наличие опасных природных процессов и явлений, специфических грунтов на территории расположения объекта   | Сведения об опасных природных процессах и явлениях отсутствуют.  |
| 13. Предполагаемые техногенные воздействия на окружающую среду  | Определить в ходе изысканий  |
| 14. Требования к инженерным изысканиям  | <p><b>Инженерно-геологические изыскания:</b></p> <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>- послойное 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> <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> <p><b>Инженерно-геодезические изыскания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнить топографическую съемку объектов в масштабе 1:500 (суммарная площадь объектов изысканий 0,35 Га).</li> <li>- Инженерно-геодезические изыскания выполнить в местной</li> </ul> |

|      |        |      |              |              |              |
|------|--------|------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. |
|------|--------|------|--------------|--------------|--------------|

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

42

| Перечень основных данных и требований  | Содержание основных данных и требований  |
|--|--|
|  | <p>системе координат МСК-165 и Балтийской системе высот 1977 года.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Произвести планово-высотную привязку инженерно-геологических выработок.</li> <li>- Выполнить съемку всех подземных и надземных инженерных коммуникаций в границах топографической съемки с указанием их технических характеристик.</li> <li>- Топографические планы согласовать с эксплуатирующими организациями.</li> <li>- Камеральную обработку результатов инженерно-геодезических изысканий и подготовку технических отчетов выполнить в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории РФ.</li> </ul> |
| 15. Требования к составлению прогноза изменений природных условий  | Не требуется   |
| 16. Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий                                    | Контроль качества работ выполняют на всех этапах выполнения инженерных изысканий.  |
| 17. Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их выдачи заказчику | <p>Материалы инженерных изысканий выполнить в виде отдельных книг по видам инженерных изысканий в количестве:</p> <p>1 (один) экземпляр в электронном виде (на CD).</p>  |
| 18. Сведения о сроках проведения изысканий   | Согласно календарному плану  |

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

43

**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»

**7017302274-20230925-0647**

(регистрационный номер выписки)

**25.09.2023**

(дата формирования выписки)

**ВЫПСКА  
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)

**1127017009800**

(основной государственный регистрационный номер)

| 1. Сведения о члене саморегулируемой организации:   |   |  |
|---|---|--|
| 1.1   | Идентификационный номер налогоплательщика   | 7017302274   |
| 1.2   | Полное наименование юридического лица<br>(Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)   | ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «Гринвич»   |
| 1.3   | Сокращенное наименование юридического лица  | ООО «Гринвич»  |
| 1.4   | Адрес юридического лица<br>Место фактического осуществления деятельности<br>(для индивидуального предпринимателя)   | 634024, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Строевая, 4, кв.67                              |
| 1.5   | Является членом саморегулируемой организации  | Ассоциация инженеров- изыскателей "СтройИзыскания"<br>(СРО-И-033-16032012)                     |
| 1.6   | Регистрационный номер члена саморегулируемой организации  | И-033-007017302274-0972  |
| 1.7   | Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации  | 19.02.2018   |
| 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)<br>(дата возникновения/изменения права) | 2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)<br>(дата возникновения/изменения права) | 2.3 в отношении объектов использования атомной энергии<br>(дата возникновения/изменения права) |
| Да, 19.02.2018  | Да, 09.01.2018  | Нет  |

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



1

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

44

| <b>3. Компенсационный фонд возмещения вреда</b>                    |  |   |
|--|--|---|
| 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  | <b>Второй уровень ответственности<br/>(не превышает пятьдесят миллионов рублей)</b> |
| 3.2  | Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства  |   |
| <b>4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств</b> |  |   |
| 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 | <b>Нет</b>  |
| 4.3  | Дата уплаты дополнительного взноса   | <b>Нет</b>  |
| 4.4  | Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров  |   |
| <b>5. Фактический совокупный размер обязательств</b>               |  |   |
| 5.1  | Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки   | <b>Нет</b>  |

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

45

**Приложение В  
(обязательное)**

**Программа работ на выполнение инженерно-геологических изысканий**

СОГЛАСОВАНО:  
Гусейнов Роял Фахраддин оглы

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директор-главный инженер  
ООО «Гринвич»



Гусейнов Р.Ф.



Р.А. Недоборов

М.П.

М.П.

« 01 » октября 2023 г.

« 01 » октября 2023 г.

**Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д. Кадастровый номер  
участка - 24:55:0404002:1371**

**Программа  
на производство инженерно-геологических изысканий  
для подготовки проектной документации**

**2023**

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

## 1. Общие сведения.

### 1.1 Название объекта

Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

### 1.2 Местоположение объекта

Российская Федерация, Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.

### 1.3 Вид строительства

Новое.

### 1.4 Стадия изысканий

Проектная документация.

### 1.5 Заказчик

Гусейнов Роял Фахарддин оглы

### 1.6. Исполнитель работ

ООО «Гринвич».

Адрес: 634024, Томская область, город Томск, Строевая улица, 4, 67.

Тел. 8 (960) 977 77 75

E-mail: office@greenwich.bz

Заместитель директора – главный инженер Недоборов Руслан Анатольевич

### 1.7. Характеристика проектируемого объекта

### 1.8. Назначение объекта:

Гараж-стоянка для хранения или парковки легковых и грузовых автомобилей

### 1.9. Идентификационные сведения об объекте

Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которых будет осуществляться строительство.

Принадлежность к опасным производственным объектам: не относится.

Пожарная и взрывопожарная опасность: не категоризируется.

Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: отсутствуют.

Уровень ответственности зданий и сооружений: нормальный.

### 1.10. 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.

### 1.11. Срок работы

По договору.

### 1.12. 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- V /;
- СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений»;
- СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»;
- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП 446.1325800.2039 Инженерно-геологические изыскания для строительства;
- ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

47

## 2. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Район изысканий расположен в Красноярском крае, г. Норильск.

Участок изысканий расположен 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 ІВ, 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 %.

### 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 исследуемой территории принимают участие отложения четвертичной (Q), каменноугольной-пермской (нерасчлененные) (С<sub>3</sub>-Р<sub>2</sub>) и пермской-триасовой (Р<sub>2</sub>-Т<sub>1</sub>) систем.

Коренные породы на участке изысканий повсеместно перекрыты современными и верхнечетвертичными отложениями. Грунты четвертичного комплекса представлены современными техногенными (tН) и биогенными (bН) грунтами, верхнечетвертичными-современными лимноаллювиальными (laIII-H) и верхнечетвертичными элювиальными (eIII) отложениями. Суммарная мощность четвертичных отложений, в пределах исследуемой территории составляет от 6,0 до 25,0 и более метров.

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.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием следующих водоносных горизонтов:

- водоносный горизонт надмерзлотных подземных вод;
- подземные воды таликов;
- водоносный горизонт подмерзлотных подземных вод

### 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 наледеобразование.

## 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 местности;

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>48 |
|      |        |      |        |       |      |               |            |

- 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. I 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 – 0,15 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 грунтов и 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 и одна в центре. Глубина выработок 10 м. Общий объем бурения 30,0 п.м.

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.

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

|      |        |      |        |       |      |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               | 49   |
|      |        |      |        |       |      |               |      |

В процессе производства работ необходимо приводить количественную оценку характеристики криотекстур (толщина шлиров, 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 (керна) и образцы нарушенного сложения снабжают этикеткой.

Образцы нарушенного сложения и монолиты (керна) 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 заморозить 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.

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, объёмом

|      |        |      |        |       |      |             |              |             |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------|--------------|-------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. инв. № | Подп. и дата | Изм. инв. № | Лист |
|      |        |      |        |       |      |             |              |             |      |
|      |        |      |        |       |      |             |              |             | Лист |
|      |        |      |        |       |      |             |              |             | 50   |

каждая 1.5 литра (из них 0.5 л с мрамором на CO<sub>2</sub>агр., 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 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.

### 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 3 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°С, 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

|              |              |              |               |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-------|------|--|--|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |               |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | 1/10-23-ИГИ-Т |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Колуч.       | Лист         | № док.        | Подп. | Дата |  |  |  |      |

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 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.

В результате камеральных работ выдаются:

- карта фактического материала;
- инженерно-геологический разрез;
- 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 помощью компьютерных программ «CREDO», «Геоникс», «AutoCAD 2009», «MicrosoftExcel» и «MicrosoftWord».

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

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

#### 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;
- 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.

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>53 |
|      |        |      |        |       |      |               |            |

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.

## 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.**

|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|---------------|------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |              |              |              |               | 54   |

Таблица 1 - Виды и объемы инженерно-геологических работ

| Вид работ   | Единица измерения | Объем работ |
|---|-------------------|-------------|
| Полевые работы  |                   |             |
| Инженерно-геологическая рекогносцировка   | км                | 0,15        |
| Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной от 10 до 25 м  | скв./пог.м        | 3/30,0      |
| Термометрические наблюдения в скважинах   | скв.              | 3           |
| Определение плотности грунтов методом «лунки» (замещения объемов)   | опыт              | 3           |
| Отбор проб грунта ненарушенной структуры  | проба             | 18          |
| Лабораторные работы   |                   |             |
| Определение консистенции при нарушенной структуре   | образец           | 12          |
| Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом и методом ареометра, с разделением на фракции от 10 до 0,005мм  | образец           | 9           |
| Определение суммарной влажности и плотности мерзлого грунта   | образец           | 6           |
| Определение степени засоленности грунтов  | образец           | 15          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлых грунтов с определением предельно-длительного сцепления методом шарикового штампа   | образец           | 12          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определение компрессионных испытаний по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа | образец           | 12          |
| Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 МПа  | образец           | 12          |
| Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к бетону и железобетонным конструкциям  | образец           | 3           |
| Определение коррозионной агрессивности грунтов к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля   | образец           | 3           |
| Определение удельного электрического сопротивления грунтов  | образец           | 3           |
| Камеральные работы  |                   |             |
| Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ:<br>- составление отчета  | отчет             | 1           |

Составил



Афанасьев А.А.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

55

**Приложение Г  
(обязательное)  
Каталог выработок**

| Название и номер выработки | Общая глубина выработки в метрах | Абсолютная отметка устья | Координаты   |             |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------|-------------|
|                            |                                  |                          | X            | Y           |
| С-1                        | 10.0                             | 72,06                    | 2046137,4346 | 148832,5297 |
| С-2                        | 10.0                             | 71,74                    | 2046149,0237 | 148853,6538 |
| С-3                        | 10.0                             | 71,46                    | 2046160,3847 | 148874,3003 |

**Примечания**

1 Система координат – МСК-165.

2 Система высот - Балтийская, 1977 года.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

56

**Приложение Д  
(обязательное)**

**Результаты определения плотности грунта методом замещения объемов**

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

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

| № | № скв./шурфа | Глубина определения, м | Номер ИГЭ (слоя) | Объем, $V$ , см <sup>3</sup> | Вес, г  | Плотность, г/см <sup>3</sup> |
|---|--------------|------------------------|------------------|------------------------------|---------|------------------------------|
| 1 | С-1          | 0.1-0.2                | t644             | 1831.25                      | 3882.25 | 2.12                         |
| 2 | С-2          | 0.1-0.2                | t644             | 1831.25                      | 3937.18 | 2.15                         |
| 3 | С-3          | 0.1-0.2                | t644             | 1831.25                      | 3973.81 | 2.17                         |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

57

## Приложение Е (обязательное) Результаты определения температуры грунта в скважина

### Е.1 – Графики замера температуры грунта в скважинах

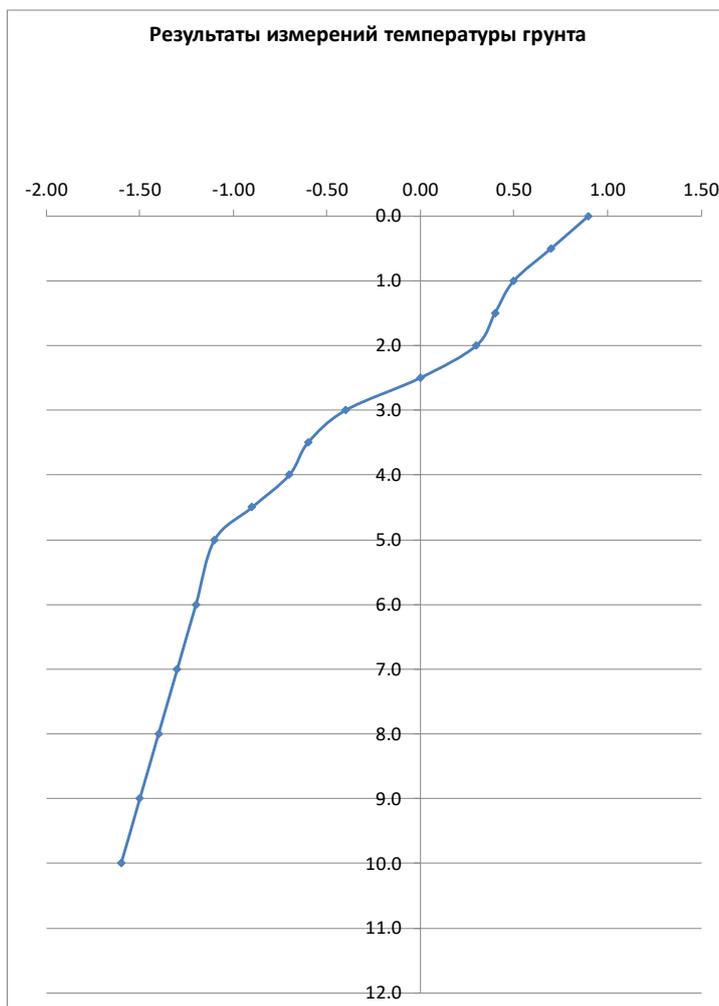
**ЖУРНАЛ ПОЛЕВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Объект "Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371"  
Скважина №1, диаметр 108 мм, глубина 10.0 м, дата ее проходки и обустройства 03.10.2023 г., абсолютная отметка устья скважины 72.06 м.  
Гирлянда №0059. Измерительный прибор ПКЦД-1/100 № 071.  
Дата измерения: начало 09.10.2023 г. Окончание 09.10.2023 г.

График распределения температуры грунтов  
Скважина №1

Дата проходки: 03.10.23  
Дата замера: 09.10.23

| Температура | Глубина |
|-------------|---------|
| 0.90        | 0.0     |
| 0.70        | 0.5     |
| 0.50        | 1.0     |
| 0.40        | 1.5     |
| 0.30        | 2.0     |
| 0.00        | 2.5     |
| -0.40       | 3.0     |
| -0.60       | 3.5     |
| -0.70       | 4.0     |
| -0.90       | 4.5     |
| -1.10       | 5.0     |
| -1.20       | 6.0     |
| -1.30       | 7.0     |
| -1.40       | 8.0     |
| -1.50       | 9.0     |
| -1.60       | 10.0    |
|             |         |
|             |         |



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

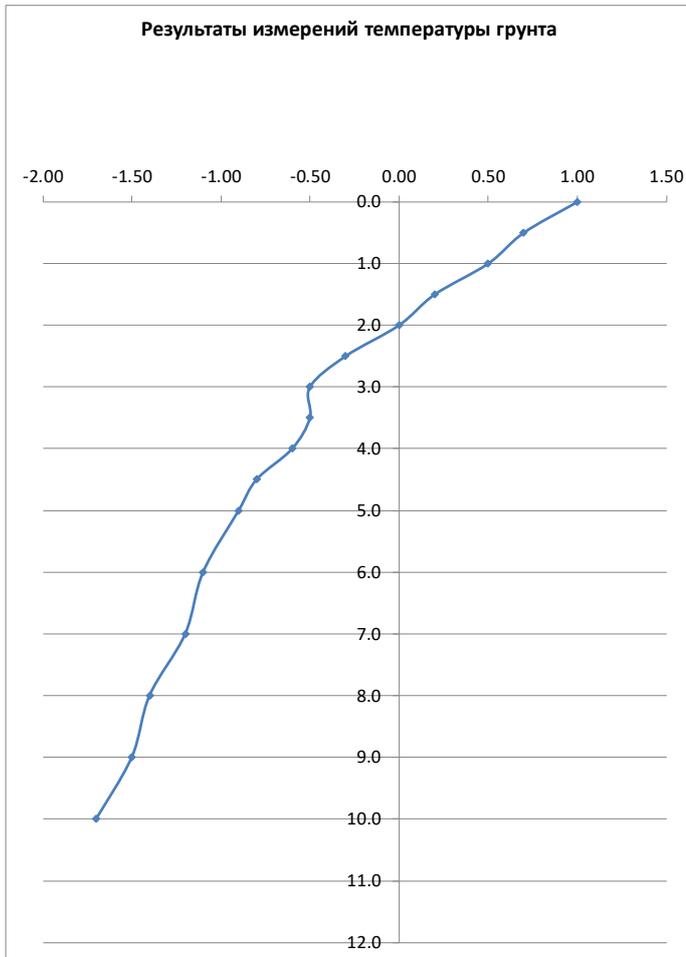
**ЖУРНАЛ ПОЛЕВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Объект "Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371"  
 Скважина №2, диаметр 108 мм, глубина 10.0 м, дата ее проходки и обустройства 04.10.2023 г., абсолютная отметка устья скважины 71.74 м.  
 Гирлянда №0059. Измерительный прибор ПКЦД-1/100 № 071.  
 Дата измерения: начало 09.10.2023 г. Окончание 09.10.2023 г.

График распределения температуры грунтов  
 Скважина №2

Дата проходки: 04.10.23  
 Дата замера: 09.10.23

| Температура | Глубина |
|-------------|---------|
| 1.00        | 0.0     |
| 0.70        | 0.5     |
| 0.50        | 1.0     |
| 0.20        | 1.5     |
| 0.00        | 2.0     |
| -0.30       | 2.5     |
| -0.50       | 3.0     |
| -0.50       | 3.5     |
| -0.60       | 4.0     |
| -0.80       | 4.5     |
| -0.90       | 5.0     |
| -1.10       | 6.0     |
| -1.20       | 7.0     |
| -1.40       | 8.0     |
| -1.50       | 9.0     |
| -1.70       | 10.0    |
|             |         |
|             |         |



|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

59

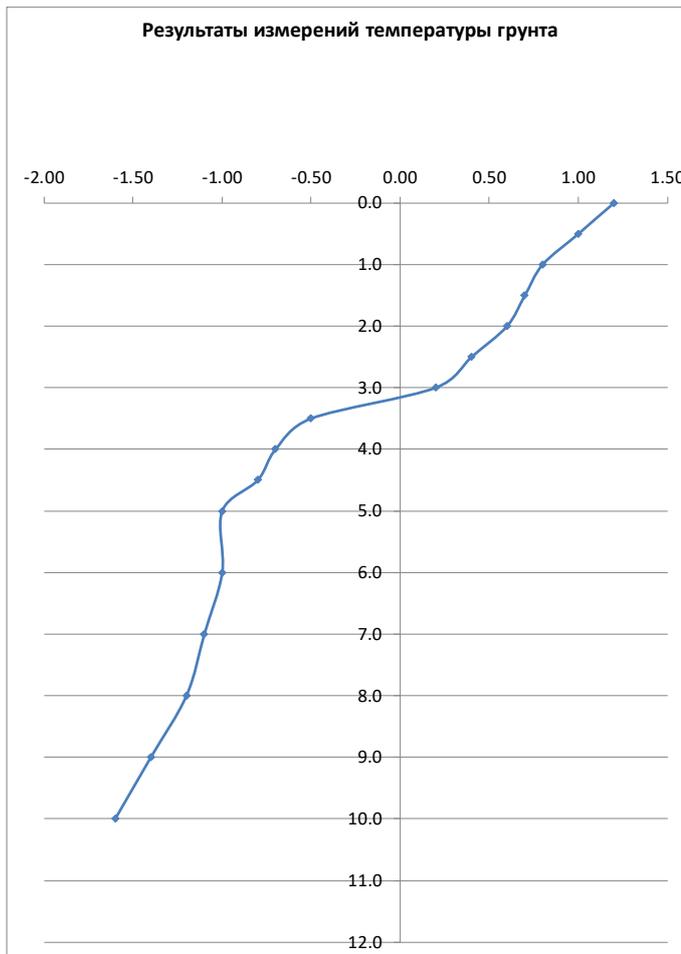
**ЖУРНАЛ ПОЛЕВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Объект "Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371"  
 Скважина №3, диаметр 108 мм, глубина 10.0 м, дата ее проходки и обустройства 05.10.2023 г., абсолютная отметка устья скважины 71.46 м.  
 Гирлянда №0059. Измерительный прибор ПКЦД-1/100 № 071.  
 Дата измерения: начало 09.10.2023 г. Окончание 09.10.2023 г.

График распределения температуры грунтов  
 Скважина №3

Дата проходки: 05.10.23  
 Дата замера: 09.10.23

| Температура | Глубина |
|-------------|---------|
| 1.20        | 0.0     |
| 1.00        | 0.5     |
| 0.80        | 1.0     |
| 0.70        | 1.5     |
| 0.60        | 2.0     |
| 0.40        | 2.5     |
| 0.20        | 3.0     |
| -0.50       | 3.5     |
| -0.70       | 4.0     |
| -0.80       | 4.5     |
| -1.00       | 5.0     |
| -1.00       | 6.0     |
| -1.10       | 7.0     |
| -1.20       | 8.0     |
| -1.40       | 9.0     |
| -1.60       | 10.0    |
|             |         |
|             |         |



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

## Е.2 – Сводная ведомость значений температуры грунта

| Глубина | Температура |       |       |
|---------|-------------|-------|-------|
|         | с-1         | с-2   | с-3   |
| 0.0     | 0.90        | 1.00  | 1.20  |
| 0.5     | 0.70        | 0.70  | 1.00  |
| 1.0     | 0.50        | 0.50  | 0.80  |
| 1.5     | 0.40        | 0.20  | 0.70  |
| 2.0     | 0.30        | 0.00  | 0.60  |
| 2.5     | 0.00        | -0.30 | 0.40  |
| 3.0     | -0.40       | -0.50 | 0.20  |
| 3.5     | -0.60       | -0.50 | -0.50 |
| 4.0     | -0.70       | -0.60 | -0.70 |
| 4.5     | -0.90       | -0.80 | -0.80 |
| 5.0     | -1.10       | -0.90 | -1.00 |
| 6.0     | -1.20       | -1.10 | -1.00 |
| 7.0     | -1.30       | -1.20 | -1.10 |
| 8.0     | -1.40       | -1.40 | -1.20 |
| 9.0     | -1.50       | -1.50 | -1.40 |
| 10.0    | -1.60       | -1.70 | -1.60 |
| 11.0    |             |       |       |
| 12.0    |             |       |       |

|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

61

**Приложение Ж  
(обязательное)**

**Аттестаты аккредитации испытательных лабораторий и поверке приборов  
Ж.1 - Копия аттестата аккредитации ООО «Северная Геокриологическая  
Лаборатория»**

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

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<br>Сопротивление грунта срезу<br>Удельное сцепление | (0,01–45,0) град<br>(0,01–2,00) МПа<br>(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<br>Модуль деформации                                | (0,001–1,0) МПа <sup>-1</sup><br>(0,001–1,0) МПа <sup>-1</sup> |

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

|      |        |      |        |       |      |               |            |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>62 |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|------------|

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 срез 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) %<br>(0,01–1,00) д.е. |
|     |                    |        |   |   | Гигроскопическая влажность методом высушивания до постоянной массы | (1–100) %<br>(0,01–1,00) д.е. |
| 13. | ГОСТ 5180, п.6     | Грунты | - | - | Суммарная влажность мёрзлого грунта                                | (1–100) %<br>(0,01–1,00) д.е. |
| 14. | ГОСТ 5180, п.7     | Грунты | - | - | Влажность на границе текучести методом балансного конуса           | (1–100) %<br>(0,01–1,00) д.е. |
| 15. | ГОСТ 5180, п.8     | Грунты | - | - | Влажность на границе раскатывания                                  | (1–100) %<br>(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) %<br>(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 |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

63

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.<br>Степень пучинистости | (0,01–1,0) д.е.                  |
| 32. | РСН 51-84,<br>Приложение 10           | Грунты         | - | - | Угол естественного откоса   | (1,0 – 45,0) град.               |
| 33. | РСН 51-84,<br>Приложение 5            | Грунты         | - | - | Плотность грунта в плотном и рыхлом состояниях                      | (1,00–3,00) г/см <sup>3</sup>    |
| 34. | ГОСТ 9.602-2016<br>(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<br>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



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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

64

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<br>Руководство по определению физических, теплофизических и механических характеристик мерзлых грунтов, п. 2.5                           | Грунты               | -          | -               | Влажность минеральных прослоев   | (1–100,0) %<br>(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) %<br>(0,01–1,00) д.е. |

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

65

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) %<br>(0,01–1,00) д.е.                                |
| 7. | СП 25.13330.2012, Приложение Б<br>Паспорт 4211-001-01403119-2010<br>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 |
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

66

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) %<br>(0,01–1,00) д.е.  |
|     |   | Влажность на пределе усадки | (1–100) %<br>(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 |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

67



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

## Ж.2 - Копия аттестата аккредитации ООО «Спецгеострой»

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



**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



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><br><br>Природная; гигроскопическая; на границе | РСН 51-84 Республиканские строительные нормы. Инженерные  | ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.<br>П.5<br>П.5<br>П.7              |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

70

на 5 листах, лист 2

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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

71

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  |

|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

72

на 5 листах, лист 4

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Массовая доля влаги                     | ГОСТ 21123-85<br>СП 11-105-97<br>Свод правил.<br>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<br>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 |
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

73

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



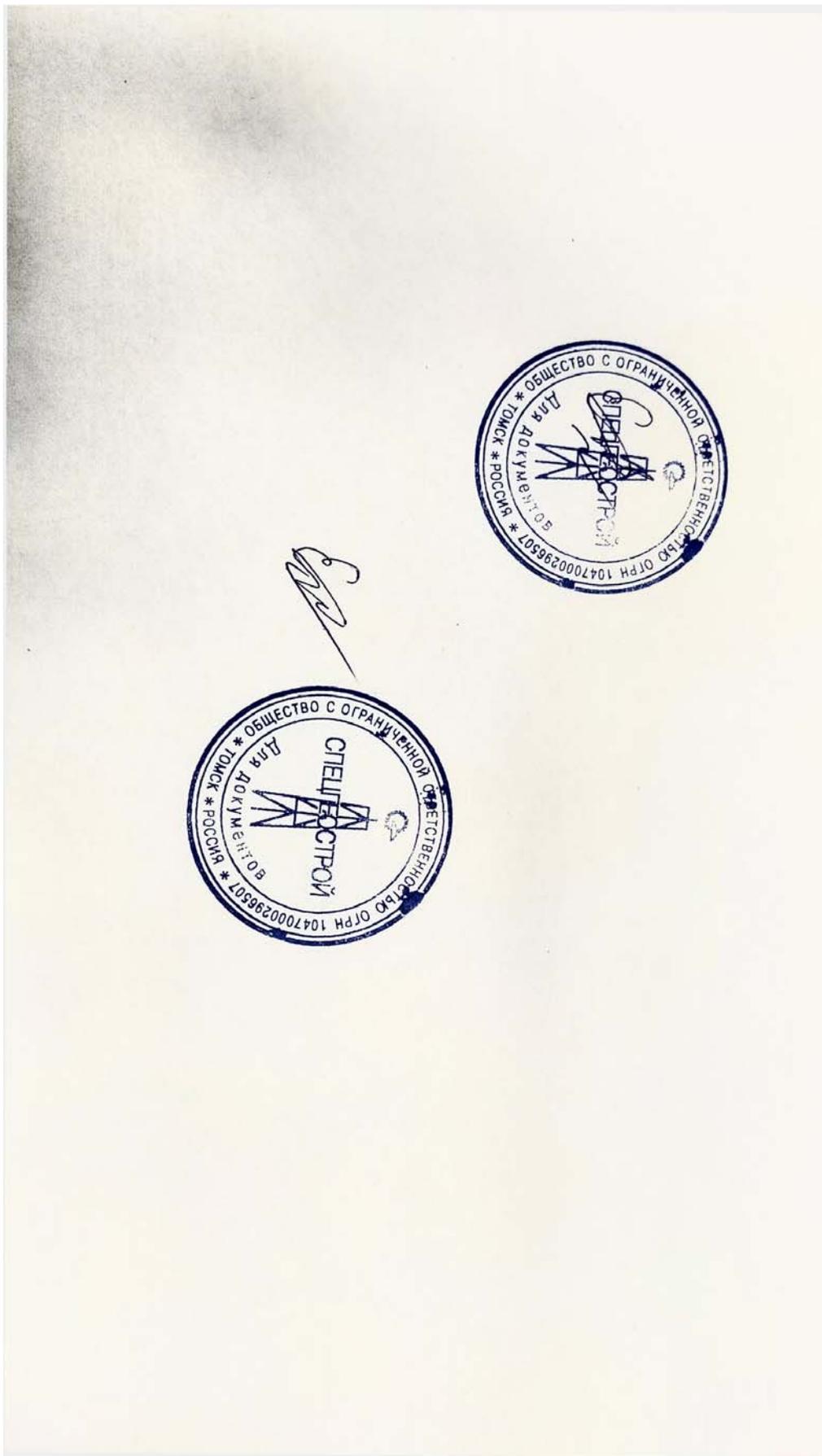
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Ивн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

74



|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |

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

1/10-23-ИГИ-Т





| № выработки   | Глубина отбора пробы, м | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         |               |                       |               | Влажность, д.е.                |   |   |  |  | Коэффициент пористости |               | Пористость, %   |               | Влажность на границе текучести, д.е. | Влажность на границе раскатывания, д.е. | Число пластиности, д.е. | Показатель текучести | Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта Sr, д.е. | Коэффициент водонасыщения, д.е. | Относительная деформация оттаивающего грунта | Льдистость, д.е. |               |                 | Коэффициент фильтрации, м/сут | Засоленность, % | Гранулометрический состав, диаметр частиц в мм, % содержание к навеске |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 | Пределы длительного значения эквивалентного сцепления мерзлого грунта, МПа | Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смятия, МПа | Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта, МПа <sup>-1</sup> | Модуль деформации мерзлого грунта, МПа | Коэффициент оттаивания оттаивающего грунта, д.е. | Коэффициент сжимаемости оттаивающего грунта, МПа <sup>-1</sup> | Наименование грунта по ГОСТ 25100-11 |  |
|---|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|---|---|--|--|------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|---|-------------------------|----------------------|---|---------------------------------|--|------------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|--|-----------|------------|------------|------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|
|   |                         | мерзлого грунта              | скелета мерзлого грунта | талого грунта | скелета талого грунта | частиц грунта | суммарная (естественная), д.е. | мерзлого грунта, расположенного между льдистыми включениями | мерзлого грунта за счет ледяных включений | мерзлого грунта за счет незамерзшей воды (содержание незамерзшей воды) | мерзлого грунта за счет порового льда (льда-цемента) | мерзлого грунта        | талого грунта | мерзлого грунта | талого грунта |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  | Вагуг (льбаб)    | Галька (щель) | Гравий (дресва) |                               |                 | Песчаные частицы   |           |            |            |            | Пылеватые частицы |             | Глинистые частицы |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
|   |                         |                              |                         |               |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 | 2,00-1,00  | 1,00-0,50 | 0,50-0,25  | 0,25-0,10  | 0,10-0,05  | 0,05-0,01         | 0,01-0,002  |                   | <0,002      | C <sub>ср</sub> |  |  |  |  |  |  |                                      | R <sub>ср</sub>  |
| <b>Современные лимноаллювиальные отложения IaH</b>  |                         |                              |                         |               |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
| <b>ИГЭ-404м Супесь пылеватая мерзлая массивной криотекстуры твердомерзлая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная</b> |                         |                              |                         |               |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
| c-1   | 6.5                     | 1.95                         | 1.56                    | 2.00          | 1.60                  | 2.70          | 0.249                          | 0.131   | 0.118                                     | 0.080  | 0.051  | 0.73                   | 0.69          | 42.2            | 40.8          | 0.267                                | 0.207                                   | 0.060                   | 0.70                 | 0.50  | 0.98                            | 0.06   | 0.293            | 0.205         | 0.087           |                               | 0.096           |  |           | 1.8        | 3.2        | 4.2        | 5.5               | 8.8         | 21.1              | 14.7        | 12.1            | 28.6   | 0.090  | 0.147  | 0.116                                  | 6.9  | 0.089  | 0.147                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-1   | 8.0                     | 2.01                         | 1.61                    | 2.06          | 1.66                  | 2.70          | 0.245                          | 0.129   | 0.116                                     | 0.073  | 0.056  | 0.67                   | 0.63          | 40.2            | 38.7          | 0.255                                | 0.191                                   | 0.064                   | 0.84                 | 0.54  | 1.05                            | 0.08   | 0.309            | 0.203         | 0.106           |                               | 0.054           |  |           | 0.3        | 2.6        | 1.9        | 4.7               | 10.3        | 22.2              | 16.1        | 8.6             | 33.3   | 0.082  | 0.169  | 0.084                                  | 9.5  | 0.046  | 0.184                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-1   | 9.5                     | 1.97                         | 1.59                    | 2.02          | 1.62                  | 2.70          | 0.242                          | 0.127   | 0.115                                     | 0.079  | 0.048  | 0.70                   | 0.66          | 41.3            | 39.9          | 0.260                                | 0.212                                   | 0.048                   | 0.63                 | 0.51  | 0.99                            | 0.04   | 0.287            | 0.202         | 0.085           |                               | 0.125           |  |           | 0.9        | 3.5        | 3.6        | 5.6               | 9.8         | 25.3              | 17.3        | 11.4            | 22.6   |  |  |  |  |  |                                      | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-2   | 6.5                     | 2.02                         | 1.60                    | 2.07          | 1.64                  | 2.70          | 0.261                          | 0.137   | 0.124                                     | 0.089  | 0.048  | 0.69                   | 0.64          | 40.7            | 39.2          | 0.268                                | 0.227                                   | 0.041                   | 0.83                 | 0.56  | 1.09                            | 0.04   | 0.306            | 0.211         | 0.095           |                               | 0.104           |  |           | 0.5        | 2.5        | 2.2        | 3.2               | 6.4         | 15.8              | 14.5        | 12.1            | 42.8   | 0.106  | 0.184  | 0.078                                  | 10.3   | 0.055  | 0.193                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-2   | 8.0                     | 1.99                         | 1.59                    | 2.04          | 1.63                  | 2.70          | 0.254                          | 0.134   | 0.120                                     | 0.077  | 0.057  | 0.70                   | 0.66          | 41.2            | 39.7          | 0.255                                | 0.202                                   | 0.053                   | 0.98                 | 0.54  | 1.04                            | 0.08   | 0.313            | 0.208         | 0.105           |                               | 0.076           |  |           | 0.2        | 3.2        | 2.8        | 4.4               | 9.0         | 18.5              | 16.9        | 12.8            | 32.2   |  |  |  |  |  |                                      | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-2   | 9.5                     | 1.96                         | 1.58                    | 2.01          | 1.62                  | 2.70          | 0.242                          | 0.127   | 0.115                                     | 0.071  | 0.056  | 0.71                   | 0.67          | 41.6            | 40.1          | 0.248                                | 0.192                                   | 0.056                   | 0.89                 | 0.51  | 0.98                            | 0.08   | 0.300            | 0.202         | 0.098           |                               | 0.102           |  |           | 0.1        | 4.3        | 3.4        | 5.5               | 11.6        | 18.6              | 15.6        | 10.4            | 30.5   | 0.098  | 0.152  | 0.110                                  | 7.3  | 0.068  | 0.156                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-3   | 6.5                     | 2.00                         | 1.61                    | 2.05          | 1.65                  | 2.70          | 0.240                          | 0.126   | 0.114                                     | 0.078  | 0.048  | 0.67                   | 0.64          | 40.3            | 38.8          | 0.246                                | 0.196                                   | 0.050                   | 0.88                 | 0.53  | 1.02                            | 0.07   | 0.290            | 0.201         | 0.089           |                               | 0.099           |  |           | 0.2        | 2.3        | 1.9        | 3.4               | 8.3         | 25.6              | 18.8        | 9.1             | 30.4   | 0.086  | 0.173  | 0.092                                  | 8.7  | 0.082  | 0.138                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-3   | 8.0                     | 2.04                         | 1.63                    | 2.09          | 1.67                  | 2.70          | 0.250                          | 0.132   | 0.118                                     | 0.080  | 0.052  | 0.65                   | 0.61          | 39.6            | 38.0          | 0.256                                | 0.205                                   | 0.051                   | 0.88                 | 0.56  | 1.10                            | 0.07   | 0.308            | 0.206         | 0.103           |                               | 0.117           |  |           | 0.4        | 2.6        | 2.9        | 4.5               | 8.4         | 20.3              | 17.6        | 13.8            | 29.5   |  |  |  |  |  |                                      | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| c-3   | 9.5                     | 1.98                         | 1.57                    | 2.03          | 1.61                  | 2.70          | 0.258                          | 0.136   | 0.122                                     | 0.077  | 0.059  | 0.72                   | 0.67          | 41.7            | 40.2          | 0.264                                | 0.205                                   | 0.059                   | 0.90                 | 0.53  | 1.04                            | 0.08   | 0.317            | 0.209         | 0.107           |                               | 0.084           |  |           | 0.7        | 4.3        | 2.4        | 4.0               | 7.7         | 21.8              | 15.6        | 9.5             | 34.0   | 0.111  | 0.157  | 0.066                                  | 12.1   | 0.069  | 0.192                                | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| <b>Количество определений</b>   |                         | <b>9</b>                     | <b>9</b>                | <b>9</b>      | <b>9</b>              | <b>9</b>      | <b>9</b>                       | <b>9</b>  | <b>9</b>                                  | <b>9</b>   | <b>9</b>   | <b>9</b>               | <b>9</b>      | <b>9</b>        | <b>9</b>      | <b>9</b>                             | <b>9</b>                                | <b>9</b>                | <b>9</b>             | <b>9</b>  | <b>9</b>                        | <b>9</b>                                     | <b>9</b>         | <b>9</b>      | <b>9</b>        | <b>9</b>                      | <b>9</b>        | <b>9</b>   | <b>9</b>  | <b>9</b>   | <b>9</b>   | <b>9</b>   | <b>9</b>          | <b>9</b>    | <b>9</b>          | <b>6</b>    | <b>6</b>        | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>                               |  |  |                                      |  |
| <b>Минимальное значение</b>   |                         | <b>1.95</b>                  | <b>1.56</b>             | <b>2.00</b>   | <b>1.60</b>           | <b>2.70</b>   | <b>0.240</b>                   | <b>0.126</b>  | <b>0.114</b>                              | <b>0.071</b>   | <b>0.048</b>   | <b>0.65</b>            | <b>0.61</b>   | <b>39.6</b>     | <b>38.0</b>   | <b>0.246</b>                         | <b>0.191</b>                            | <b>0.041</b>            | <b>0.625</b>         | <b>0.50</b>   | <b>0.98</b>                     | <b>0.04</b>                                  | <b>0.287</b>     | <b>0.201</b>  | <b>0.085</b>    |                               | <b>0.054</b>    |  |           | <b>0.1</b> | <b>2.3</b> | <b>1.9</b> | <b>3.2</b>        | <b>6.4</b>  | <b>15.8</b>       | <b>14.5</b> | <b>8.6</b>      | <b>22.6</b>  | <b>0.082</b>   | <b>0.147</b>   | <b>0.066</b>                           | <b>6.870</b>                                     | <b>0.046</b>   | <b>0.138</b>                         |  |
| <b>Максимальное значение</b>  |                         | <b>2.04</b>                  | <b>1.63</b>             | <b>2.09</b>   | <b>1.67</b>           | <b>2.70</b>   | <b>0.261</b>                   | <b>0.137</b>  | <b>0.124</b>                              | <b>0.089</b>   | <b>0.059</b>   | <b>0.73</b>            | <b>0.69</b>   | <b>42.2</b>     | <b>40.8</b>   | <b>0.268</b>                         | <b>0.227</b>                            | <b>0.064</b>            | <b>0.981</b>         | <b>0.56</b>   | <b>1.10</b>                     | <b>0.08</b>                                  | <b>0.317</b>     | <b>0.211</b>  | <b>0.107</b>    |                               | <b>0.125</b>    |  |           | <b>1.8</b> | <b>4.3</b> | <b>4.2</b> | <b>5.6</b>        | <b>11.6</b> | <b>25.6</b>       | <b>18.8</b> | <b>13.8</b>     | <b>42.8</b>  | <b>0.111</b>   | <b>0.184</b>   | <b>0.116</b>                           | <b>12.120</b>                                    | <b>0.089</b>   | <b>0.193</b>                         |  |
| <b>Среднее значение</b>   |                         | <b>1.99</b>                  | <b>1.59</b>             | <b>2.04</b>   | <b>1.63</b>           | <b>2.70</b>   | <b>0.249</b>                   | <b>0.131</b>  | <b>0.118</b>                              | <b>0.078</b>   | <b>0.053</b>   | <b>0.69</b>            | <b>0.65</b>   | <b>41.0</b>     | <b>39.5</b>   | <b>0.258</b>                         | <b>0.204</b>                            | <b>0.054</b>            | <b>0.84</b>          | <b>0.53</b>   | <b>1.03</b>                     | <b>0.07</b>                                  | <b>0.303</b>     | <b>0.205</b>  | <b>0.097</b>    |                               | <b>0.095</b>    |  |           | <b>0.6</b> | <b>3.2</b> | <b>2.8</b> | <b>4.5</b>        | <b>8.9</b>  | <b>21.0</b>       | <b>16.3</b> | <b>11.1</b>     | <b>31.6</b>  | <b>0.096</b>   | <b>0.164</b>   | <b>0.091</b>                           | <b>9.123</b>                                     | <b>0.068</b>   | <b>0.168</b>                         | Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная |
| <b>Среднеквадратичное отклонение</b>  |                         | <b>0.03</b>                  |                         | <b>0.03</b>   |                       |               | <b>0.01</b>                    |   |   |  |  |                        |               |                 |               | <b>0.01</b>                          | <b>0.01</b>                             |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
| <b>Коэффициент вариации</b>   |                         | <b>0.01</b>                  |                         | <b>0.02</b>   |                       |               | <b>0.03</b>                    |   |   |  |  |                        |               |                 |               | <b>0.03</b>                          | <b>0.05</b>                             |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
| <b>Расчетное по деформациям (α=0.85)</b>  |                         | <b>1.98</b>                  |                         | <b>2.03</b>   |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |
| <b>Расчетное по несущей способности (α=0.95)</b>  |                         | <b>1.97</b>                  |                         | <b>2.02</b>   |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                         |                      |   |                                 |  |                  |               |                 |                               |                 |  |           |            |            |            |                   |             |                   |             |                 |  |  |  |  |  |  |                                      |  |

|     |        |      |       |         |      |
|-----|--------|------|-------|---------|------|
| Изм | Код.уч | Лист | Н.док | Подпись | Дата |
|-----|--------|------|-------|---------|------|

| № выработки   | Глубина отбора пробы, м | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         |               |                       |               | Влажность, д.е.                |   |   |  |  | Коэффициент пористости |               | Пористость, %   |               | Влажность на границе текучести, д.е. | Влажность на границе раскатывания, д.е. | Число пластичности, д.е. | Показатель текучести | Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта Sr, д.е. | Коэффициент водонасыщения, д.е. | Относительная деформация оттаивающего грунта | Льдистость, д.е. |                |                | Коэффициент фильтрации, м/сут | Засоленность, % | Гранулометрический состав, диаметр частиц в мм, % содержание к навеске |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          | Пределно длительное значение эквивалентного сцепления мерзлого грунта, МПа | Сопротивление срезу мерзлого грунта по поверхности смятия, МПа | Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта, МПа <sup>-1</sup> | Модуль деформации мерзлого грунта, МПа | Коэффициент оттаивания оттаивающего грунта, д.е. | Коэффициент сжимаемости оттаивающего грунта, МПа <sup>-1</sup> | Наименование грунта по ГОСТ 25100-11 |              |  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
|---|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|---|---|--|--|------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------------------|---|--------------------------|----------------------|---|---------------------------------|--|------------------|----------------|----------------|-------------------------------|-----------------|--|-------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|----------------|----------------|------------------|----------|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--------------|--|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
|   |                         | мерзлого грунта              | скелета мерзлого грунта | талого грунта | скелета талого грунта | частиц грунта | суммарная (естественная), д.е. | мерзлого грунта, расположенного между льдистыми включениями | мерзлого грунта за счет ледяных включений | мерзлого грунта за счет незамерзшей воды (содержание незамерзшей воды) | мерзлого грунта за счет порового льда (льда-цемента) | мерзлого грунта        | талого грунта | мерзлого грунта | талого грунта |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  | W <sub>L</sub>   | W <sub>p</sub> | I <sub>p</sub> |                               |                 | I <sub>L</sub>   | Sr          | Sr          | ξ <sub>th</sub> | i <sub>от</sub> | i          | i <sub>с</sub> | K <sub>ф</sub> | D <sub>sal</sub> | >200     |  |  |  |  |  |  |                                      | 200-10       | 10,00-2,00   | Песчаные частицы |             |             |             |                                       | Пылеватые частицы |            | Глинистые частицы | C <sub>eq</sub> | R <sub>af</sub> | m <sub>r</sub> | E <sub>r</sub> | A <sub>th</sub> | m <sub>h</sub> |
|   |                         |                              |                         |               |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      |              |  | 2,00-1,00        | 1,00-0,50   | 0,50-0,25   | 0,25-0,10   | 0,10-0,05                             | 0,05-0,01         | 0,01-0,002 |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>ИГЭ-556м Песок пылеватый мерзлый массивной криотекстуры твердомерзлый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный</b> |                         |                              |                         |               |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      |              |  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-1   | 3.5                     | 1.82                         | 1.49                    | 1.88          | 1.53                  | 2.66          | 0.222                          | 0.139   | 0.083                                     | 0.000  | 0.139  | 0.79                   | 0.73          | 44.0            | 42.3          |                                      |   |                          |                      | 0.52  | 0.81                            | 0.03   | 0.367            | 0.149          | 0.219          |                               | 0.082           |  | 30.1        | 11.5        | 3.3             | 3.5             | 7.1        | 17.7           | 26.7           |                  |          |  |  | 0.081  | 0.166                                  | 0.058  | 13.8   | 0.015                                | 0.022        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-1   | 5.0                     | 1.79                         | 1.44                    | 1.85          | 1.49                  | 2.66          | 0.242                          | 0.151   | 0.091                                     | 0.000  | 0.151  | 0.85                   | 0.79          | 45.8            | 44.1          |                                      |   |                          |                      | 0.52  | 0.82                            | 0.03   | 0.388            | 0.156          | 0.231          |                               | 0.064           |  | 25.3        | 14.8        | 4.6             | 3.2             | 6.6        | 15.9           | 29.5           |                  |          |  |  | 0.122  | 0.211                                  | 0.074  | 10.8   | 0.017                                | 0.050        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-2   | 3.5                     | 1.88                         | 1.52                    | 1.94          | 1.57                  | 2.66          | 0.235                          | 0.147   | 0.088                                     | 0.000  | 0.147  | 0.75                   | 0.69          | 42.8            | 40.9          |                                      |   |                          |                      | 0.58  | 0.90                            | 0.03   | 0.397            | 0.154          | 0.244          |                               | 0.101           |  | 23.1        | 13.5        | 5.1             | 4.2             | 7.7        | 14.0           | 32.3           |                  |          |  |  | 0.074  | 0.143                                  | 0.052  | 15.4   | 0.024                                | 0.057        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-2   | 5.0                     | 1.75                         | 1.39                    | 1.81          | 1.44                  | 2.66          | 0.258                          | 0.161   | 0.097                                     | 0.000  | 0.161  | 0.91                   | 0.85          | 47.7            | 46.0          |                                      |   |                          |                      | 0.52  | 0.81                            | 0.03   | 0.399            | 0.162          | 0.237          |                               | 0.113           |  | 28.2        | 9.4         | 6.6             | 5.7             | 6.3        | 16.9           | 26.8           |                  |          |  |  | 0.117  | 0.228                                  | 0.070  | 11.4   | 0.030                                | 0.072        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный рыхлый незасоленный            |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-3   | 3.5                     | 1.91                         | 1.56                    | 1.97          | 1.61                  | 2.66          | 0.226                          | 0.141   | 0.085                                     | 0.000  | 0.141  | 0.71                   | 0.65          | 41.4            | 39.5          |                                      |   |                          |                      | 0.58  | 0.92                            | 0.03   | 0.391            | 0.150          | 0.241          |                               | 0.089           |  | 31.2        | 7.7         | 7.6             | 6.3             | 5.9        | 13.3           | 27.9           |                  |          |  |  | 0.091  | 0.221                                  | 0.064  | 12.5   | 0.029                                | 0.088        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| с-3   | 5.0                     | 1.93                         | 1.59                    | 1.99          | 1.64                  | 2.66          | 0.212                          | 0.133   | 0.080                                     | 0.000  | 0.133  | 0.67                   | 0.62          | 40.1            | 38.3          |                                      |   |                          |                      | 0.58  | 0.91                            | 0.03   | 0.375            | 0.144          | 0.231          |                               | 0.069           |  | 25.1        | 15.3        | 4.2             | 2.2             | 8.3        | 12.5           | 32.3           |                  |          |  |  | 0.099  | 0.274                                  | 0.046  | 17.4   | 0.018                                | 0.044        | Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Количество определений</b>   |                         | <b>6</b>                     | <b>6</b>                | <b>6</b>      | <b>6</b>              | <b>6</b>      | <b>6</b>                       | <b>6</b>  | <b>6</b>                                  | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>               | <b>6</b>      | <b>6</b>        | <b>6</b>      | <b>6</b>                             | <b>6</b>                                | <b>6</b>                 | <b>6</b>             | <b>6</b>  | <b>6</b>                        | <b>6</b>                                     | <b>6</b>         | <b>6</b>       | <b>6</b>       | <b>6</b>                      | <b>6</b>        | <b>6</b>   | <b>6</b>    | <b>6</b>    | <b>6</b>        | <b>6</b>        | <b>6</b>   | <b>6</b>       | <b>6</b>       | <b>6</b>         | <b>6</b> | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>                               | <b>6</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>                             | <b>6</b>     |  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Минимальное значение</b>   |                         | <b>1.75</b>                  | <b>1.39</b>             | <b>1.81</b>   | <b>1.44</b>           | <b>2.66</b>   | <b>0.212</b>                   | <b>0.133</b>  | <b>0.080</b>                              | <b>0.000</b>   | <b>0.133</b>   | <b>0.67</b>            | <b>0.62</b>   | <b>40.1</b>     | <b>38.3</b>   |                                      |   |                          |                      | <b>0.52</b>   | <b>0.81</b>                     | <b>0.03</b>                                  | <b>0.367</b>     | <b>0.144</b>   | <b>0.219</b>   |                               | <b>0.064</b>    |  | <b>23.1</b> | <b>7.7</b>  | <b>3.3</b>      | <b>2.2</b>      | <b>5.9</b> | <b>12.5</b>    | <b>26.7</b>    |                  |          |  |  | <b>0.074</b>   | <b>0.143</b>                           | <b>0.046</b>                                     | <b>10.810</b>  | <b>0.015</b>                         | <b>0.022</b> |  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Максимальное значение</b>  |                         | <b>1.93</b>                  | <b>1.59</b>             | <b>1.99</b>   | <b>1.64</b>           | <b>2.66</b>   | <b>0.258</b>                   | <b>0.161</b>  | <b>0.097</b>                              | <b>0.000</b>   | <b>0.161</b>   | <b>0.91</b>            | <b>0.85</b>   | <b>47.7</b>     | <b>46.0</b>   |                                      |   |                          |                      | <b>0.58</b>   | <b>0.92</b>                     | <b>0.03</b>                                  | <b>0.399</b>     | <b>0.162</b>   | <b>0.244</b>   |                               | <b>0.113</b>    |  | <b>31.2</b> | <b>15.3</b> | <b>7.6</b>      | <b>6.3</b>      | <b>8.3</b> | <b>17.7</b>    | <b>32.3</b>    |                  |          |  |  | <b>0.122</b>   | <b>0.274</b>                           | <b>0.074</b>                                     | <b>17.390</b>  | <b>0.030</b>                         | <b>0.088</b> |  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Среднее значение</b>   |                         | <b>1.85</b>                  | <b>1.50</b>             | <b>1.91</b>   | <b>1.55</b>           | <b>2.66</b>   | <b>0.233</b>                   | <b>0.145</b>  | <b>0.087</b>                              | <b>0.000</b>   | <b>0.145</b>   | <b>0.78</b>            | <b>0.72</b>   | <b>43.7</b>     | <b>41.9</b>   |                                      |   |                          |                      | <b>0.55</b>   | <b>0.86</b>                     | <b>0.03</b>                                  | <b>0.387</b>     | <b>0.153</b>   | <b>0.234</b>   |                               | <b>0.086</b>    |  | <b>27.2</b> | <b>12.0</b> | <b>5.2</b>      | <b>4.2</b>      | <b>7.0</b> | <b>15.1</b>    | <b>29.3</b>    |                  |          |  |  | <b>0.10</b>  | <b>0.21</b>                            | <b>0.06</b>                                      | <b>13.55</b>   | <b>0.02</b>                          | <b>0.06</b>  | <b>Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный</b>                         |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Среднеквадратичное отклонение</b>  |                         | <b>0.07</b>                  |                         | <b>0.07</b>   |                       |               | <b>0.02</b>                    |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      | <b>0.02</b>  | <b>0.05</b>  | <b>0.01</b>      | <b>2.50</b> | <b>0.01</b> | <b>0.02</b> | <b>средней плотности незасоленный</b> |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Коэффициент вариации</b>   |                         | <b>0.04</b>                  |                         | <b>0.04</b>   |                       |               | <b>0.07</b>                    |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      |              |  | <b>0.20</b>      | <b>0.23</b> | <b>0.18</b> | <b>0.18</b> | <b>0.29</b>                           | <b>0.41</b>       |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Расчетное по деформациям (α=0.85)</b>  |                         | <b>1.81</b>                  |                         | <b>1.87</b>   |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      |              |  | <b>0.09</b>      |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |
| <b>Расчетное по несущей способности (α=0.95)</b>  |                         | <b>1.79</b>                  |                         | <b>1.85</b>   |                       |               |                                |   |   |  |  |                        |               |                 |               |                                      |   |                          |                      |   |                                 |  |                  |                |                |                               |                 |  |             |             |                 |                 |            |                |                |                  |          |  |  |  |  |  |  |                                      |              | <b>0.08</b>  |                  |             |             |             |                                       |                   |            |                   |                 |                 |                |                |                 |                |

## Приложение Л (обязательное)

### Результаты лабораторных испытаний мерзлых грунтов Л.1 Результаты компрессионных испытаний грунта при оттаивании

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 № 14

компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**  
**Скважина:** 1 Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный  
**Глубина, м:** 3.5 средней плотности незасоленный

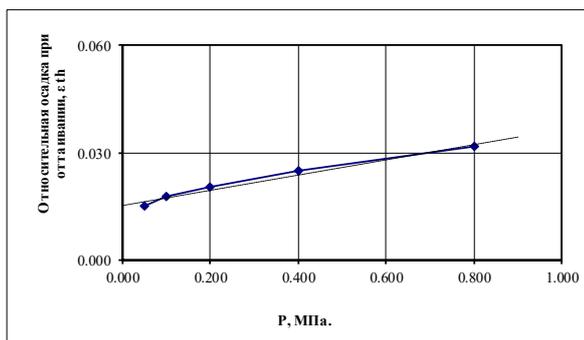
| Физические свойства   |                              |                                     |                                 |  |  |   |  |  |
|---|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|--|---|--|--|
| Влажность, д.е.   |                              |                                     |                                 |  |  |   | Число<br>пластичности,<br>$J_p$ , д.е. | Показатель<br>текучести,<br>$J_L$ , б/<br>размерн. |
| суммарная,<br>$W$   | между<br>ледяных<br>прослоев | за счет<br>ледяных<br>включений     | за счет<br>незамерзше<br>й воды | за счет<br>порового<br>льда                  | на границе<br>текучести,<br>$W_L$                    | на границе<br>раска-<br>тывания,<br>$W_p$ |  |  |
| 0.222   | 0.139                        | 0.083                               | 0.000                           | 0.139  |  |   |  |  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>  |                              |                                     | Пористост<br>ь, n, %            | Кэф - т<br>пористости<br>, e, б/<br>размерн. | Степень<br>заполнения<br>пор льдом,<br>$S_p$ , д.ед. | Льдистость, д.е.                          |  |  |
| грунта, $\rho$  | сухого<br>грунта, $\rho_d$   | частиц<br>грунта, $\rho_s$          |                                 |  |  | суммарная                                 | за счет<br>ледяных<br>включений        | за счет<br>порового<br>льда                        |
| 1.82  | 1.49                         | 2.66                                | 44.0                            | 0.79   | 0.52   | 0.367                                     | 0.149                                  | 0.219  |
| Относительно<br>е содержание<br>органических<br>вещ-в. $J_r$ , д.е. |                              | Засолен-<br>ность,<br>$D_{zst}$ , % |                                 |  |  |   |  |  |
|   |                              | 0.082                               |                                 |  |  |   |  |  |

#### Гранулометрический состав

| Размер<br>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,<br>%     |     |       |          |          |          |           |            |        |

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     | 0.0151     | 0.015    | 0.022                        |
| 0.100     | 0.0177     |          |                              |
| 0.200     | 0.0204     |          |                              |
| 0.400     | 0.0248     |          |                              |
| 0.800     | 0.0316     |          |                              |



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

80

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 № 15**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Скажина: **1** Песок пылеватый слабльдистый при оттаивании водонасыщенный  
 Глубина, м: **5.0** средней плотности 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.242               | 0.151                  | 0.091                     | 0.000                    | 0.151                 |                             |                                |                                  |  |

| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         | Пористость, $n$ , % | Кэф - 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 |
| 1.79                         | 1.44                    | 2.66                | 45.8                                 | 0.85                                       | 0.52                    | 0.388     | 0.156                     | 0.231                 |

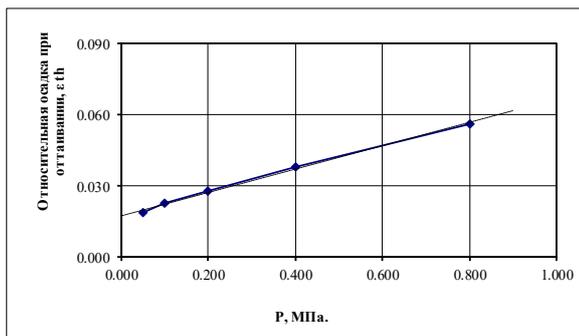
|   |                            |
|---|----------------------------|
| Относительное содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е. | Засоленность, $D_{зл}$ , % |
|   | 0.064                      |

**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     | 0.0185     | 0.017    | 0.050                        |
| 0.100     | 0.0225     |          |                              |
| 0.200     | 0.0280     |          |                              |
| 0.400     | 0.0380     |          |                              |
| 0.800     | 0.0560     |          |                              |



Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Тасжная, 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 гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.

Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 10.10.2023 - 15.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

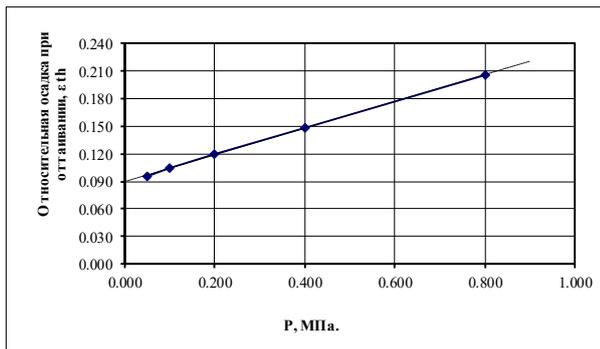
Скважина: **1**  
 Глубина, м: **6.5**  
 Суть пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

| Физические свойства  |                                    |                               |                          |                                  |  |   |   |   |
|--|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|
| Влажность, д.е.  |                                    |                               |                          |                                  |  |   | Число пластичности, J <sub>p</sub> , д.е. | Показатель текучести, J <sub>L</sub> , б/размерн. |
| суммарная, W   | между ледяных прослоев             | за счет ледяных включений     | за счет незамерзшей воды | за счет порового льда            | на границе текучести, W <sub>L</sub>                 | на границе раскатывания, W <sub>p</sub> |   |   |
| 0.249  | 0.131                              | 0.118                         | 0.080                    | 0.051                            | 0.267  | 0.207                                   | 0.060                                     | 0.70  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                                       |                                    |                               | Пористость, n, %         | Коэф-т пористости, e, б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, S <sub>p</sub> , д.ед. | Льдистость, д.е.                        |   |   |
| грунта, ρ  | сухого грунта, ρ <sub>d</sub>      | частиц грунта, ρ <sub>s</sub> |                          |                                  |  | суммарная                               | за счет ледяных включений                 | за счет порового льда                             |
| 1.95   | 1.56                               | 2.70                          | 42.2                     | 0.73                             | 0.50   | 0.293                                   | 0.205                                     | 0.087   |
| Относительное содержание органических веш-в. J <sub>o</sub> , д.е. | Засоленность, D <sub>sal</sub> , % |                               |                          |                                  |  |   |   |   |
|  | 0.096                              |                               |                          |                                  |  |   |   |   |

| 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°С

| p, МПа | ε      | A <sub>th</sub> | m <sub>th</sub> , МПа <sup>-1</sup> |
|--------|--------|-----------------|-------------------------------------|
| 0.050  | 0.0954 | 0.089           | 0.147                               |
| 0.100  | 0.1042 |                 |                                     |
| 0.200  | 0.1194 |                 |                                     |
| 0.400  | 0.1488 |                 |                                     |
| 0.800  | 0.2056 |                 |                                     |



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-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 ГРУНТА № 12**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.

Катастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 10.10.2023 - 15.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Скважина: **1**  
 Глубина, м: **8.0**  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.245               | 0.129                  | 0.116                     | 0.073                    | 0.056                 | 0.255                       | 0.191                          | 0.064                            | 0.84                                     |

| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         |                         | Пористость, $n$ , % | Коеф-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 |
| 2.01                         | 1.61                    | 2.70                    | 40.2                | 0.67                                | 0.54  | 0.309            | 0.203                     | 0.106                 |

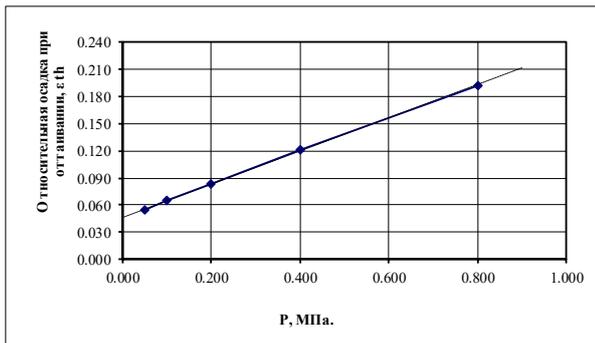
| Относительное содержание органических веществ, $J_o$ , д.е. | Засоленность, $D_{sal}$ , % |
|---|-----------------------------|
|   | 0.054                       |

**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° C

| $p$ , МПа | $\epsilon$ | $A_{th}$ | $m_{th}$ , МПа <sup>-1</sup> |
|-----------|------------|----------|------------------------------|
| 0.050     | 0.0542     | 0.046    | 0.184                        |
| 0.100     | 0.0649     |          |                              |
| 0.200     | 0.0838     |          |                              |
| 0.400     | 0.1206     |          |                              |
| 0.800     | 0.1922     |          |                              |



Составитель

Семиколова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилин Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

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 № 16**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 3.5  
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный  
 средней плотности незасоленный

| Физические свойства |                        |                           |                          |                       |                             |                                |                                  |   |
|---------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---|
| Влажность, д.е.     |                        |                           |                          |                       |                             |                                | Число пластичности, $J_p$ , д.е. | Показатель текучести, $J_L$ , б/размер. |
| 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, $W_p$ |                                  |   |
| 0.235               | 0.147                  | 0.088                     | 0.000                    | 0.147                 |                             |                                |                                  |   |

| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         |                         | Пористость, $n$ , % | Коэф - т пористости, $e$ , б/размер. | 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                         | 1.52                    | 2.66                    | 42.8                | 0.75                                 | 0.58  | 0.397            | 0.154                     | 0.244                 |

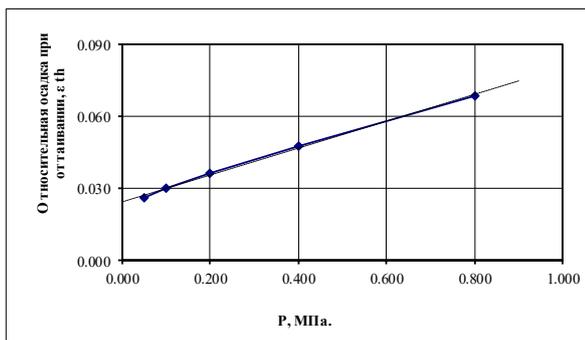
| Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е. | Засоленность, $D_{зап}$ , % |
|---|-----------------------------|
|   | 0.101                       |

**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 | $\epsilon$ | $A_{ch}$ | $m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup> |
|-----------|------------|----------|------------------------------|
| 0.050     | 0.0259     | 0.024    | 0.057                        |
| 0.100     | 0.0302     |          |                              |
| 0.200     | 0.0364     |          |                              |
| 0.400     | 0.0478     |          |                              |
| 0.800     | 0.0686     |          |                              |



Составитель

Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.

Брилинг Р.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

84

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 № 17**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 5.0

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.258               | 0.161                  | 0.097                     | 0.000                    | 0.161                 |                             |                                |                                  |  |

| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         |                         | Пористость, $n$ , % | Коэф-т пористости, $e$ , б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, $S_v$ , д.е. | Льдистость, д.е. |                           |                       |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|------------------|---------------------------|-----------------------|
| грунта, $\rho$               | сухого грунта, $\rho_d$ | частиц грунта, $\rho_s$ |                     |                                     |  | суммарная        | за счет ледяных включений | за счет порового льда |
| 1.75                         | 1.39                    | 2.66                    | 47.7                | 0.91                                | 0.52                                       | 0.399            | 0.162                     | 0.237                 |

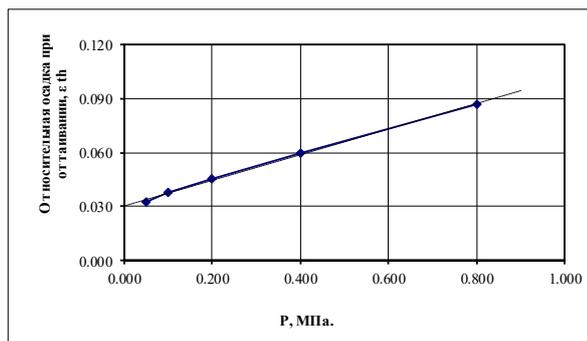
| Относительное содержание органических вещ-в, $J_t$ , д.е. | Засоленность, $D_{зас}$ , % |
|---|-----------------------------|
|   | 0.113                       |

**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 | $\epsilon$ | $A_{ch}$ | $m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup> |
|-----------|------------|----------|------------------------------|
| 0.050     | 0.0326     | 0.030    | 0.072                        |
| 0.100     | 0.0377     |          |                              |
| 0.200     | 0.0454     |          |                              |
| 0.400     | 0.0598     |          |                              |
| 0.800     | 0.0866     |          |                              |



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

85

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 02.11.2023 - 07.11.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 6.5  
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.261               | 0.137                  | 0.124                     | 0.089                    | 0.048                 | 0.268                       | 0.227                          | 0.041                            | 0.83                                     |

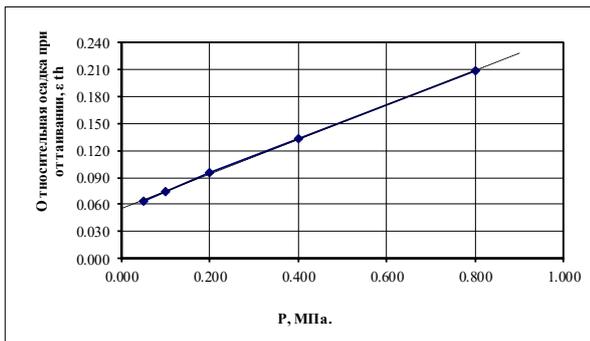
| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                         | Пористость, $n$ , % | Коэф - т пористости, $e$ , б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, $S_v$ , д.ед. | Льдистость, д.е.        |           |                           |                       |
|------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|-------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|
| грунта, $\rho$               | сухого грунта, $\rho_d$ |                     |                                       |   | частич грунта, $\rho_s$ | суммарная | за счет ледяных включений | за счет порового льда |
| 2.02                         | 1.60                    | 2.70                | 40.7                                  | 0.69  | 0.56                    | 0.310     | 0.210                     | 0.100                 |

| Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е. | Засоленность, $D_{заг}$ , % |
|---|-----------------------------|
|   | 0.104                       |

| 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 | $\epsilon$ | $A_{ch}$ | $m_{ch}$ , МПа <sup>-1</sup> |
|-----------|------------|----------|------------------------------|
| 0.050     | 0.0637     | 0.055    | 0.193                        |
| 0.100     | 0.0748     |          |                              |
| 0.200     | 0.0946     |          |                              |
| 0.400     | 0.1332     |          |                              |
| 0.800     | 0.2084     |          |                              |



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 "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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 10.10.2023 - 15.10.2023

**Скважина:** 2  
**Глубина, м:** 9.5  
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

| Физические свойства |                        |                           |                          |                       |                                      |   |   |   |
|---------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|---|---|
| Влажность, д.е.     |                        |                           |                          |                       |                                      |   | Число пластичности, J <sub>p</sub> , д.е. | Показатель текучести, J <sub>L</sub> , б/размерн. |
| суммарная, W        | между ледяных прослоев | за счет ледяных включений | за счет незамерзшей воды | за счет порового льда | на границе текучести, W <sub>L</sub> | на границе раскатывания, W <sub>p</sub> |   |   |
| 0.242               | 0.127                  | 0.115                     | 0.071                    | 0.056                 | 0.248                                | 0.192                                   | 0.056                                     | 0.89  |

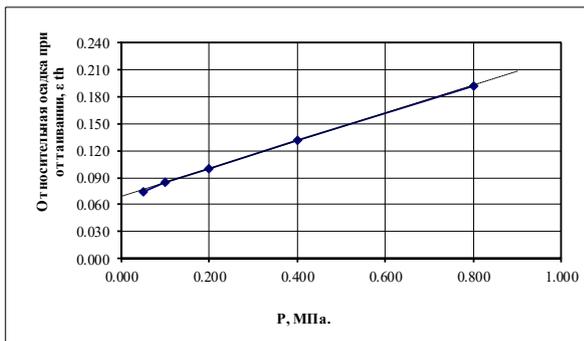
| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                               | Пористость, n, % | Коэф-т пористости, e, б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, S <sub>v</sub> , д.е. | Льдистость, д.е.              |           |                           |                       |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------------|---|-------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|
| грунта, ρ                    | сухого грунта, ρ <sub>d</sub> |                  |                                  |   | частиц грунта, ρ <sub>s</sub> | суммарная | за счет ледяных включений | за счет порового льда |
| 1.96                         | 1.58                          | 2.70             | 41.6                             | 0.71  | 0.51                          | 0.300     | 0.202                     | 0.098                 |

| Относительное содержание органических вещ-в, J <sub>r</sub> , д.е. | Засоленность, D <sub>зам</sub> , % |
|--|------------------------------------|
|  | 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°С

| p, МПа | ε      | A <sub>ch</sub> | m <sub>ch</sub> , МПа <sup>-1</sup> |
|--------|--------|-----------------|-------------------------------------|
| 0.050  | 0.0748 | 0.068           | 0.156                               |
| 0.100  | 0.0841 |                 |                                     |
| 0.200  | 0.1002 |                 |                                     |
| 0.400  | 0.1314 |                 |                                     |
| 0.800  | 0.1918 |                 |                                     |



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

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. Тажная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03, E-mail: sgl.@yandex.ru

**ПАСПОРТ ГРУНТА № 18**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

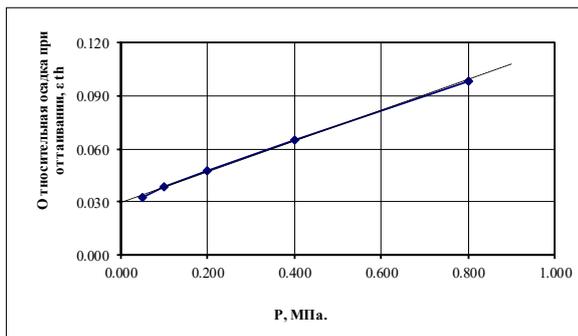
**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Скважина: **3** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный  
 Глубина, м: **3.5** средней плотности незасоленный

| 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.226   | 0.141                       | 0.085                     | 0.000                                 | 0.141                                       |                             |                                |                                  |  |
| 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, $\rho_d$     |                           |                                       |   | частич грунта, $\rho_s$     | суммарная                      | за счет ледяных включений        | за счет порового льда                    |
| 1.91  | 1.56                        | 2.66                      | 41.4                                  | 0.71  | 0.58                        | 0.391                          | 0.150                            | 0.241                                    |
| Относительное содержание органических вещ-в, $J_o$ , д.е. | Засоленность, $D_{sal}$ , % |                           |                                       |   |                             |                                |                                  |  |
|   | 0.089                       |                           |                                       |   |                             |                                |                                  |  |

| 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     | 0.0324     | 0.029    | 0.088                        |
| 0.100     | 0.0383     |          |                              |
| 0.200     | 0.0476     |          |                              |
| 0.400     | 0.0652     |          |                              |
| 0.800     | 0.0984     |          |                              |



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 "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 № 19**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 17.10.2023 - 21.10.2023

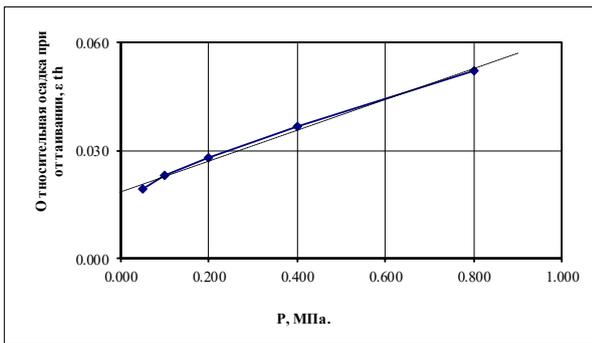
**Скважина:** 3  
**Глубина, м:** 5.0  
**Описание образца ненарушенной структуры:** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности незасоленный

| 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, $W_p$ |                                  |  |
| 0.212   | 0.133                       | 0.080                     | 0.000                    | 0.133                               |   |                                |                                  |  |
| 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                    |
| 1.93  | 1.59                        | 2.66                      | 40.1                     | 0.67                                | 0.58  | 0.375                          | 0.144                            | 0.231                                    |
| Относительное содержание органических вещ-в, $J_r$ , д.е. | Засоленность, $D_{sal}$ , % |                           |                          |                                     |   |                                |                                  |  |
|   | 0.069                       |                           |                          |                                     |   |                                |                                  |  |

| 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     | 0.0192     | 0.018    | 0.044                        |
| 0.100     | 0.0229     |          |                              |
| 0.200     | 0.0278     |          |                              |
| 0.400     | 0.0366     |          |                              |
| 0.800     | 0.0522     |          |                              |



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 ГРУНТА № 9**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 10.10.2023 - 15.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**

Скважина: **3** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная  
 Глубина, м: **6.5**

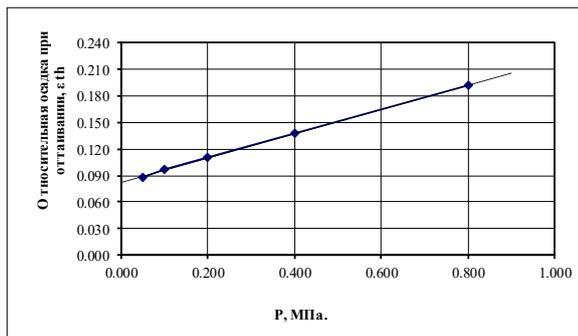
| Физические свойства  |                                    |                           |                                    |   |                                      |   |   |   |
|--|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------------|---|---|---|
| Влажность, д.е.  |                                    |                           |                                    |   |                                      |   | Число пластичности, J <sub>p</sub> , д.е. | Показатель текучести, I <sub>L</sub> , б/размерн. |
| суммарная, W   | между ледяных прослоев             | за счет ледяных включений | за счет незамерзшей воды           | за счет порового льда                               | на границе текучести, W <sub>L</sub> | на границе раскатывания, W <sub>p</sub> |   |   |
| 0.240  | 0.126                              | 0.114                     | 0.078                              | 0.048   | 0.246                                | 0.196                                   | 0.050                                     | 0.88  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                                       |                                    | Пористость, n, %          | Коэф - т пористости, e, б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, S <sub>v</sub> , д.е. | Льдистость, д.е.                     |   |   |   |
| грунта, ρ  | сухого грунта, ρ <sub>d</sub>      |                           |                                    |   | частич грунта, ρ <sub>s</sub>        | суммарная                               | за счет ледяных включений                 | за счет порового льда                             |
| 2.00   | 1.61                               | 2.70                      | 40.3                               | 0.67  | 0.53                                 | 0.290                                   | 0.201                                     | 0.089   |
| Относительное содержание органических вещ-в, J <sub>o</sub> , д.е. | Засоленность, D <sub>сэл</sub> , % |                           |                                    |   |                                      |   |   |   |
|  | 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° C

| ρ, МПа | ε      | A <sub>th</sub> | m <sub>th</sub> , МПа <sup>-1</sup> |
|--------|--------|-----------------|-------------------------------------|
| 0.050  | 0.0879 | 0.082           | 0.138                               |
| 0.100  | 0.0963 |                 |                                     |
| 0.200  | 0.1106 |                 |                                     |
| 0.400  | 0.1382 |                 |                                     |
| 0.800  | 0.1914 |                 |                                     |



Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-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 ГРУНТА № 8**  
 компрессионные испытания при оттаивании

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

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

**Дата испытания:** 10.10.2023 - 15.10.2023

**Описание образца ненарушенной структуры:**  
 Сухая пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная  
**Скважина:** 3  
**Глубина, м:** 9.5

| Физические свойства |                        |                           |                          |                       |                                      |   |   |   |
|---------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|---|---|
| Влажность, д.е.     |                        |                           |                          |                       |                                      |   | Число пластичности, J <sub>p</sub> , д.е. | Показатель текучести, J <sub>L</sub> , б/размерн. |
| суммарная, W        | между ледяных прослоев | за счет ледяных включений | за счет незамерзшей воды | за счет порового льда | на границе текучести, W <sub>L</sub> | на границе раскатывания, W <sub>p</sub> |   |   |
| 0.258               | 0.136                  | 0.122                     | 0.077                    | 0.059                 | 0.264                                | 0.205                                   | 0.059                                     | 0.90  |

| Плотность, г/см <sup>3</sup> |                               | Пористость, n, % | Коэф-т пористости, e, б/размерн. | Степень заполнения пор льдом, S <sub>z</sub> , д.ед. | Льдистость, д.е.              |           |                           |                       |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|
| грунта, ρ                    | сухого грунта, ρ <sub>d</sub> |                  |                                  |  | частич грунта, ρ <sub>s</sub> | суммарная | за счет ледяных включений | за счет порового льда |
| 1.98                         | 1.57                          | 2.70             | 41.7                             | 0.72   | 0.53                          | 0.317     | 0.209                     | 0.107                 |

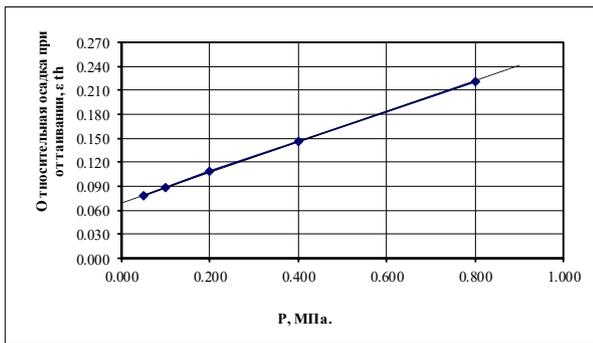
|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Относительное содержание органических вещ-в, J <sub>г</sub> , д.е. | Засоленность, D <sub>зас</sub> , % |
|  | 0.084                              |

**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°С

| p, МПа | ε      | A <sub>ch</sub> | m <sub>ch</sub> , МПа <sup>-1</sup> |
|--------|--------|-----------------|-------------------------------------|
| 0.050  | 0.0776 | 0.069           | 0.192                               |
| 0.100  | 0.0887 |                 |                                     |
| 0.200  | 0.1084 |                 |                                     |
| 0.400  | 0.1468 |                 |                                     |
| 0.800  | 0.2216 |                 |                                     |



Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

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

## Л.2 Результаты компрессионных испытаний грунта методом компрессионного сжатия

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

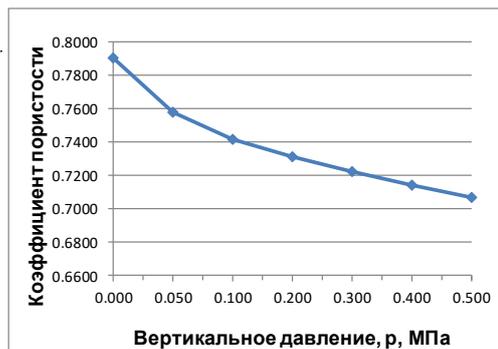
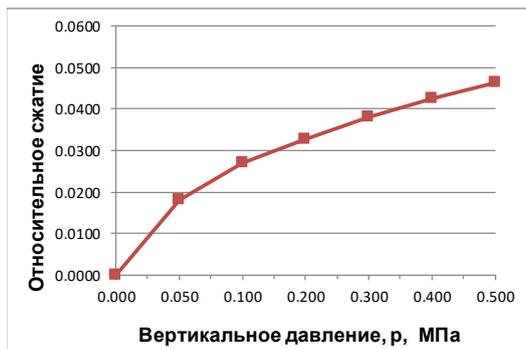
Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371  
 Дата испытания: 17.10.2023 - 21.10.2023  
 Скви. 1 Глубина 3.5 Описание образца ненарушенной структуры: Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный средней плотности 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 |               |                  |
| 0.222   |                      |                         |                       | 0.149                                | 0.52                                      | 1.82                         | 1.49          | 2.66          | 44.0          | 0.79             |
| 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           |
| 30.1  | 11.5                 |                         | 3.3                   | 3.5                                  | 7.1                                       | 17.7                         | 26.7          |               |               |                  |

| 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                             | 0.7900 |                        |        |                                    |   | 0.80          |
| 0.050                              | 0.450           | 0.0180                   | 4.4444  | 0.1800                             | 0.7578 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.100                              | 0.675           | 0.0270                   | 13.7931 | 0.0580                             | 0.7417 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.200                              | 0.820           | 0.0328                   | 15.3846 | 0.0520                             | 0.7313 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.300                              | 0.950           | 0.0380                   | 18.1818 | 0.0440                             | 0.7220 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.400                              | 1.060           | 0.0424                   | 20.0000 | 0.0400                             | 0.7141 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.500                              | 1.160           | 0.0464                   |         |                                    | 0.7069 |                        |        |                                    |   |               |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                 | 13.79                    |         |                                    |        |                        |        |                                    |   |               |

#### 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 |
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-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 № 32

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 17.10.2023 - 21.10.2023

Скв. 1 Глубина 5.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании водонасыщенный  
 средней плотности незасоленный

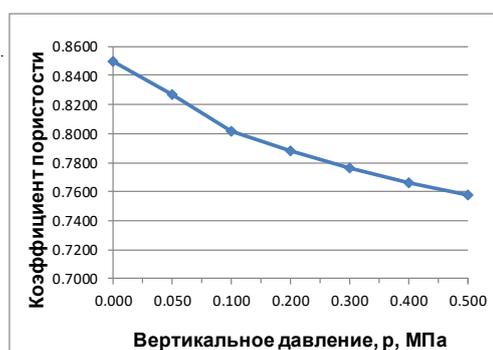
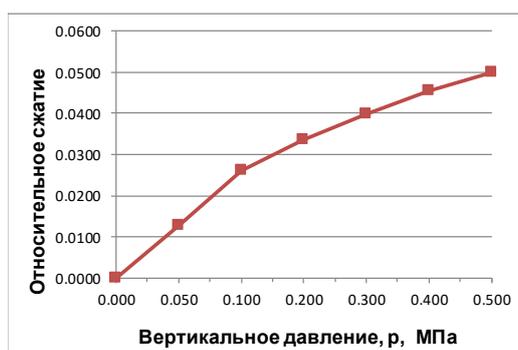
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам. водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Кэф-т<br>порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                          |
| 0.242   |                         |                                |                           | 0.156   | 0.52   | 1.79                         | 1.44             | 2.66             | 45.8               | 0.85                     |
| 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                   |
| 25.3  | 14.8                    |                                | 4.6                       | 3.2   | 6.6  | 15.9                         | 29.5             |                  |                    |                          |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Кэф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|-------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | Е, Мпа  | m <sub>r</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | Е, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                   |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.8500 |                        |        |                                       |   | 0.80              |
| 0.050                              | 0.315              | 0.0126                   | 2.9412  | 0.2720                                | 0.8267 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.100                              | 0.655              | 0.0262                   | 10.8108 | 0.0740                                | 0.8015 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.200                              | 0.840              | 0.0336                   | 12.9032 | 0.0620                                | 0.7878 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.300                              | 0.995              | 0.0398                   | 14.2857 | 0.0560                                | 0.7764 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.400                              | 1.135              | 0.0454                   | 17.3913 | 0.0460                                | 0.7660 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.500                              | 1.250              | 0.0500                   |         |                                       | 0.7575 |                        |        |                                       |   |                   |
|                                    |                    |                          |         |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 10.81   |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |

#### 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 |
|      |       |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

93

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 1 Глубина 6.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

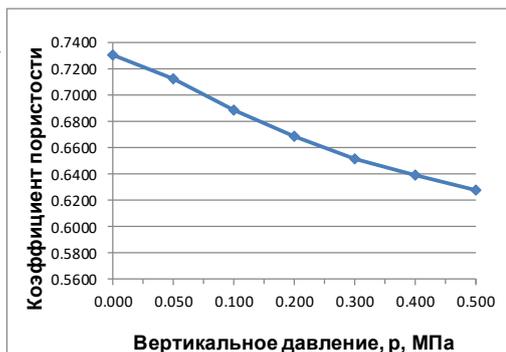
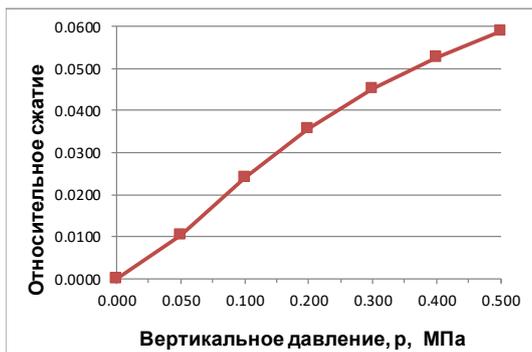
Тип прибора: КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                 | Число<br>пластично-<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам. водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Кэф-т<br>порис-<br>тости |
|---|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва-<br>ния |                            |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                          |
| 0.249   | 0.267                   | 0.207                           | 0.06                       | 0.205   | 0.50   | 1.95                         | 1.56             | 2.70             | 42.2               | 0.73                     |
| 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                     |                                 | 3.2                        | 4.2   | 5.5  | 8.8                          | 21.1             | 14.7             | 12.1               | 28.6                     |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Кэф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|-------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | E, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | E, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                   |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.7300 |                        |        |                                       |   | 0.80              |
| 0.050                              | 0.255              | 0.0102                   | 2.8653  | 0.2792                                | 0.7124 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.100                              | 0.604              | 0.0242                   | 6.8729  | 0.1164                                | 0.6882 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.200                              | 0.895              | 0.0358                   | 8.5106  | 0.0940                                | 0.6681 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.300                              | 1.130              | 0.0452                   | 10.8108 | 0.0740                                | 0.6518 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.400                              | 1.315              | 0.0526                   | 12.5000 | 0.0640                                | 0.6390 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.500                              | 1.475              | 0.0590                   |         |                                       | 0.6279 |                        |        |                                       |   |                   |
|                                    |                    |                          |         |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 6.87    |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |

**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 |
|      |       |      |        |       |      |

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.0001.22CH83  
 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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 1 Глубина 8.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

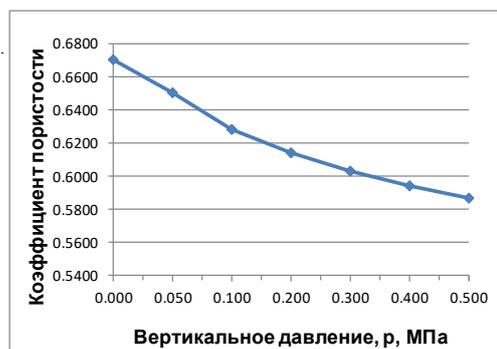
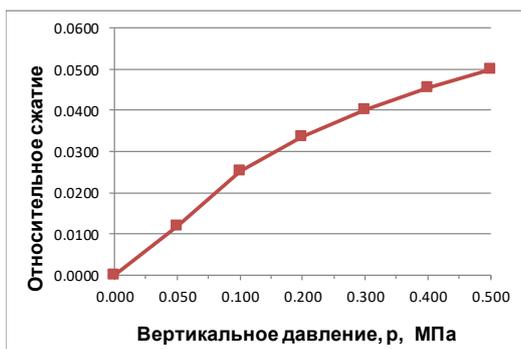
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**Основные физические характеристики**

| Влажность, д.е.                                   |                      |                         | Число пластичности | Льдистость за счет ледяных включений | Степень запор. 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 |               |                  |
| 0.245   | 0.255                | 0.191                   | 0.064              | 0.203                                | 0.54                                    | 2.01                         | 1.61          | 2.70          | 40.2          | 0.67             |
| 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           |
|   | 0.3                  |                         | 2.6                | 1.9                                  | 4.7                                     | 10.3                         | 22.2          | 16.1          | 8.6           | 33.3             |

| Нагрузка, Мпа                      | Абсолют. сжатие | В естественном состоянии |         |                                    |        | В замоченном состоянии |        |                                    |   | Кэф-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                             | 0.6700 |                        |        |                                    |   | 0.80          |  |
| 0.050                              | 0.295           | 0.0118                   | 2.9851  | 0.2680                             | 0.6503 |                        |        |                                    |   |               |  |
| 0.100                              | 0.630           | 0.0252                   | 9.5238  | 0.0840                             | 0.6279 |                        |        |                                    |   |               |  |
| 0.200                              | 0.840           | 0.0336                   | 12.1212 | 0.0660                             | 0.6139 |                        |        |                                    |   |               |  |
| 0.300                              | 1.005           | 0.0402                   | 15.3846 | 0.0520                             | 0.6029 |                        |        |                                    |   |               |  |
| 0.400                              | 1.135           | 0.0454                   | 17.3913 | 0.0460                             | 0.5942 |                        |        |                                    |   |               |  |
| 0.500                              | 1.250           | 0.0500                   |         |                                    | 0.5865 |                        |        |                                    |   |               |  |
|                                    |                 |                          |         |                                    |        |                        |        |                                    |   |               |  |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                 |                          | 9.52    |                                    |        |                        |        |                                    |   |               |  |

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 |
|      |       |      |        |       |      |

1/10-23-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 № 34

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 17.10.2023 - 21.10.2023

Скв. 2 Глубина 5.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Песок пылеватый слабльдистый при оттаивании водонасыщенный  
 средней плотности незасоленный

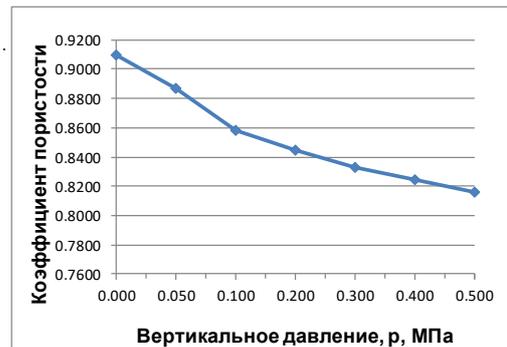
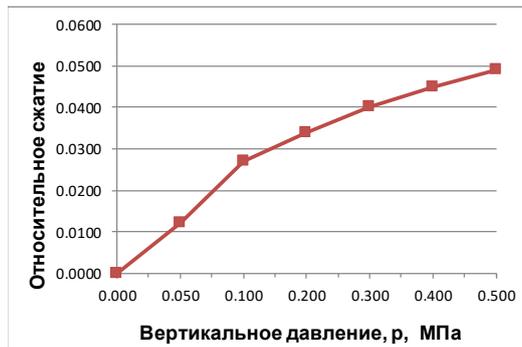
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам.<br>водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Коефф-<br>т порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |   | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                             |
| 0.258   |                         |                                |                           | 0.162   | 0.52  | 1.75                         | 1.39             | 2.66             | 47.7               | 0.91                        |
| 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                      |
| 28.2  | 9.4                     |                                | 6.6                       | 5.7   | 6.3   | 16.9                         | 26.8             |                  |                    |                             |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                              |        | В замоченном состоянии |        |                              |   | Коеф-<br>фициент $\beta$ |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|------------------------------|--------|------------------------|--------|------------------------------|---|--------------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | E, Мпа  | $m_f$ ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | E, Мпа | $m_0$ ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                          |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                       | 0.9100 |                        |        |                              |   | 0.80                     |
| 0.050                              | 0.300              | 0.0120                   | 2.6667  | 0.3000                       | 0.8871 |                        |        |                              |   |                          |
| 0.100                              | 0.675              | 0.0270                   | 11.4286 | 0.0700                       | 0.8584 |                        |        |                              |   |                          |
| 0.200                              | 0.850              | 0.0340                   | 12.9032 | 0.0620                       | 0.8451 |                        |        |                              |   |                          |
| 0.300                              | 1.005              | 0.0402                   | 16.6667 | 0.0480                       | 0.8332 |                        |        |                              |   |                          |
| 0.400                              | 1.125              | 0.0450                   | 19.0476 | 0.0420                       | 0.8241 |                        |        |                              |   |                          |
| 0.500                              | 1.230              | 0.0492                   |         |                              | 0.8160 |                        |        |                              |   |                          |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 11.43   |                              |        |                        |        |                              |   |                          |

#### 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 |
|------|--------|------|--------|-------|------|
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

97

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 2 Глубина 6.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

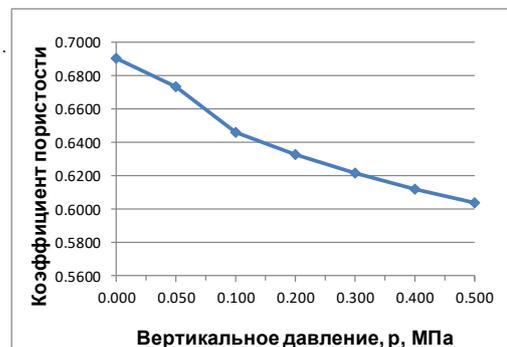
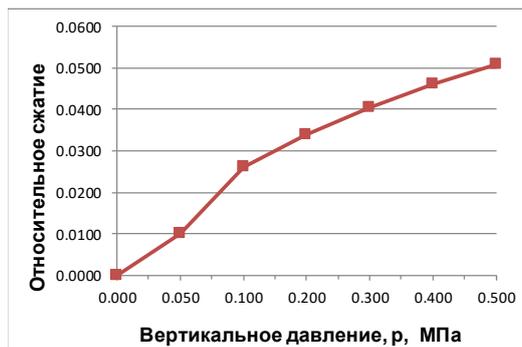
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам. водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Кэф-т<br>порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                          |
| 0.261   | 0.268                   | 0.227                          | 0.041                     | 0.211   | 0.56   | 2.02                         | 1.60             | 2.70             | 40.7               | 0.69                     |
| 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                   |
|   | 0.5                     |                                | 2.5                       | 2.2   | 3.2  | 6.4                          | 15.8             | 14.5             | 12.1               | 42.8                     |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Кэф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|-------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | Е, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | Е, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                   |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.6900 |                        |        |                                       |   | 0.80              |
| 0.050                              | 0.250              | 0.0100                   | 2.4691  | 0.3240                                | 0.6731 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.100                              | 0.655              | 0.0262                   | 10.2564 | 0.0780                                | 0.6457 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.200                              | 0.850              | 0.0340                   | 12.5000 | 0.0640                                | 0.6325 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.300                              | 1.010              | 0.0404                   | 14.2857 | 0.0560                                | 0.6217 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.400                              | 1.150              | 0.0460                   | 16.0000 | 0.0500                                | 0.6123 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.500                              | 1.275              | 0.0510                   |         |                                       | 0.6038 |                        |        |                                       |   |                   |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 10.26   |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |

#### 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 |
|      |       |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

98

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 2 Глубина 9.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

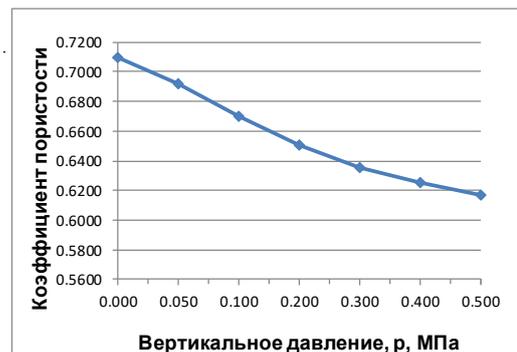
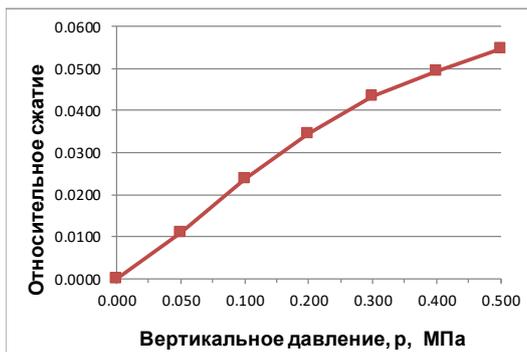
Тип прибора: КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                 | Число<br>пластично-<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам. водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Кэф-т<br>порис-<br>тости |
|---|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва-<br>ния |                            |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                          |
| 0.242   | 0.248                   | 0.192                           | 0.056                      | 0.202   | 0.51   | 1.96                         | 1.58             | 2.70             | 41.6               | 0.71                     |
| 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                     |                                 | 4.3                        | 3.4   | 5.5  | 11.6                         | 18.6             | 15.6             | 10.4               | 30.5                     |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Кэф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|-------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | Е, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | Е, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                   |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.7100 |                        |        |                                       |   | 0.80              |
| 0.050                              | 0.270              | 0.0108                   | 3.1250  | 0.2560                                | 0.6915 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.100                              | 0.590              | 0.0236                   | 7.2727  | 0.1100                                | 0.6696 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.200                              | 0.865              | 0.0346                   | 9.0909  | 0.0880                                | 0.6508 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.300                              | 1.085              | 0.0434                   | 13.3333 | 0.0600                                | 0.6358 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.400                              | 1.235              | 0.0494                   | 15.3846 | 0.0520                                | 0.6255 |                        |        |                                       |   |                   |
| 0.500                              | 1.365              | 0.0546                   |         |                                       | 0.6166 |                        |        |                                       |   |                   |
|                                    |                    |                          |         |                                       |        |                        |        |                                       |   |                   |
| 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.

Лист

1/10-23-ИГИ-Т

99

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 испытания грунта № 35

методом компрессионного сжатия в холодильной камере по ГОСТ 12248.10-2020

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 17.10.2023 - 21.10.2023

Скв. 3 Глубина 3.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Песок пылеватый слабльдистый при оттаивании водонасыщенный  
 средней плотности незасоленный

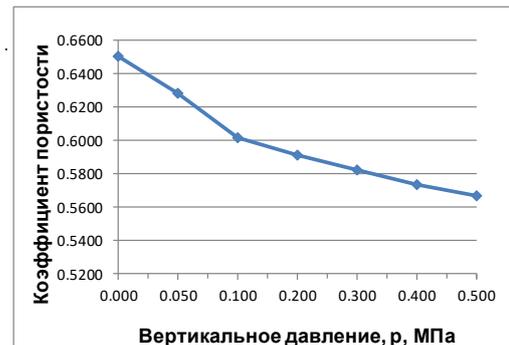
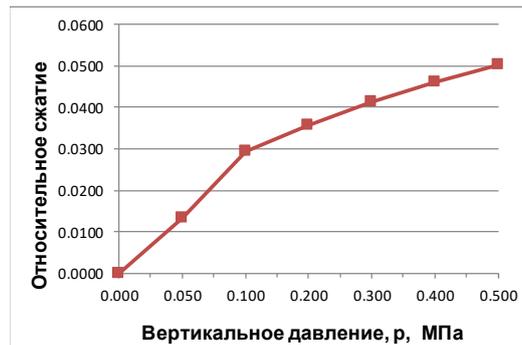
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам. водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Коефф-<br>т порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                             |
| 0.226   |                         |                                |                           | 0.150   | 0.58   | 1.91                         | 1.56             | 2.66             | 39.5               | 0.65                        |
| 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                      |
| 31.2  | 7.7                     |                                | 7.6                       | 6.3   | 5.9  | 13.3                         | 27.9             |                  |                    |                             |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Коеф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|--------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | E, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | E, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                    |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.6500 |                        |        |                                       |   | 0.80               |
| 0.050                              | 0.330              | 0.0132                   | 2.4691  | 0.3240                                | 0.6282 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.100                              | 0.735              | 0.0294                   | 12.5000 | 0.0640                                | 0.6015 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.200                              | 0.895              | 0.0358                   | 14.8148 | 0.0540                                | 0.5909 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.300                              | 1.030              | 0.0412                   | 16.0000 | 0.0500                                | 0.5820 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.400                              | 1.155              | 0.0462                   | 19.0476 | 0.0420                                | 0.5738 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.500                              | 1.260              | 0.0504                   |         |                                       | 0.5668 |                        |        |                                       |   |                    |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 12.50   |                                       |        |                        |        |                                       |   |                    |

#### 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 |
|------|-------|------|--------|-------|------|
|      |       |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

100

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.

Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 17.10.2023 - 21.10.2023

Скв. 3 Глубина 5.0 Описание образца ненарушенной структуры:

Песок пылеватый слабльдистый при оттаивании водонасыщенный  
средней плотности незасоленный

Тип прибора КПр-1

Высота образца, мм 25

Площадь образца, см<sup>2</sup>

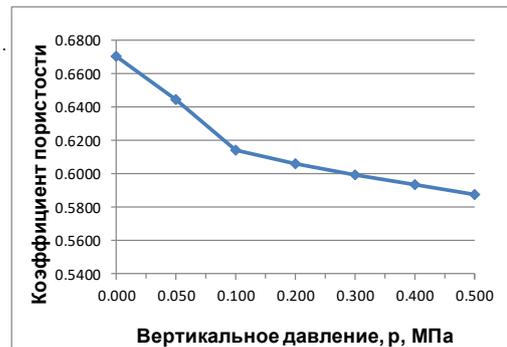
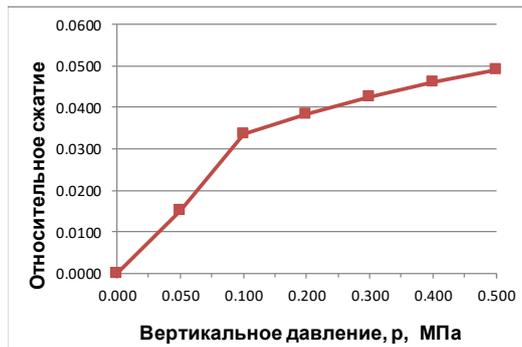
60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам.<br>водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Коеф-<br>т порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |   | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                            |
| 0.212   |                         |                                |                           | 0.144   | 0.58  | 1.93                         | 1.59             | 2.66             | 40.1               | 0.67                       |
| 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                     |
| 25.1  | 15.3                    |                                | 4.2                       | 2.2   | 8.3   | 12.5                         | 32.3             |                  |                    |                            |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Коеф-<br>фициент β |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|--------------------|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | E, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | E, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                    |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.6700 |                        |        |                                       |   | 0.80               |
| 0.050                              | 0.380              | 0.0152                   | 2.1739  | 0.3680                                | 0.6446 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.100                              | 0.840              | 0.0336                   | 17.3913 | 0.0460                                | 0.6139 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.200                              | 0.955              | 0.0382                   | 19.0476 | 0.0420                                | 0.6062 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.300                              | 1.060              | 0.0424                   | 22.2222 | 0.0360                                | 0.5992 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.400                              | 1.150              | 0.0460                   | 25.0000 | 0.0320                                | 0.5932 |                        |        |                                       |   |                    |
| 0.500                              | 1.230              | 0.0492                   |         |                                       | 0.5878 |                        |        |                                       |   |                    |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 17.39   |                                       |        |                        |        |                                       |   |                    |

#### 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 |
|------|--------|------|--------|-------|------|
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

101

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 3 Глубина 6.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

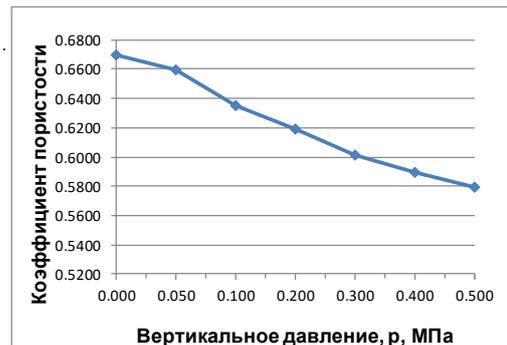
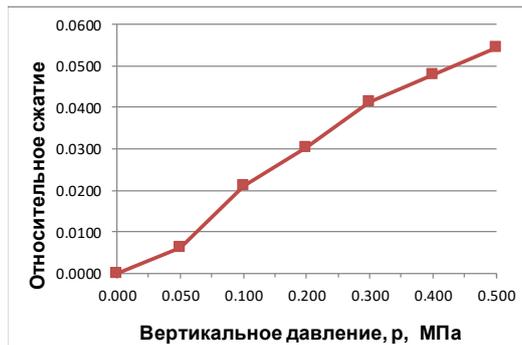
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

#### Основные физические характеристики

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                | Число<br>пластично<br>сти | Льдистость<br>за счет<br>ледяных<br>включений | Степень зап.<br>пор гр.<br>льдом и<br>незам.<br>водой | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Коеф-<br>т порис-<br>тости |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва<br>ния |                           |   |   | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                            |
| 0.240   | 0.246                   | 0.196                          | 0.050                     | 0.201   | 0.53  | 2.00                         | 1.61             | 2.70             | 40.3               | 0.67                       |
| 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                     |
|   | 0.2                     |                                | 2.3                       | 1.9   | 3.4   | 8.3                          | 25.6             | 18.8             | 9.1                | 30.4                       |

| Нагрузка,<br>Мпа                   | Абсолют.<br>сжатие | В естественном состоянии |         |                                       |        | В замоченном состоянии |        |                                       |   | Коеф-<br>фициент β |  |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|--------|------------------------|--------|---------------------------------------|---|--------------------|--|
|                                    |                    | Относит.<br>сжатие       | Е, Мпа  | m <sub>f</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e      | Относит.<br>сжатие     | Е, Мпа | m <sub>0</sub> ,<br>МПа <sup>-1</sup> | e |                    |  |
| 0.000                              | 0.000              | 0.0000                   | 0.0000  | 0.0000                                | 0.6700 |                        |        |                                       |   | 0.80               |  |
| 0.050                              | 0.155              | 0.0062                   | 2.6667  | 0.3000                                | 0.6596 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| 0.100                              | 0.530              | 0.0212                   | 8.6957  | 0.0920                                | 0.6346 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| 0.200                              | 0.760              | 0.0304                   | 7.4074  | 0.1080                                | 0.6192 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| 0.300                              | 1.030              | 0.0412                   | 11.7647 | 0.0680                                | 0.6012 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| 0.400                              | 1.200              | 0.0480                   | 12.5000 | 0.0640                                | 0.5898 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| 0.500                              | 1.360              | 0.0544                   |         |                                       | 0.5792 |                        |        |                                       |   |                    |  |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                    |                          | 8.70    |                                       |        |                        |        |                                       |   |                    |  |

#### 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 |
|------|--------|------|--------|-------|------|
|      |        |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

102

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

Дата испытания: 11.10.2023 - 15.10.2023

Скв. 3 Глубина 9.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

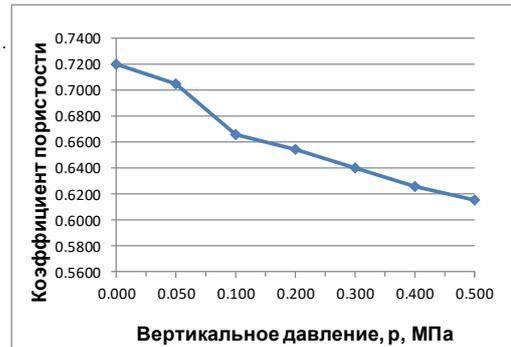
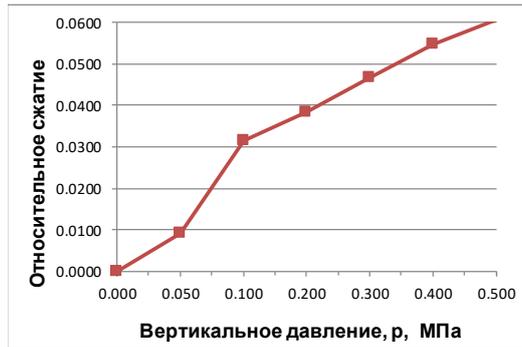
Тип прибора КПр-1 Высота образца, мм 25 Площадь образца, см<sup>2</sup> 60

**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, % | Кэф-т пористости |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| суммарная   | на границе текучести | на границе раскатывания |                    |                                      |   | грунта                       | сухого грунта | частиц грунта |               |                  |
| 0.258   | 0.264                | 0.205                   | 0.059              | 0.209                                | 0.53                                      | 1.98                         | 1.57          | 2.70          | 41.7          | 0.72             |
| 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           |
|   | 0.7                  |                         | 4.3                | 2.4                                  | 4.0                                       | 7.7                          | 21.8          | 15.6          | 9.5           | 34.0             |

| Нагрузка, Мпа                      | Абсолют. сжатие | В естественном состоянии |         |                                    |        | В замоченном состоянии |        |                                    |   | Кэф-фициент β |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|---------|------------------------------------|--------|------------------------|--------|------------------------------------|---|---------------|
|                                    |                 | Относит. сжатие          | E, Мпа  | m <sub>f</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                             | 0.7200 |                        |        |                                    |   | 0.80          |
| 0.050                              | 0.230           | 0.0092                   | 1.7857  | 0.4480                             | 0.7042 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.100                              | 0.790           | 0.0316                   | 12.1212 | 0.0660                             | 0.6656 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.200                              | 0.955           | 0.0382                   | 9.5238  | 0.0840                             | 0.6543 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.300                              | 1.165           | 0.0466                   | 10.0000 | 0.0800                             | 0.6398 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.400                              | 1.365           | 0.0546                   | 12.9032 | 0.0620                             | 0.6261 |                        |        |                                    |   |               |
| 0.500                              | 1.520           | 0.0608                   |         |                                    | 0.6154 |                        |        |                                    |   |               |
| Модуль дефор. в инт. нагр. 0,1-0,2 |                 |                          | 12.12   |                                    |        |                        |        |                                    |   |               |

**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 |
|      |        |      |        |       |      |







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

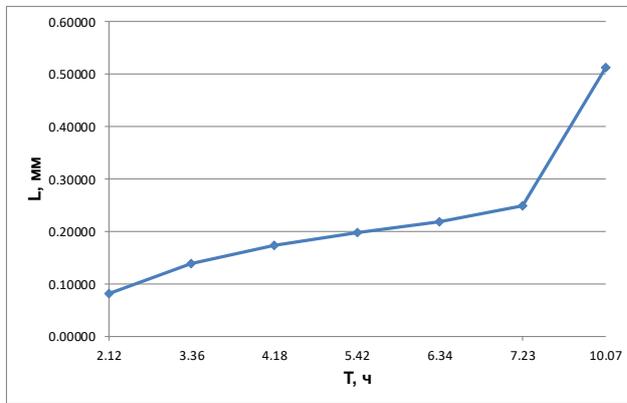
**Паспорт № 38**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 10.10.2023 - 15.10.2023  
 Скв. 1 Глубина 8.0 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

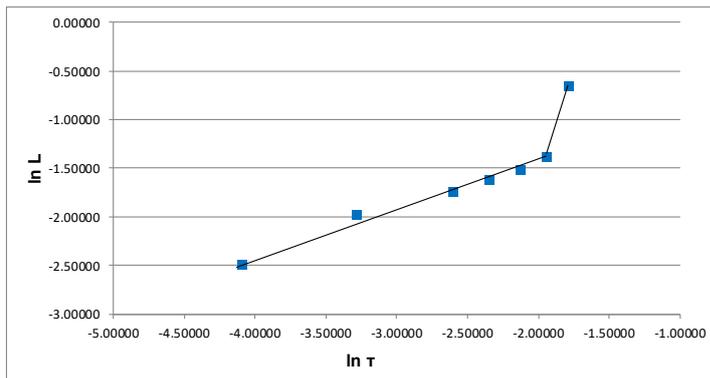
**Основные физические характеристики**

| Влажность, д.е.                                   |                         |                                 | Число<br>пластичнос-<br>ти | Льдистос-<br>ть за счет<br>ледяных<br>выделений | Степень<br>зап. пор<br>гр. льдом<br>и незам. | Плотность, г/см <sup>3</sup> |                  |                  | Порис-<br>тость, % | Коэф-т<br>порис-<br>тости |
|---|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|--|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------------|
| суммарная   | на границе<br>текучести | на границе<br>раскатыва-<br>ния |                            |   |  | грунта                       | сухого<br>грунта | частиц<br>грунта |                    |                           |
| 0.245   | 0.255                   | 0.191                           | 0.064                      | 0.203   | 0.54   | 2.01                         | 1.61             | 2.70             | 40.2               | 0.67                      |
| 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                    |
|   |                         | 0.3                             | 2.6                        | 1.9   | 4.7  | 10.3                         | 22.2             | 16.1             | 8.6                | 33.3                      |



| Время, T, час | Деформ. L, мм | Касат.нагр. τ, МПа |
|---------------|---------------|--------------------|
| 2.12          | 0.08155       | 0.01675            |
| 3.36          | 0.13789       | 0.03772            |
| 4.18          | 0.17276       | 0.07468            |
| 5.42          | 0.19846       | 0.09586            |
| 6.34          | 0.21783       | 0.11946            |
| 7.23          | 0.24846       | 0.14328            |
| 10.07         | 0.51310       | 0.16876            |

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.169 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



| ln L     | ln τ     |
|----------|----------|
| -2.50654 | -4.08936 |
| -1.98130 | -3.27756 |
| -1.75585 | -2.59454 |
| -1.61717 | -2.34487 |
| -1.52404 | -2.12480 |
| -1.39247 | -1.94295 |
| -0.66728 | -1.77927 |

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколенова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

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

1/10-23-ИГИ-Т







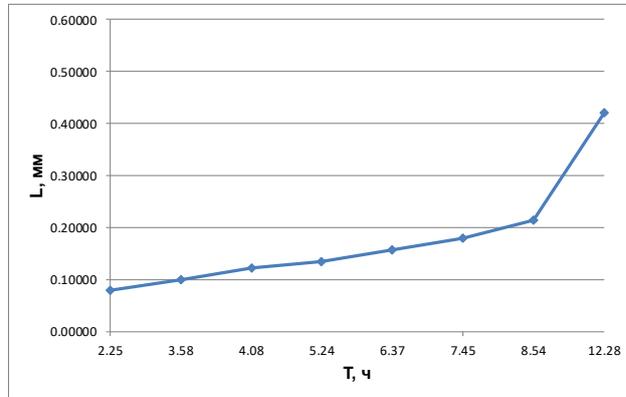
Общество с ограниченной ответственностью "Северная Геокриологическая Лаборатория" (ООО "СГЛ")  
 Адрес места осуществления деятельности лаборатории: 629305, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул. Таежная, д.131  
 Аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU.0001.22СН83  
 Телефон +7(3494)26-53-03,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

**Паспорт № 40**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371  
 НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 10.10.2023 - 15.10.2023  
 Скв. 2 Глубина 9.5 Описание образца ненарушенной структуры: Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

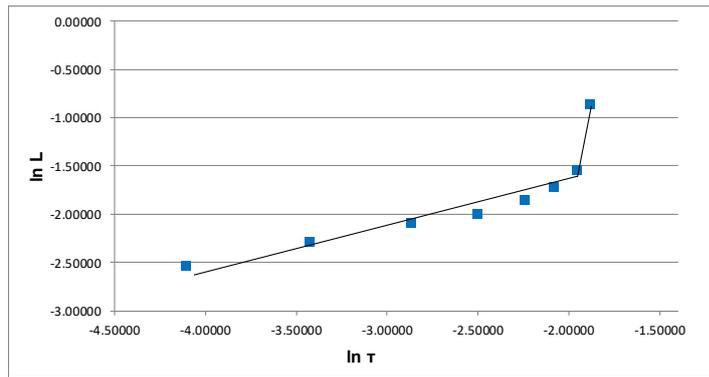
**Основные физические характеристики**

| Влажность, д.е.                                   | Число пластинос      |                         | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Порис- | Кэфт-    |
|---|----------------------|-------------------------|------------------------------|--------|----------|
|   | на границе текучести | на границе раскатывания |                              |        |          |
| 0.242   | 0.248                | 0.192                   | 0.056                        | 0.202  | 0.51     |
| гранулометрический состав в %, размер частиц в мм |                      |                         |                              |        |          |
| > 10  | 10-5                 | 5-2                     | 2-1                          | 1-0.5  | 0.5-0.25 |
|   | 0.1                  |                         | 4.3                          | 3.4    | 5.5      |
|   |                      |                         |                              | 11.6   | 18.6     |
|   |                      |                         |                              | 15.6   | 10.4     |
|   |                      |                         |                              |        | 30.5     |



| Время, T, час | Деформ. L, мм | Касат.нагр. τ, МПа |
|---------------|---------------|--------------------|
| 2.25          | 0.07944       | 0.01653            |
| 3.58          | 0.10058       | 0.03264            |
| 4.08          | 0.12296       | 0.05701            |
| 5.24          | 0.13415       | 0.08233            |
| 6.37          | 0.15654       | 0.10672            |
| 7.45          | 0.17938       | 0.12467            |
| 8.54          | 0.21366       | 0.14238            |
| 12.28         | 0.42138       | 0.15224            |

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.152 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



| ln L     | ln τ     |
|----------|----------|
| -2.53275 | -4.10258 |
| -2.29680 | -3.42222 |
| -2.09590 | -2.86453 |
| -2.00880 | -2.49702 |
| -1.85444 | -2.23755 |
| -1.71825 | -2.08209 |
| -1.54337 | -1.94926 |
| -0.86422 | -1.88231 |

Составитель  
 Начальник исп. лаборатории:



Семиколонова Л.Г.  
 Брилинг Р.М.

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

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

1/10-23-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

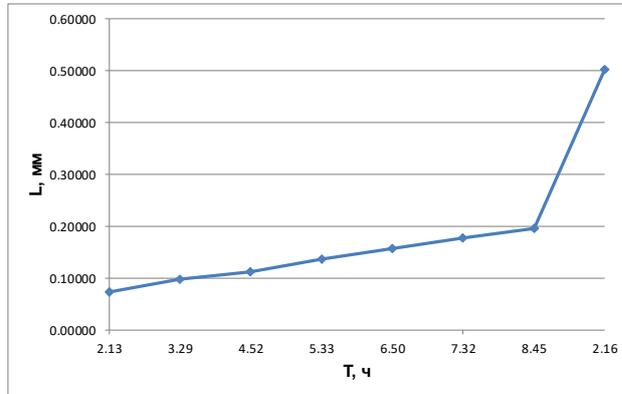
**Паспорт № 42**  
 результатов испытания грунта  
 методом одноплоскостного среза по поверхности смерзания

Объект: Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

НД на испытания: ГОСТ 12248.8-2020  
 Дата испытания: 10.10.2023 - 15.10.2023  
 Скви. 3 Глубина 9.5 Описание образца ненарушенной структуры:  
 Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

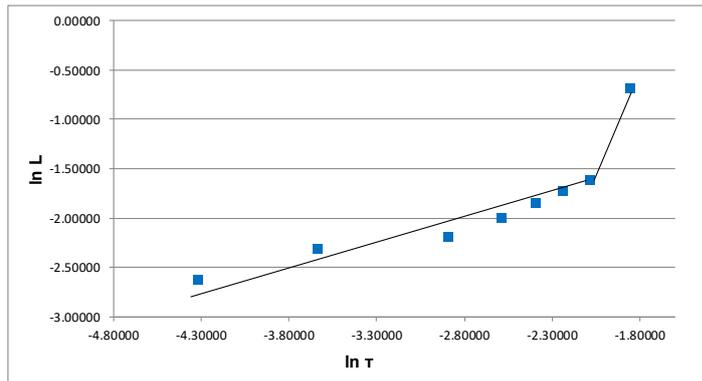
**Основные физические характеристики**

| суммарная   | Влажность, д.е.      |                         | Число пластичности | Льдистость за счет ледяных включений | Степень зап. пор гр. льдом и незам. | Плотность, г/см <sup>3</sup> |               |               | Пористость, % | Кэф-т пористости |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
|   | на границе текучести | на границе раскатывания |                    |                                      |                                     | грунта                       | сухого грунта | частиц грунта |               |                  |
| 0.258   | 0.264                | 0.205                   | 0.059              | 0.209                                | 0.53                                | 1.98                         | 1.57          | 2.70          | 41.7          | 0.72             |
| 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           |
|   | 0.7                  |                         | 4.3                | 2.4                                  | 4.0                                 | 7.7                          | 21.8          | 15.6          | 9.5           | 34.0             |



| Время, T, час | Деформ. L, мм | Касат.нагр. τ, МПа |
|---------------|---------------|--------------------|
| 2.13          | 0.07220       | 0.01335            |
| 3.29          | 0.09814       | 0.02643            |
| 4.52          | 0.11125       | 0.05547            |
| 5.33          | 0.13587       | 0.07528            |
| 6.50          | 0.15721       | 0.09125            |
| 7.32          | 0.17745       | 0.10716            |
| 8.45          | 0.19671       | 0.12428            |
| 2.16          | 0.50328       | 0.15711            |

Предельно длительное сопротивление по поверхности смерзания 0.157 МПа (грунт-сталь)  
 При вертикальной нагрузке 0.1 МПа Температура, град. -1.5



| ln L     | ln τ     |
|----------|----------|
| -2.62832 | -4.31624 |
| -2.32136 | -3.63326 |
| -2.19599 | -2.89191 |
| -1.99606 | -2.58654 |
| -1.85017 | -2.39415 |
| -1.72907 | -2.23343 |
| -1.62602 | -2.08522 |
| -0.68661 | -1.85084 |

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

## Л.4 Результаты испытаний 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 № 55 Методом шарикового штампа

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1 **Глубина, м** 3.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.82 **Влажность, д.е.** 0.222  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании  
 водонасыщенный средней плотности незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.329                         | 0.133                         |
|                       | 5 мин    | 1.338                         | 0.134                         |
|                       | 10 мин   | 1.349                         | 0.135                         |
|                       | 15 мин   | 1.357                         | 0.136                         |
|                       | 20 мин   | 1.365                         | 0.137                         |
|                       | 30 мин   | 1.390                         | 0.139                         |
|                       | 1 ч      | 1.473                         | 0.147                         |
|                       | 2 ч      | 1.509                         | 0.151                         |
|                       | 4 ч      | 1.566                         | 0.157                         |
|                       | 6 ч      | 1.612                         | 0.161                         |
|                       | 8 ч      | 1.633                         | 0.163                         |
|                       | 20 ч     | 1.695                         | 0.170                         |
|                       | 32 ч     | 1.638                         | 0.164                         |
|                       | 44 ч     | 1.683                         | 0.168                         |
| 56 ч                  | 1.686    | 0.169                         |                               |

$c_{eq\infty} = 0.081$  МПа

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

116

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1 **Глубина, м** 5.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.79 **Влажность, д.е.** 0.242  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании  
 водонасыщенный средней плотности незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 0.769                         | 0.077                         |
|                       | 5 мин    | 0.778                         | 0.078                         |
|                       | 10 мин   | 0.789                         | 0.079                         |
|                       | 15 мин   | 0.797                         | 0.080                         |
|                       | 20 мин   | 0.805                         | 0.081                         |
|                       | 30 мин   | 0.830                         | 0.083                         |
|                       | 1 ч      | 0.913                         | 0.091                         |
|                       | 2 ч      | 0.949                         | 0.095                         |
|                       | 4 ч      | 1.006                         | 0.101                         |
|                       | 6 ч      | 1.052                         | 0.105                         |
|                       | 8 ч      | 1.073                         | 0.107                         |
|                       | 20 ч     | 1.135                         | 0.114                         |
|                       | 32 ч     | 1.078                         | 0.108                         |
|                       | 44 ч     | 1.123                         | 0.112                         |
|                       | 56 ч     | 1.126                         | 0.113                         |

$c_{eq} = 0.122 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

117

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1      **Глубина, м** 6.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.95      **Влажность, д.е.** 0.249  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная  
 незасоленная

**Высота образца, мм** 35      **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2      **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.169                         | 0.117                         |
|                       | 5 мин    | 1.178                         | 0.118                         |
|                       | 10 мин   | 1.189                         | 0.119                         |
|                       | 15 мин   | 1.197                         | 0.120                         |
|                       | 20 мин   | 1.205                         | 0.121                         |
|                       | 30 мин   | 1.230                         | 0.123                         |
|                       | 1 ч      | 1.313                         | 0.131                         |
|                       | 2 ч      | 1.349                         | 0.135                         |
|                       | 4 ч      | 1.406                         | 0.141                         |
|                       | 6 ч      | 1.452                         | 0.145                         |
|                       | 8 ч      | 1.473                         | 0.147                         |
|                       | 20 ч     | 1.535                         | 0.154                         |
|                       | 32 ч     | 1.478                         | 0.148                         |
|                       | 44 ч     | 1.523                         | 0.152                         |
|                       | 56 ч     | 1.526                         | 0.153                         |

$\sigma_{eq\infty} = 0.090 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

1/10-23-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 № 50**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 1 **Глубина, м** 8.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 2.01 **Влажность, д.е.** 0.245  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.304                         | 0.130                         |
|                       | 5 мин    | 1.313                         | 0.131                         |
|                       | 10 мин   | 1.324                         | 0.132                         |
|                       | 15 мин   | 1.332                         | 0.133                         |
|                       | 20 мин   | 1.340                         | 0.134                         |
|                       | 30 мин   | 1.365                         | 0.137                         |
|                       | 1 ч      | 1.448                         | 0.145                         |
|                       | 2 ч      | 1.484                         | 0.148                         |
|                       | 4 ч      | 1.541                         | 0.154                         |
|                       | 6 ч      | 1.587                         | 0.159                         |
|                       | 8 ч      | 1.608                         | 0.161                         |
|                       | 20 ч     | 1.670                         | 0.167                         |
|                       | 32 ч     | 1.613                         | 0.161                         |
|                       | 44 ч     | 1.658                         | 0.166                         |
|                       | 56 ч     | 1.661                         | 0.166                         |

$c_{eq\infty} = 0.082 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

1/10-23-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 ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 57**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

|                                    |   |                        |            |
|------------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>1</b>                           | <b>2</b>  | <b>Глубина, м</b>      | <b>3.5</b> |
| <b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b> | 1.88  | <b>Влажность, д.е.</b> | 0.235      |
| <b>Температура исп., °С</b>        | -1.5  |                        |            |
| <b>Наименование грунта</b>         | Песок пылеватый слабодистый при оттаивании<br>водонасыщенный средней плотности 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> | 0.050 |

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.499                         | 0.150                         |
|                       | 5 мин    | 1.508                         | 0.151                         |
|                       | 10 мин   | 1.519                         | 0.152                         |
|                       | 15 мин   | 1.527                         | 0.153                         |
|                       | 20 мин   | 1.535                         | 0.154                         |
|                       | 30 мин   | 1.560                         | 0.156                         |
|                       | 1 ч      | 1.643                         | 0.164                         |
|                       | 2 ч      | 1.679                         | 0.168                         |
|                       | 4 ч      | 1.736                         | 0.174                         |
|                       | 6 ч      | 1.782                         | 0.178                         |
|                       | 8 ч      | 1.803                         | 0.180                         |
|                       | 20 ч     | 1.865                         | 0.187                         |
|                       | 32 ч     | 1.808                         | 0.181                         |
|                       | 44 ч     | 1.853                         | 0.185                         |
|                       | 56 ч     | 1.856                         | 0.186                         |

$c_{eq} = 0.074 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

120

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Теотек"

**Скважина, №** 2 **Глубина, м** 5.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.75 **Влажность, д.е.** 0.258  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании  
 водонасыщенный рыхлый незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 0.820                         | 0.082                         |
|                       | 5 мин    | 0.829                         | 0.083                         |
|                       | 10 мин   | 0.840                         | 0.084                         |
|                       | 15 мин   | 0.848                         | 0.085                         |
|                       | 20 мин   | 0.856                         | 0.086                         |
|                       | 30 мин   | 0.881                         | 0.088                         |
|                       | 1 ч      | 0.964                         | 0.096                         |
|                       | 2 ч      | 1.000                         | 0.100                         |
|                       | 4 ч      | 1.057                         | 0.106                         |
|                       | 6 ч      | 1.103                         | 0.110                         |
|                       | 8 ч      | 1.124                         | 0.112                         |
|                       | 20 ч     | 1.186                         | 0.119                         |
|                       | 32 ч     | 1.129                         | 0.113                         |
|                       | 44 ч     | 1.174                         | 0.117                         |
|                       | 56 ч     | 1.177                         | 0.118                         |

$c_{eq\infty} = 0.117$  МПа

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

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 ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 51**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

|                                    |   |                        |              |
|------------------------------------|---|------------------------|--------------|
| <b>1</b>                           | <b>2</b>  | <b>Глубина, м</b>      | <b>6.5</b>   |
| <b>Плотность, г/см<sup>3</sup></b> | <b>2.02</b>   | <b>Влажность, д.е.</b> | <b>0.261</b> |
| <b>Температура исп., °С</b>        | <b>-1.5</b>   |                        |              |
| <b>Наименование грунта</b>         | <b>Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная незасоленная</b> |                        |              |

|                           |            |                              |              |
|---------------------------|------------|------------------------------|--------------|
| <b>Высота образца, мм</b> | <b>35</b>  | <b>Диаметр образца, мм</b>   | <b>71</b>    |
| <b>Диаметр штампа, см</b> | <b>2.2</b> | <b>Нагрузка на штамп, кН</b> | <b>0.050</b> |

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 0.938                         | 0.094                         |
|                       | 5 мин    | 0.947                         | 0.095                         |
|                       | 10 мин   | 0.958                         | 0.096                         |
|                       | 15 мин   | 0.966                         | 0.097                         |
|                       | 20 мин   | 0.974                         | 0.097                         |
|                       | 30 мин   | 0.999                         | 0.100                         |
|                       | 1 ч      | 1.082                         | 0.108                         |
|                       | 2 ч      | 1.118                         | 0.112                         |
|                       | 4 ч      | 1.175                         | 0.118                         |
|                       | 6 ч      | 1.221                         | 0.122                         |
|                       | 8 ч      | 1.242                         | 0.124                         |
|                       | 20 ч     | 1.304                         | 0.130                         |
|                       | 32 ч     | 1.247                         | 0.125                         |
|                       | 44 ч     | 1.292                         | 0.129                         |
|                       | 56 ч     | 1.295                         | 0.130                         |

$c_{eq} = 0.106 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

122

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 2                      **Глубина, м** 9.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.96            **Влажность, д.е.** 0.242  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная  
 незасоленная

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.039                         | 0.104                         |
|                       | 5 мин    | 1.048                         | 0.105                         |
|                       | 10 мин   | 1.059                         | 0.106                         |
|                       | 15 мин   | 1.067                         | 0.107                         |
|                       | 20 мин   | 1.075                         | 0.108                         |
|                       | 30 мин   | 1.100                         | 0.110                         |
|                       | 1 ч      | 1.183                         | 0.118                         |
|                       | 2 ч      | 1.219                         | 0.122                         |
|                       | 4 ч      | 1.276                         | 0.128                         |
|                       | 6 ч      | 1.322                         | 0.132                         |
|                       | 8 ч      | 1.343                         | 0.134                         |
|                       | 20 ч     | 1.405                         | 0.141                         |
|                       | 32 ч     | 1.348                         | 0.135                         |
|                       | 44 ч     | 1.393                         | 0.139                         |
|                       | 56 ч     | 1.396                         | 0.140                         |

$c_{eq\infty} = 0.098 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-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 ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 59**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 3 **Глубина, м** 3.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.91 **Влажность, д.е.** 0.226  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании  
 водонасыщенный средней плотности незасоленный

**Высота образца, мм** 35 **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2 **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.148                         | 0.115                         |
|                       | 5 мин    | 1.157                         | 0.116                         |
|                       | 10 мин   | 1.168                         | 0.117                         |
|                       | 15 мин   | 1.176                         | 0.118                         |
|                       | 20 мин   | 1.184                         | 0.118                         |
|                       | 30 мин   | 1.209                         | 0.121                         |
|                       | 1 ч      | 1.292                         | 0.129                         |
|                       | 2 ч      | 1.328                         | 0.133                         |
|                       | 4 ч      | 1.385                         | 0.139                         |
|                       | 6 ч      | 1.431                         | 0.143                         |
|                       | 8 ч      | 1.452                         | 0.145                         |
|                       | 20 ч     | 1.514                         | 0.151                         |
|                       | 32 ч     | 1.457                         | 0.146                         |
|                       | 44 ч     | 1.502                         | 0.150                         |
|                       | 56 ч     | 1.505                         | 0.151                         |

$c_{eq\infty} = 0.091 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

124

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 3                      **Глубина, м** 5.0  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.93            **Влажность, д.е.** 0.212  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Песок пылеватый слабодыстый при оттаивании  
 водонасыщенный средней плотности незасоленный

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.030                         | 0.103                         |
|                       | 5 мин    | 1.039                         | 0.104                         |
|                       | 10 мин   | 1.050                         | 0.105                         |
|                       | 15 мин   | 1.058                         | 0.106                         |
|                       | 20 мин   | 1.066                         | 0.107                         |
|                       | 30 мин   | 1.091                         | 0.109                         |
|                       | 1 ч      | 1.174                         | 0.117                         |
|                       | 2 ч      | 1.210                         | 0.121                         |
|                       | 4 ч      | 1.267                         | 0.127                         |
|                       | 6 ч      | 1.313                         | 0.131                         |
|                       | 8 ч      | 1.334                         | 0.133                         |
|                       | 20 ч     | 1.396                         | 0.140                         |
|                       | 32 ч     | 1.339                         | 0.134                         |
|                       | 44 ч     | 1.384                         | 0.138                         |
|                       | 56 ч     | 1.387                         | 0.139                         |

$c_{eq} = 0.099 \text{ МПа}$

Дата испытания: 15.10.2023

Составитель

Семиколонова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-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 ИСПЫТАНИЯ МЕРЗЛОГО ГРУНТА № 53**  
**Методом шарикового штампа**

**Объект:** Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 3                      **Глубина, м** 6.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 2.00            **Влажность, д.е.** 0.240  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная  
 незасоленная

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2            **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 1.237                         | 0.124                         |
|                       | 5 мин    | 1.246                         | 0.125                         |
|                       | 10 мин   | 1.257                         | 0.126                         |
|                       | 15 мин   | 1.265                         | 0.127                         |
|                       | 20 мин   | 1.273                         | 0.127                         |
|                       | 30 мин   | 1.298                         | 0.130                         |
|                       | 1 ч      | 1.381                         | 0.138                         |
|                       | 2 ч      | 1.417                         | 0.142                         |
|                       | 4 ч      | 1.474                         | 0.147                         |
|                       | 6 ч      | 1.520                         | 0.152                         |
|                       | 8 ч      | 1.541                         | 0.154                         |
|                       | 20 ч     | 1.603                         | 0.160                         |
|                       | 32 ч     | 1.546                         | 0.155                         |
|                       | 44 ч     | 1.591                         | 0.159                         |
|                       | 56 ч     | 1.594                         | 0.159                         |

$c_{eq\infty} = 0.086 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

126

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 гаража по адресу: Красноярский край,  
 г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д.  
 Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371

**Методика:** ГОСТ 12248.7-2020

Испытания проведены на АИК "АСИС" производства "НПП "Геотек"

**Скважина, №** 3                      **Глубина, м** 9.5  
**Плотность, г/см<sup>3</sup>** 1.98            **Влажность, д.е.** 0.258  
**Температура исп., °С** -1.5  
**Наименование грунта** Супесь пылеватая льдистая при оттаивании пластичная  
 незасоленная

**Высота образца, мм** 35            **Диаметр образца, мм** 71  
**Диаметр штампа, см** 2.2           **Нагрузка на штамп, кН** 0.050

Испытание на определение предельно-длительного эквивалентного сцепления

| Нагрузка на штамп, кН | Время, t | Глубина погружения штампа, мм | Глубина погружения штампа, см |
|-----------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0.050                 | 1 мин    | 0.872                         | 0.087                         |
|                       | 5 мин    | 0.881                         | 0.088                         |
|                       | 10 мин   | 0.892                         | 0.089                         |
|                       | 15 мин   | 0.900                         | 0.090                         |
|                       | 20 мин   | 0.908                         | 0.091                         |
|                       | 30 мин   | 0.933                         | 0.093                         |
|                       | 1 ч      | 1.016                         | 0.102                         |
|                       | 2 ч      | 1.052                         | 0.105                         |
|                       | 4 ч      | 1.109                         | 0.111                         |
|                       | 6 ч      | 1.155                         | 0.116                         |
|                       | 8 ч      | 1.176                         | 0.118                         |
|                       | 20 ч     | 1.238                         | 0.124                         |
|                       | 32 ч     | 1.181                         | 0.118                         |
|                       | 44 ч     | 1.226                         | 0.123                         |
|                       | 56 ч     | 1.229                         | 0.123                         |

$\sigma_{ср} = 0.111 \text{ МПа}$

Дата испытания: 12.10.2023

Составитель

Семиколенова Л.Г.

Начальник исп. лаборатории:

Брилинг Р.М.



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

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

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

127

**Приложение М  
(обязательное)  
Результаты определения степени агрессивности грунтов**

М.1 – Сводная ведомость определения коррозионной агрессивности грунтов

| Номер ИГЭ, слоя | 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 <sup>'</sup> | 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  |       |       | портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с сод. В клинкере до 65%, C <sub>3</sub> A до 7%, C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF до 22% и иикопортландцемент |       |       | Бетоны на сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266 |       |       |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                 |                 |            |   |  |          |            |            |        |                                    |  |                                   |          |  |                              |                 | W4   | W6    | W8    | W4   | W6    | W8    | W4   | W6    | W8    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| t644            | с-1             | 1.0        | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30% | 6.8  | 0.0022   | 0.0002     | 0.0055     | 0.0094 | 473.0                              | -  | высокая                           | средняя  | низкая   | 102.33                       | 158.23          | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр   | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр |       |       |       |       |
| t644            | с-2             | 1.0        | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30% | 7.0  | 0.0018   | 0.0002     | 0.0077     | 0.0102 | 606.0                              | -  | высокая                           | средняя  | низкая   | 93.25                        | 202.45          | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр   | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр | Неагр |       |       |
| t644            | с-3             | 2.5        | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30% | 6.7  | 0.0037   | 0.0002     | 0.0064     | 0.0083 | 512.0                              | -  | высокая                           | средняя  | низкая   | 97.64                        | 182.10          | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр  | Неагр | Неагр | Неагр   | 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 |
|      |         |      |        |       |      |

1/10-23-ИГИ-Т

Лист

128

**Приложение Н  
(обязательное)**

**Расчет нормативной глубины сезонного оттаивания и промерзания грунтов**

**Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов ИГЭ-404м**

|  |                           |       |
|--|---------------------------|-------|
| <b>1. Вводим данные для первого расчета: (Таблица - 1)</b>         |                           |       |
| 1 Средняя температ. воздуха за период с полож. температ.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>    | -1.03 |
| 4 Плотность (скелета) сухого, талого грунта                        | <b>ρ<sub>d</sub> =</b>    | 1.63  |
| 5 Плотность мерзлого грунта  | <b>ρ =</b>                | 1.99  |
| 6 Плотность частиц (минеральной части)                             | <b>ρ<sub>s</sub> =</b>    | 2.7   |
| 7 Средняя температура воздуха за период с отрицат.температ.        | <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>    | 0.249 |
| 10 Влажность на пределе раскатывания                               | <b>W<sub>p</sub> =</b>    | 0.204 |
| 11 Число пластичности  | <b>J<sub>p</sub> =</b>    | 0.054 |
| 12 Степень засоленности грунта, д.е.                               | <b>D<sub>s</sub> =</b>    | 0.095 |
| 13 Влажность на пределе текучести                                  | <b>W<sub>L</sub> =</b>    | 0.258 |

Вводя данные получим : **C<sub>ps</sub> = 0.004**    **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> = -0.6** тогда средн.температ.грунта будет **-0.34**  
таблица 1

| Грунты           | Темпер. начала замерз.грунта при конц.порового раств. <b>C<sub>ps,д.е.</sub> = 0.004</b> |       |      |       |      |      |
|------------------|--|-------|------|-------|------|------|
|                  | 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 = -0.17** и числу пластичности **J<sub>p</sub> = 0.05** для незасоленных грунтов по таблице находим **k<sub>w</sub>** и вводим

| Грунты          | Число плас тичн. <b>J<sub>p</sub></b> д.е. | Кoeff к <sub>w</sub> при температуре грунта <b>T, C</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |  | -0.3  | -0.5 | -1   | -2   | -3   | -4   | -6   | -8   | -10  |
| Пески и су песи | <b>J<sub>p</sub> &lt; 0,02</b>             | 0.00  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Супеси          | <b>0,02 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,07</b>   | 0.60  | 0.50 | 0.40 | 0.35 | 0.33 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.25 |
| Суглинки        | <b>0,07 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,13</b>   | 0.70  | 0.65 | 0.60 | 0.50 | 0.48 | 0.45 | 0.43 | 0.41 | 0.40 |
|                 | <b>0,13 &lt; J<sub>p</sub> &lt; 0,17</b>   | *   | 0.75 | 0.65 | 0.55 | 0.53 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.45 |
| Глины           | <b>J<sub>p</sub> &gt; 0,17</b>             | *   | 0.95 | 0.90 | 0.65 | 0.63 | 0.60 | 0.58 | 0.56 | 0.55 |

\* - вся вода в порах грунта незамерзшая

Получаем влажность мерзлого грунта за счет незамерз.воды **ω<sub>ω</sub> = 0.0918**

3. Определяем теплоту таяния грунта **Z<sub>v</sub> = 20498.88**

4. По таблице 3, Приложения 1, СНиП 2.02.04-88\* в зависимости от **ρ<sub>d</sub> = 1.63** и **w<sub>c</sub> = 0.249**

определяем **λ<sub>th</sub> = 1.80**    **λ<sub>f</sub> = 2.00**    **C<sub>th</sub> = 3097.2**    **C<sub>f</sub> = 2635.1**

5. Определяем коэффициент **k<sub>m</sub>**, принимаемый для песков =1, для глинистых, по таблице в зависимости **T = -0.34** и **C<sub>f</sub> = 2635.1**

| Темпер.грун T, C | Значение <b>k<sub>m</sub></b> при <b>C<sub>f</sub></b> |                     |                     |                     |
|------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  | 1.3*10 <sup>5</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> = 38571.7**

7. **Q = 7083.9**

8. Нормативная глубина оттаивания составит **d<sub>th,n</sub> = 2.15**

9. Нормативная глубина промерзания составит **d<sub>f,n</sub> = 3.13**

18073    47281  
-0.755    -0.43  
194005    0.008  
2.24    5.038

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

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

### Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов ИГЭ-556м

| 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.)               | $T_o =$      | -1.35 |
| 4 Плотность (скелета) сухого, талого грунта                          | $\rho_d =$   | 1.55  |
| 5 Плотность мерзлого грунта  | $\rho =$     | 1.85  |
| 6 Плотность частиц (минеральной части)                               | $\rho_s =$   | 2.66  |
| 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                    | $W_c =$      | 0.233 |
| 10 Влажность на пределе раскатывания                                 | $W_p =$      |       |
| 11 Число пластичности  | $J_p =$      |       |
| 12 Степень засоленности грунта, д.е.                                 | $D_s =$      | 0.086 |
| 13 Влажность на пределе текучести                                    | $W_L =$      |       |

Вводя данные получим :  $C_{ps} = 0.004$   $T_{th,c} = 14.3$   $t_{th,c} = 3616.8$

2. По таблице 1, через  $C_{ps}$ , определяем и записываем получ.результат  $T_{vf} = -0.5$  тогда средн.температ.грунта буде  $-0.67$   
таблица 1

| Грунты           | Темпер. начала замерз.грунта при конц.порового раств. $C_{ps, д.е.} = 0.004$ |       |      |       |      |      |
|------------------|--|-------|------|-------|------|------|
|                  | 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  $T = -0.33$  и числу пластичности  $J_p = 0.00$  для незасоленных грунтов по таблице находим  $k_w$  и вводим

| Грунты             | Число плас<br>тичн. $J_p$ д.е. | Коэфф $k_w$ при температуре грунта $T, C$ |      |      |      |      |      |      |      | $k_w =$ |      |
|--------------------|--------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
|                    |                                | -0.3                                      | -0.5 | -1   | -2   | -3   | -4   | -6   | -8   |         | -10  |
| Пески и су<br>песи | $J_p < 0,02$                   | 0.00                                      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00    | 0.00 |
| Супеси             | $0,02 < J_p < 0,07$            | 0.60                                      | 0.50 | 0.40 | 0.35 | 0.33 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.25    |      |
| Суглинки           | $0,07 < J_p < 0,13$            | 0.70                                      | 0.65 | 0.60 | 0.50 | 0.48 | 0.45 | 0.43 | 0.41 | 0.40    |      |
| Глины              | $0,13 < J_p < 0,17$            | *   | 0.75 | 0.65 | 0.55 | 0.53 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.45    |      |
|                    | $J_p > 0,17$                   | *   | 0.95 | 0.90 | 0.65 | 0.63 | 0.60 | 0.58 | 0.56 | 0.55    |      |

\* - вся вода в порах грунта незамерзшая

Получаем влажность мерзлого грунта за счет незамерз.воды  $\omega = 0$

3. Определяем теплоту таяния грунта  $Z_v = 28892$

4. По таблице 3, Приложения 1, СНиП 2.02.04-88\* в зависимости от  $\rho_d = 1.55$  и  $w_c = 0.233$

определяем  $\lambda_{th} = 2.33$   $\lambda_f = 2.71$   $C_{th} = 2669.5$   $C_f = 2074.2$

5. Определяем коэффициент  $k_m$ , принимаемый для песков =1, для глинистых, по таблице в зависимости  $T = -0.67$  и  $C_f = 2074.2$

| Темпер.грун<br>$T, C$ | Значение $k_m$ при $C_f$ |                  |                  |                  |
|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                       | $1.3 \cdot 10^5$         | $1.7 \cdot 10^5$ | $2.1 \cdot 10^5$ | $2.5 \cdot 10^5$ |
| -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              |

$k_m = 5.3$

6.  $g_1 = 44667.7$

7.  $Q = 15329.3$

8. Нормативная глубина оттаивания составит  $d_{th,n} = 2.20$

9. Нормативная глубина промерзания составит  $d_{f,n} = 3.52$

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

|      |        |      |        |       |      |               |             |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|-------------|
| Изм. | Колуч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1/10-23-ИГИ-Т | Лист<br>130 |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|-------------|

**Приложение П  
(обязательное)  
Результаты расчета степени морозной пучинистости грунтов**

П.1 – Результаты расчета морозной пучинистости грунтов

| Номер<br>ИГЭ | Исходные данные              |                                |                                |               |               |                 |                 |              |                 |                    |                     |   | Расчет |      |     |     |      | Разновидность грунта<br>по степени морозной<br>пучинистости |      |       |                |                              |             |       |       |                  |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------------|---|--------|------|-----|-----|------|---|------|-------|----------------|------------------------------|-------------|-------|-------|------------------|
|              | $\rho$ ,<br>т/м <sup>3</sup> | $\rho_d$ ,<br>т/м <sup>3</sup> | $\rho_s$ ,<br>т/м <sup>3</sup> | $e$ ,<br>д.е. | $W$ ,<br>д.е. | $W_L$ ,<br>д.е. | $W_P$ ,<br>д.е. | $I_p$ ,<br>% | $I_L$ ,<br>д.е. | $W_{cr}$ ,<br>д.е. | $W_{sat}$ ,<br>д.е. | Гранулометрический состав, %, по фракциям, мм |        |      |     |     |      |   |      | $M_o$ | $R \cdot 10^2$ | $\varepsilon_{fn}$ ,<br>д.е. | $d$ ,<br>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        | 2.15                         | 1.86                           | 2.69                           | 0.40          | 0.117         | 0.179           | 0.150           | 3            | -1.16           | 0.133              | 0.166               |   | 68.3   | 13.9 | 5.1 | 1.9 | 1.5  | 9.4   |      |       | 19.063         | 0.061                        | 0.004       | 0.060 | 0.130 | непучинистый     |
| 404 м        | 2.04                         | 1.63                           | 2.70                           | 0.65          | 0.249         | 0.258           | 0.204           | 5            | 0.84            | 0.192              | 0.243               |   |        | 0.6  | 6.0 | 4.5 | 8.9  | 21.0  | 27.4 | 31.6  | 19.063         | 0.600                        | 0.043       | ---   | ---   | среднепучинистый |
| 556 м        | 1.91                         | 1.55                           | 2.66                           | 0.75          | 0.233         |                 |                 |              |                 |                    | 0.269               |   | 27.2   | 12.0 | 9.4 | 7.0 | 15.1 | 29.3  |      |       | 19.063         | ---                          | ---         | 0.018 | 0.790 | непучинистый     |

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.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

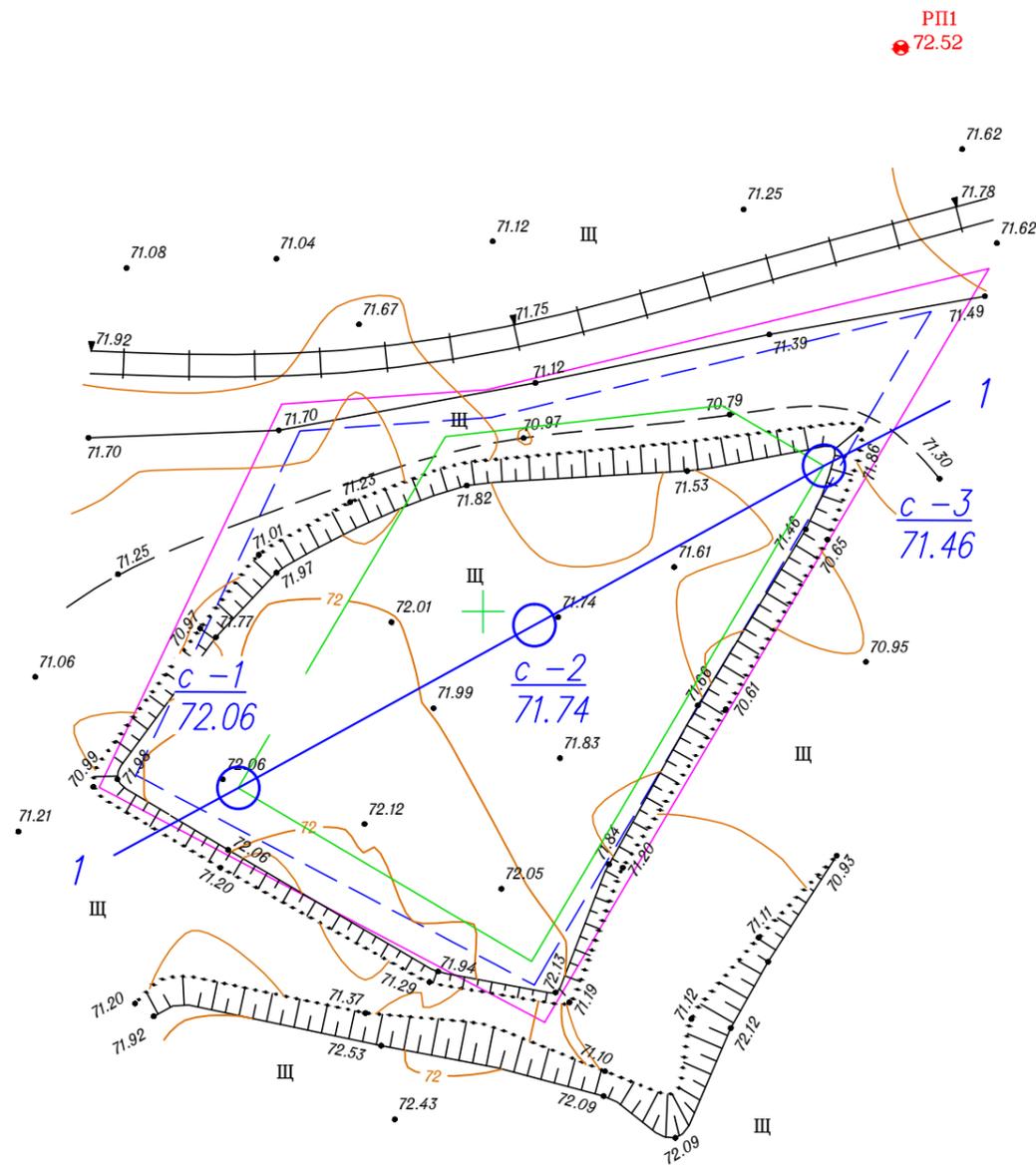
1/10-23-ИГИ-Т

Лист

131



Карта фактического материала  
Масштаб 1:500



Условные обозначения

|  |   |
|--|---|
|  | Скважина, в числителе – номер, в знаменателе – абсолютная отметка |
|  | Проектируемое сооружение  |
|  | Линия инженерно-геологического разреза                            |
|  | Граница земельного участка  |
|  | Граница разрешенного строительства                                |

Система координат МСК 165 Система высот – Балтийская, 1977 года  
Высота сечения рельефа через 0,5 м  
Полевые инженерно-геодезические изыскания выполнены в октябре 2023 года

|            |           |      |        |       |          |  |               |      |        |
|------------|-----------|------|--------|-------|----------|--|---------------|------|--------|
|            |           |      |        |       |          | 1/10-23-ИГИ-Г.1  |               |      |        |
|            |           |      |        |       |          | Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край,<br>г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д<br>Кадастровый номер участка – 24:55:0404002:1371 |               |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.   | Лист | N док. | Подп. | Дата     | Инженерные изыскания   | Стадия        | Лист | Листов |
| Гл. геолог | Афанасьев |      |        |       | 31.10.23 |  | И             |      | 1      |
| Проверил   | Недоборов |      |        |       | 31.10.23 |  |               |      |        |
| Н. контр.  | Сапрунова |      |        |       | 31.10.23 | Карта фактического материала<br>Масштаб 1:500  | ООО "Гринвич" |      |        |
| ГИП        | Устинов   |      |        |       | 31.10.23 |  |               |      |        |

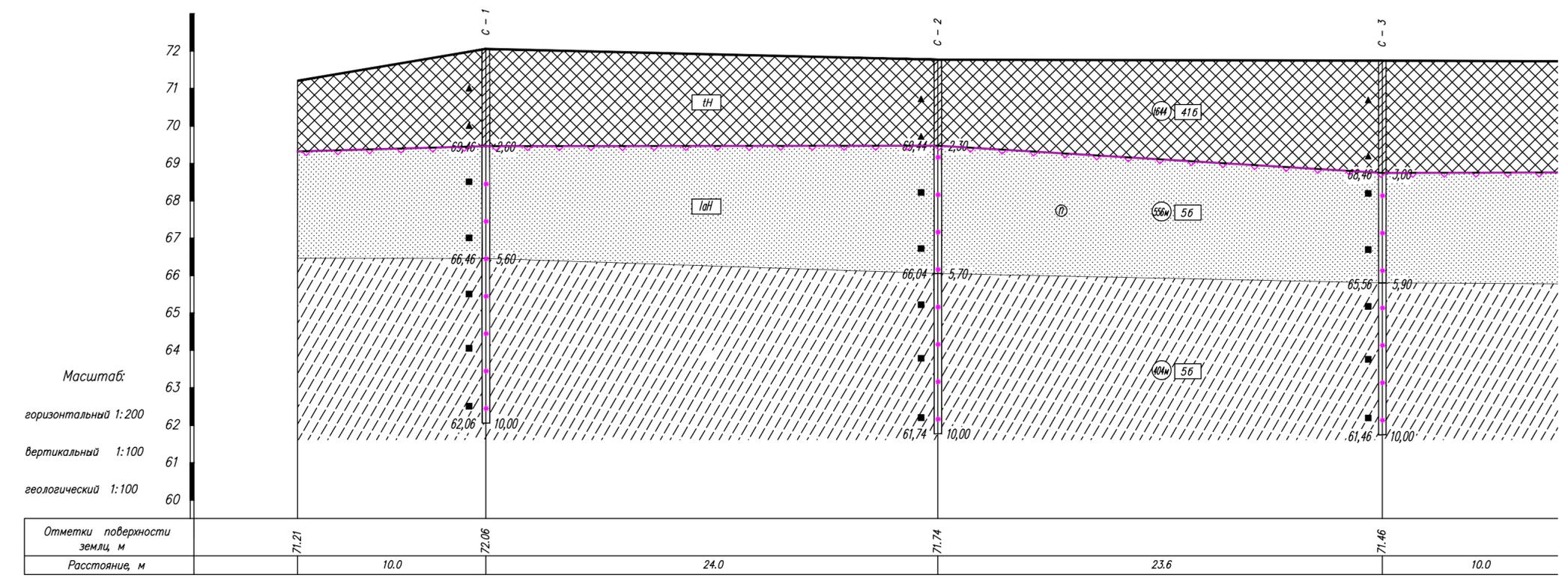
Инв. N подл. Подп. и дата. Взам. инв. N

X = 2046100.00  
Y = 148800.00

РП 2  
72.59

X = 2046100.00  
Y = 148850.00

Инженерно-геологический разрез  
по оси линии 1 - 1



Масштаб:  
горизонтальный 1:200  
вертикальный 1:100  
геологический 1:100

Условные обозначения

| Обозначение | Наименование   |
|-------------|--|
|             | Грунт техногенный насыпной   |
|             | Супесь   |
|             | Песок пылеватый  |
|             | Скважина, справа - глубина залегания подошвы слоя (м), слева - абсолютная отметка подошвы слоя (м) |
|             | Отбор проб грунта нарушенной структуры   |
|             | Отбор проб грунта ненарушенной структуры   |
|             | 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)<br>$0 < S_r < 0,50$  | твердые $I_L < 0$               | твердые $I_L < 0$                    |
| средней степени водонасыщения (влажные)<br>$0,50 < S_r < 0,80$ | пластичные $0 < I_L < 1,00$     | полутвердые $0 < I_L < 0,25$         |
| водонасыщенные<br>$0,80 < S_r < 1,00$                          | текучие $I_L > 1,00$            | мягкопластичные $0,25 < I_L < 0,50$  |
|  |                                 | текучепластичные $0,50 < I_L < 0,75$ |
|  |                                 | текучие $I_L > 1,00$                 |

Инв. N подл. Погр. и дата. Взам. инв. N

|   |           |          |        |       |
|---|-----------|----------|--------|-------|
| 1/10-23-ИГИ-Г.2   |           |          |        |       |
| Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д. Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371 |           |          |        |       |
| Изм.  | Кол.уч.   | Лист     | № док. | Подп. |
| Гл. геолог  | Афанасьев | 31.10.23 |        |       |
| Проверил  | Недоборов | 31.10.23 |        |       |
| Н.контр.  | Сапрунова | 31.10.23 |        |       |
| ГИП   | Устинов   | 31.10.23 |        |       |
| Инженерные изыскания  |           |          | Стадия | Лист  |
| Инженерно-геологический разрез по линии 1 - 1   |           |          | И      | 1     |
| ООО "Гринвич"   |           |          |        |       |

Скважина 1

Абсолютная отметка устья: 72,06

Дата начала бурения: 21.10.23

Дата окончания бурения: 21.10.23

| № 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           | установ. уровень |
| t644   | tH                   | 41б           | 2,60                    | 2,6         | 69,46                     | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%, с включениями строительного мусора (шлам, битый кирпич, бетон, древесина) |                                   | 1<br>2                  | ▲<br>▲                |                  |
| 556м   | 1аН                  | 5б            | 5,60                    | 3,0         | 66,46                     | Песок коричневый пылеватый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании водонасыщенный  |                                   | 3<br>4<br>5             | ■<br>■<br>■           |                  |
| 404м   | 1аН                  | 5б            | 10,00                   | 4,4         | 62,06                     | Супесь коричневая мерзлая массивной криотекстуры при оттаивании пластичная   |                                   | 6<br>7<br>8<br>9<br>10  | ■<br>■<br>■<br>■<br>■ |                  |

|              |              |              |   |           |             |       |      |                                |               |      |        |
|--------------|--------------|--------------|---|-----------|-------------|-------|------|--------------------------------|---------------|------|--------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | 1/10-23-ИГИ-Г.3   |           |             |       |      |                                |               |      |        |
|              |              |              | Строительство здания гаража по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Вокзальная, д. 29Д<br>Кадастровый номер участка - 24:55:0404002:1371 |           |             |       |      |                                |               |      |        |
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Изм.  | Кол.уч.   | Лист N док. | Подп. | Дата | Инженерные изыскания           | Стадия        | Лист | Листов |
|              |              |              | Гл. геолог  | Афанасьев | 31.10.23    |       |      |                                | И             | 1    | 3      |
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Проверил  | Недоборов | 31.10.23    |       |      | Геолого-литологические колонки | ООО "Гринвич" |      |        |
|              |              |              | Н. контр.   | Сапунова  | 31.10.23    |       |      |                                |               |      |        |
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | ГИП   | Устинов   | 31.10.23    |       |      |                                |               |      |        |

Скважина 2

Абсолютная отметка устья: 71,74

Дата начала бурения: 22.10.23  
Дата окончания бурения: 22.10.23

| № 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           | установ. уровень |
| t644   | tH                   | 416           | 2,30                    | 2,3         | 69,44                     | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%, с включениями строительного мусора (шлам, битый кирпич, бетон, древесина) |                                   | 1<br>2                  | ▲<br>▲                |                  |
| 556м   | 1aH                  | 56            | 5,70                    | 3,4         | 66,04                     | Песок коричневый пылеватый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании водонасыщенный  |                                   | 3<br>4<br>5             | ■<br>■<br>■           |                  |
| 404м   | 1aH                  | 56            | 10,00                   | 4,3         | 61,74                     | Супесь коричневая мерзлая массивной криотекстуры при оттаивании пластичная   |                                   | 6<br>7<br>8<br>9<br>10  | ■<br>■<br>■<br>■<br>■ |                  |

|              |              |              |                 |       |      |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|-------|------|--|------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N |                 |       |      |  | Лист |
|              |              |              | 1/10-23-ИГИ-Г.3 |       |      |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | N док.          | Подп. | Дата |  |      |

Скважина 3

Абсолютная отметка устья: 71,46

Дата начала бурения: 23.10.23  
Дата окончания бурения: 23.10.23

| № 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      | установ. уровень |
| t644   | tH                   | 416           | 3,00                    | 3,0         | 68,46                     | Техногенный щебенистый грунт влажный с супесчаным заполнителем до 30%, с включениями строительного мусора (шлам, битый кирпич, бетон, древесина) |                                   | 1<br>2<br>3             | ▲<br><br>▲       |                  |
| 556м   | laH                  | 56            | 5,90                    | 2,9         | 65,56                     | Песок коричневый пылеватый мерзлый массивной криотекстуры при оттаивании водонасыщенный  |                                   | 4<br>5<br>6             | ■<br>■<br>■      |                  |
| 404м   | laH                  | 56            | 10,00                   | 4,1         | 61,46                     | Супесь коричневая мерзлая массивной криотекстуры при оттаивании пластичная   |                                   | 7<br>8<br>9<br>10       | ■<br>■<br>■<br>■ |                  |

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. N подл. | Взам. инв. N |
| Подп. и дата |              |

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|

1/10-23-ИГИ-Г.3