

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЯкутСтройПроект»



Регистрационный номер №2808 от 17-03-2020 г.
Ассоциация СРО «АИИС»

Заказчик — АО «РНГ»

**ОБУСТРОЙСТВО ВОСТОЧНЫХ БЛОКОВ
СРЕДНЕБОТУОБИНСКОГО НГКМ. КУСТОВАЯ
ПЛОЩАДКА №15**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**Часть 1 Текстовая часть
Книга 1 Текстовая часть. Текстовые приложения**

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1

Том 2.1.1

Изм.	№ док	Подп.	Дата

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЯкутСтройПроект»



Регистрационный номер №2808 от 17-03-2020 г.
Ассоциация СРО «АИИС»

Заказчик — АО «РНГ»

**ОБУСТРОЙСТВО ВОСТОЧНЫХ БЛОКОВ
СРЕДНЕБОТУОБИНСКОГО НГКМ. КУСТОВАЯ
ПЛОЩАДКА №15**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**Часть 1 Текстовая часть
Книга 1 Текстовая часть. Текстовые приложения**

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1

Том 2.1.1

Генеральный директор

И. А. Духович


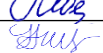

Начальник отдела

М. В. Святова

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Москва, 2022

Обозначение	Наименование	Примечание
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-С	Состав книги	с.2
ЯСП/ТМН/25-22-СД	Состав отчетной технической документации	с.3
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Пояснительная записка	с.4
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1	Текстовые приложения	с.41

Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-С					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав книги			Стадия	Лист	Листов
									И		1
									ООО «ЯкутСтройПроект»		
Нач. отд.		Святова			24.06.2022						
Проверил		Лебедева			24.06.2022						
Составил		Киянов			24.06.2022						

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации		
1.1	ЯСП/ТМН/25-22-ИГДИ-1.1	Часть 1 Текстовая часть	
1.2	ЯСП/ТМН/25-22-ИГДИ-1.2	Часть 2 Графическая часть	
2	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации		
2.1.1	ЯСП/ТМН/08-22-ИГИ-2.1.1	Часть 1 Текстовая часть. Книга 1 Текстовая часть. Текстовые приложения	
2.1.2	ЯСП/ТМН/08-22-ИГИ-2.1.2	Часть 1 Текстовая часть. Книга 2 Текстовая часть. Текстовые приложения	
2.2	ЯСП/ТМН/08-22-ИГИ-2.2	Часть 2 Графические приложения	
3	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации		
3	ЯСП/ТМН/25-22-ИГМИ-3	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации	
4	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной и рабочей документации		
4.1	ЯСП/ТМН/25-22-ИЭИ-4.1	Часть 1 Пояснительная записка	
4.2	ЯСП/ТМН/25-22-ИЭИ-4.2	Часть 2 Текстовые приложения	
4.3	ЯСП/ТМН/25-22-ИЭИ-4.3	Часть 3 Графические приложения	

Согласовано

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

Изм.						ЯСП/ТМН/25-22-СД			Стадия	Лист	Листов		
№	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				И		1		
						Состав отчетной технической документации по инженерно-геологическим изысканиям			ООО «ЯкутСтройПроект»				

Оглавление

1 Введение 7
 2 Изученность инженерно-геологических условий 13
 3 Физико-географические и техногенные условия 14
 3.1 Административное и географическое положение 14
 3.2 Рельеф и геоморфология 14
 3.3 Гидрография 15
 3.4 Климатические условия 15
 4 Геологическое строение 16
 5 Гидрогеологические условия 19
 6 Геокриологические условия 20
 7 Свойства грунтов 23
 8 Мерзлые и специфические грунты 24
 9 Геологические, геокриологические и инженерно-геологические процессы 25
 10 Геокриологическое районирование 27
 11 Прогноз изменения инженерно-геокриологических условий 28
 12 Геофизические исследования 29
 13 Заключение 36
 14 Список использованных материалов 39

Согласовано

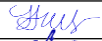


Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ

Инв. № подл.

Составил	Киянов		24.06.2022	Пояснительная записка	
Проверил	Лебедева		24.06.2022		
Нач. отд.	Святова		24.06.2022		

Стадия	Лист	Листов
И	1	36
ООО «ЯкутСтройПроект»		

Список текстовых приложений

Шифр	Наименование приложения	Стр.
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А	Техническое задание	41
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Программа работ	72
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В	Свидетельство СРО	92
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Г	Каталог координат и высотных отметок	95
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Д	Ведомость физико-механических свойств талых грунтов	97
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Е	Ведомость физико-механических и теплофизических свойств мерзлых грунтов	99
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж	Результаты статистической обработки лабораторных определений свойств грунтов	108
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-И	Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов	121
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-К	Расчет прочностных и деформационных свойств крупнообломочных грунтов по методике ДальНИИС	123
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Л	Результаты испытаний мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия	124
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М	Результаты испытаний мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия при оттаивании	148
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Результаты испытаний мерзлых грунтов шариковым штампом	172
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П	Результаты испытаний талых грунтов методом компрессионного сжатия	195
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р	Результаты испытаний талых грунтов методом одноплоскостного среза	200

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										2

1 Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15» проведены ООО «ЯкутСтройПроект» в составе комплексных инженерных изысканий на основании договора на выполнение комплексных инженерных изысканий № ЯСП/ТМН/25-22 от 05 мая 2022 года между АО «РНГ» и ООО «ЯкутСтройПроект».

Изыскания выполнялись в соответствии с техническим заданием на выполнение комплексных инженерных изысканий, утвержденным Генеральным директором АО «РНГ» В.С. Ракиным (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А) и программой выполнения инженерно-геологических изысканий, утвержденной Начальником управления инженерных изысканий ООО «ЯкутСтройПроект» Ю.М. Гавриловым и согласованной Заместителем генерального директора – Начальником УКС АО «РНГ» А.Н. Усковым (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б).

Согласно техническому заданию, комплексные инженерные изыскания выполняются для стадии проектирования Проектная и Рабочая документация. Характер строительства — новое. Местоположение — Россия, Республика Саха (Якутия), Восточные блоки Среднеботуобинского НГКМ. Ближайшим крупным населенным пунктом является село Тас-Юрях, расположенное в 45 км севернее района работ. Город Мирный расположен в 138 км северо-восточнее, город Ленск расположен в 124 км юго-восточнее проектируемых объектов.

Право ООО «ЯкутСтройПроект» на производство инженерных изысканий подтверждается Выпиской из реестра членов саморегулируемой организации № 3714/2022 от 26 мая 2022 г., Ассоциация «АИИС» (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В).

Изыскания выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, перечень которых представлен в Списке использованных материалов.

Краткая характеристика объекта изысканий:

Наименование объекта: «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15».

Стадия проектирования: проектная и рабочая документация.

Шифр: ЯСП/ТМН/25-22

Заказчик: АО «РНГ», 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д. 12, корп. 5, Тел.: 8(495) 662-71-33; Эл. почта: office@rngoil.ru.

Изыскательская организация: ООО «ЯкутСтройПроект», 129090, г. Москва, 1-ый Троицкий переулок, дом 12, строение 5. Телефон/Факс: +7 (495) 660-27-23. Эл. почта: office@yaspro.ru

Основной целью инженерно-геологических изысканий являлось комплексное изучение природных и техногенных условий территории объекта строительства в объеме, необходимом и достаточном для разработки проекта и прохождения экспертиз в соответствии с требованиями законодательства РФ, нормативных технических документов федеральных органов исполнительной власти РФ.

Основные задачи инженерно-геологических изысканий — изучение геологического строения, геоморфологических особенностей, гидрогеологических условий, состава, состояния мерзлых и оттаивающих грунтов, определения расчетных показателей их прочностных и деформационных свойств, химических свойств грунтов и воды, их агрессивности и коррозионной активности,

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							3
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

а также инженерных условий участка проектируемого строительства для обоснования возможности рационального использования изучаемой территории.

Виды и объемы работ, а также методика проведения инженерно-геологических изысканий определялась положениями СП 11-105-97 [19], СП 47.13330.2016 [18] и программой работ, согласованной с Заказчиком.

Объект изысканий

Площадные объекты:

- Устье добывающей скважины;
- Устье нагнетательной скважины после отработки на нефть;
- Приустьевой поддон;
- Блок автоматизированной групповой измерительной установки АГЗУ;
- Блок контроля и управления;
- Емкость дренажная, V=8 м³;
- Блок дозирования реагента (УДХ);
- Блок гребенки (БГ);
- Горизонтальная насосная установка (ГНУ);
- КТП;
- Площадка КТП, станций управления (СУ), трансформаторов ТМПН;
- Прожекторная мачта с молниеотводом и антенной связи;
- Пожарный щит ЩП-Е;
- Пожарный щит ЩП-В;
- Площадка обслуживания для фонтанной арматуры.

Линейные объекты:

- Технологический проезд на кустовую площадку №15.

Подробные технические характеристики проектируемых сооружений отражены в приложении 2 технического задания (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А).

Система координат — Условная.

Система высот — Балтийская 1977 г.

Полевые инженерно-геологические работы выполнены в мае 2022 г инженерами-геологами Слесарчуком М.А., Финком Е.С., машинистами буровой установки — Туголуковым И. В., Арнаутовым М. А., помощниками машиниста буровой установки — Четиным А. М., Горячевым А. А. под руководством начальников партии Кирьякулова Д.А. и Исмагилова В.И.

Комплекс геофизических работ по определению коррозионной агрессивности грунта и определению наличия/отсутствия блуждающих токов выполнены ведущим геофизиком Бакайкиным Д.В.

Лабораторные анализы грунтов проведены в испытательной лаборатории ООО «Якут-СтройПроект» инженерами-лаборантами Абдряевым Д.Р., Ивановым И.Л., Усмановой А.А. под руководством заместителя начальника инженерной лаборатории Скорсюка П.В. и начальника лаборатории Петровой Г.Г.

Камеральная обработка полевых материалов, результатов полевых исследований грунтов, лабораторных работ и составление технического отчета выполнены ведущим Кияновым А.Я. под руководством главного специалиста Лебедевой А.И.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Общее руководство работами осуществлялось начальником отдела инженерных изысканий ООО «ЯкутСтройПроект» Святовой М.В.

Виды и объемы выполненных инженерно-геологических работ представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Виды и объемы выполненных инженерно-геологических работ

Наименование вида работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка при удовлетворительной проходимости	км	5,7
Разбивка геологических выработок	выработка	30
Планово-высотная привязка геологических выработок	выработка	30
Колонковое бурение скважин диаметром до 160мм	пог.м	415
Крепление скважин диаметром до 160 мм	пог.м	415
Отбор монолитов грунтов из скважин	монолит	212
Отбор проб воды на химический анализ	проба	3
Термометрические наблюдения	точка	15
Вертикальное электрическое зондирование	точка	30
Блуждающие токи	точка	5
Лабораторные работы		
Комплекс определений физических свойств грунтов	образец	212
Испытания мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия	испытание	24
Испытания мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия при оттаивании	испытание	24
Испытания грунтов шариковым штампом	испытание	24
Испытания талых грунтов методом одноплоскостного среза	испытание	6
Испытания талых грунтов методом компрессионного сжатия	испытание	6
Определения степени пучинистости грунтов	определение	54
Химический анализ водной вытяжки	анализ	50
Определение коррозионной активности грунтов к стали и бетону	определение	27
Химический анализ воды	проба	3
Камеральная обработка		

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

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ

Лист

5

Наименование вида работ	Единица измерения	Объем работ
Составление программы работ	программа	1
Составление отчета	отчет	1
Камеральная обработка материалов буровых работ	пог. м	415
Камеральная обработка материалов термометрических наблюдений	точка	15
Обработка результатов геофизических исследований	точка	35

Рекогносцировочное обследование проводилось с целью оценки геоморфологических условий территории, определения техногенной нагрузки, выявления участков водоявлений, развития специфических грунтов, внешних проявлений инженерно-геологических процессов.

Территория изысканий располагается в пределах лицензионного участка «Восточные блоки Среднеботуобинского НГKM» и представляет собой пологоволнистую равнину с понижениями рельефа, приуроченными к деятельности временных и постоянных водных потоков. Территория изысканий большей частью залесена, растительность представлена в основном сосной, березой и лиственницей. Встречаются участки распространения кочкарника. Вся территория изысканий осложнена просеками сейсмопрофилей.

Площадка куста скважин №15 располагается на абсолютных отметка 326,20 – 337,80 м, с общим понижением рельефа на юго-запад. Вся территория площадки залесена лиственницей, реже березой и осложнена просекам сейсмопрофилей.

Трасса Технологического проезда на кустовую площадку №15, протяженностью 5,3 км, начинается от внутрипромыслового проезда, далее следует на запад и примыкает к площадке куста 15 с восточной стороны. На своем протяжении трасса пересекает заболоченный участок в интервале ПК4+88.36 – ПК8+3.01 и ПК16+32.62-ПК17+33.04. На всем протяжении трассу пересекают сейсмопрофили.

Среди неблагоприятных инженерно-геологических и геокриологических процессов стоит отметить заболачивание, морозное пучение (возможно образование бугров пучения), эрозионные процессы (связанные с деятельностью ручьев и временных водных потоков, рек), а также возможно проявление термоэрозионных процессов.

Плановая разбивка и высотная привязка скважин и геофизических точек произведена инструментально. Всего выполнена разбивка и привязка 30 инженерно-геологических скважин, 30 точек ВЭЗ и 5 точек блуждающих токов. Каталог координат и высот инженерно-геологических выработок приведен в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Г.

Проходка горных выработок с отбором проб грунта ненарушенной структуры, а также проб воды, проводилась для установления геологического разреза, глубины залегания подземных вод, а также с целью гидрогеологических наблюдений.

Бурение скважин осуществлялось самоходными буровыми установками УРБ-2А-2 на базе МТЛБУ (Рисунок 1.1). Скважины бурились колонковым способом с продувкой, с креплением стенок обсадными трубами. Все скважины на местности закреплены деревянными реперами и промаркированы.

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

								ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				6

Места бурения и глубины скважин определены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 [18] и СП 11-105-97 ч. IV [19] для стадии проектирования, указанной в техническом задании. Схема расположения горных выработок приведена на карте фактического материала (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г1-Г2).

В процессе бурения детально описывался вскрываемый разрез, проводился отбор проб грунта и воды согласно ГОСТ 12071-2014 [3], ГОСТ 31861-2012 [14].

По окончании полевых работ все геологические выработки ликвидированы путём обратной засыпки исходным материалом с последующей трамбовкой и тампонированием глиной или цементно-песчаным раствором с целью исключения загрязнения природной среды и активизации инженерно-геологических процессов. Почвенно-растительный слой, нарушенный в процессе производства работ, восстановлен.



Рисунок 1.1 — Буровые работы

В процессе производства буровых работ в пройденных скважинах проведены **температурные наблюдения**. Замеры производились многозонным цифровым датчиком температуры ЭТЦ-0,1/10 и ЭТЦ-0,1/10-М с контроллером ТК 20/20 (термокозой) с шагом измерения через 0,5 м до глубины 4 м, через 1 м до глубины 10,0 м, и через 2 м до глубины 16 м и на глубине 17,0 м. Замеры температуры проводились после «выстойки» пробуренных скважин не менее двух недель после окончания бурения. Замеры выполнены в 15 скважинах. Наблюдения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 25358-2020 [10] «Грунты. Метод полевого определения температуры». По результатам замеров построены графики изменения температур по глубине. При этом, для построения графиков учитывались последние значения замеров температур, после стабилизации температуры скважины (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Х).

Лабораторные работы. С целью исследования физико-механических и химических свойств грунтов был проведен комплекс лабораторных испытаний проб грунтов ненарушенной

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							7
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

структуры, а также были исследованы пробы воды для определения ее химического состава и коррозионной активности.

Все лабораторные исследования выполнялись в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 30416-2020 [12], ГОСТ 5180-2015 [4], ГОСТ 12536-2014 [5], ГОСТ 12248.1,4,7,10-2020 [9].

Обработка результатов лабораторных определений физико-механических свойств дисперсных грунтов проводилась в соответствии с ГОСТ 20522-2012 [6], результаты приведены в текстовых приложениях ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Д и ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Е.

Определение коррозионной активности грунтов по отношению к стали и агрессивности к бетону и ж/б конструкциям было проведено согласно СП 28.13330.2017 [21]. Результаты химического анализа приведены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Т.

Интерпретация полученных данных проводилась при помощи программного комплекса EngGeo.

Камеральные работы включали в себя комплексную обработку буровых и геофизических работ, полевых исследований, результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов и химического состава грунтов и воды.

Обработка результатов буровых работ проводилась в два этапа. Сначала, по мере проведения работ, по полевому описанию грунтов скважин и качественной оценке литологического состава проводилось предварительное выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ), строились предварительные колонки скважин и геолого-литологические разрезы. Затем, после получения результатов полевых исследований (термометрия) и лабораторных определений физических свойств грунтов, уточнялись границы выделенных ИГЭ.

Статистическая обработка результатов лабораторных исследований приводилась по каждому инженерно-геологическому элементу в соответствии с ГОСТ 20522-2012 [6].

Технический отчет обобщает выполненные на участке работы и состоит из текстовой и графической частей. Структура и содержание отчета соответствуют требованиям существующих нормативных документов и государственных стандартов на производство инженерных изысканий, сложности природных условий, размеру территории объекта строительства и этапу (стадии) работ.

Средства измерений, применяемые при инженерных изысканиях, прошли государственный метрологический контроль в аккредитованных метрологических службах в порядке, установленном Госстандартом России. Сведения приведены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Ц.

Обработка всех полученных данных проводилась при помощи программного комплекса EngGeo и графического редактора AutoCAD.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										8

2 Изученность инженерно-геологических условий

На территории Мирнинского района, в связи с открытием в его пределах алмазных и нефтегазовых месторождений, в разные годы проводились тематические научно-исследовательские работы и инженерные изыскания. Результаты этих работ можно найти в публикациях и архивных отчетах.

Также имеются региональные данные: геологическая карта Якутии масштаба 1:500000 лист Р-49-В,Г, геологическая карта СССР Верхневилуйской серия масштаба 1:200000 лист Р-49-XXIV, геокриологическая карта СССР масштаб 1:2500000, а также «Инженерная геология СССР. Том III. Восточная Сибирь» [30], «Гидрогеология СССР. Том XX. Якутская АССР» [31].

Территория Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ, на которой находится участок изысканий, в инженерно-геологическом отношении хорошо изучена. С целью обустройства месторождения в 2014-2019 гг. был проведен большой комплекс изыскательских работ. Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях в исследуемом районе представлены материалами изысканий:

– Отчет «Обеспечение электроснабжения объектов обустройства ВБ СБ НГКМ. ВЛ 10кВ на кустовую площадку №15»; ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г. [41];

– Отчет «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Нефтегазосборный трубопровод «куст №15 – т.вр.», М., ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г. [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**];

Инженерно-геологическая характеристика района работ приведена на основе обобщенных данных, полученных в результате выполненных изысканий, с учетом сбора и анализа литературных, фондовых и картографических материалов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
								9
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

3 Физико-географические и техногенные условия

3.1 Административное и географическое положение

В географическом отношении район производства работ расположен в пределах Лено-Вилюйской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье Лены и Вилюя, в бассейнах рр. Таас-Юрях, Кюргелях и Кудулаах.

В административном отношении изыскиваемый объект находится в Мирнинском районе, республика Саха (Якутия), на Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождении. На данной территории основным землепользователем является АО «РНГ». Ближайшим населенным пунктом является поселок Таас-Юрях, минимальное расстояние до которого от проектируемых объектов составляет 35 км на север. Ближайшие к участку производства работ крупные города Мирный и Ленск связаны между собой автодорогой III категории протяженностью 240 км, по которой ведутся автотранспортные перевозки грузов и людей. Из г. Ленск и г. Мирный грузы на площадь месторождения круглогодично перевозятся автотранспортом по участку федеральной трассы А331. В зимний период действует также автозимник Усть-Кут (ж.д. ст. Лена) — г. Мирный (А331), проходящий непосредственно через Среднеботуобинское месторождение. Ближайшими к району работ лицензионными участками являются: на западе — Центральный блок Среднеботуобинского НГКМ, с востока — Монулахский, с юга — Курунгский, с севера — Северный блок Среднеботуобинского НГКМ и Тектюйский лицензионный участок.

3.2 Рельеф и геоморфология

Среднеботуобинское месторождение расположено в пределах Лено-Вилюйской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье р. Лены и Вилюя, в бассейне среднего течения р. Улахан-Ботуобуя (пр. приток р. Вилюй).

Основной отпечаток в рельефе оставило среднечетвертичное оледенение, носившее полупокровный характер. Морфологически рельеф представляет собой волнистое плато на линейно-складчатых карбонатно-глинистых породах кембрия и юры. Это плато выработалось на основных синклинальных структурах с пологим или горизонтальным залеганием глинисто-карбонатных пород, неустойчивых к процессам эрозии и денудации. Затрудненный поверхностный сток и наличие островной многолетней мерзлоты обуславливают сильную переувлажненность грунтов сезоннодегельного слоя.

По преобладанию рельефообразующих экзогенных факторов изучаемая территория расположена в пределах эрозионно-денудационного типа рельефа, сформировавшегося в результате воздействия агентов избирательной денудации в процессе неотектонических поднятий территории.

Рельеф слаборасчлененный, полого-увалистый с широкими междуречьями, широкими террасированными речными долинами и котловинами, врезанными на глубину 100-600 м. Наиболее характерным типом рельефа являются холмистые и холмисто-грядовые поверхности, широко распространенные в нижних частях склонов долин.

Абсолютные отметки на изыскиваемой территории в среднем составляют 326-362м.

Углы наклона поверхности не превышают 4°.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

3.3 Гидрография

Гидрографическая сеть участка изысканий представлена притоками рр. Таас-Юрях, Кюргелях и Кудулаах.

Характерной особенностью речной сети исследуемого района является ее глубокий врез. Но в тоже время речные долины, особенно на равнинных участках, широкие, с обширными заболоченными поймами, в пределах которых развита сеть стариц и небольших озер. Озера термокарстового происхождения, имеющие большей частью небольшие размеры. Значительную часть территории месторождения занимают болота и заболоченные участки.

Основными источниками питания рек являются талые снеговые и в меньшей мере дождевые воды. Доля грунтового питания очень невелика из-за широкого распространения мерзлоты и составляет от 5 до 10 % годового стока.

3.4 Климатические условия

Район изысканий расположен в юго-западной части Республики Саха на Приленском плато в восточной части Среднесибирского плоскогорья. По данным СП 131.13330.2020 [22] по климатическому районированию для строительства относится к I району, подрайон I А. В ландшафтно-климатическом плане трасса проходит по таёжной зоне. Климатические условия в значительной мере определяются географическим положением территории внутри Азиатского материка.

Климатическая характеристика территории изысканий составлена по данным наблюдений ближайшей метеостанции Дорожный.

Климат резко континентальный, который проявляется очень низкими зимними и высокими летними температурами воздуха.

Зима на рассматриваемой территории ясная, суровая, малоснежная, устойчивая и продолжительная. Лето довольно засушливое, короткое и жаркое.

Переходные сезоны года кратковременны и характеризуются большими суточными амплитудами температур.

В условиях сурового климата, с продолжительной малоснежной и холодной зимой, характерной особенностью района является островное распространение вечной мерзлоты.

Годовой ход температуры поверхности почвы в основном аналогичен годовому ходу температуры воздуха.

Температурный режим почвы определяется главным образом радиационным и тепловым балансом ее поверхности, а также зависит от механического состава и типа почвы, характера растительности, формы рельефа, экспозиции склонов и т. д. На поверхности почвы, как и в воздухе, самым холодным месяцем является январь, самым теплым — июль.

Температурный режим грунтов определяется сезонными колебаниями температуры воздуха, четко прослеживается зимнее охлаждение и летнее прогревание почвы.

Режим осадков на рассматриваемой территории определяется резко континентальным типом климата, условиями циркуляции воздушных масс, циклонической деятельностью и характером рельефа.

Термический режим территории объекта изысканий очень суров. Характерной особенностью климата является его резкая континентальность. Средняя годовая температура воздуха в районе изысканий составляет $-6,6^{\circ}\text{C}$.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										11

Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -60°C (декабрь), абсолютный максимум $+36^{\circ}\text{C}$ (июль).

Значение расчетной температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 48°C , 0,98 — минус 52°C .

Значение температуры наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет — минус 51°C , 0,98 — минус 54°C .

Для начала зимы характерны пасмурная погода и большие колебания температуры.

Периоды сравнительно теплой погоды сменяются сильными морозами.

Снежный покров появляется в третьей декаде сентября. Во второй декаде октября образуется устойчивый снежный покров, который лежит всю зиму.

Мощность снежного покрова небольшая. Высота снежного покрова с вероятностью превышения 5 % составляет 75 см.

Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в третьей декаде апреля.

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

4 Геологическое строение

В тектоническом отношении изыскиваемый район приурочен к Непско-Ботуобинской антеклизе Ангаро-Вилуйского прогиба Сибирской платформы.

В геологическом строении территории изысканий на исследуемую глубину 17,0 м принимают участие аллювиально-делювиальные отложения четвертичной системы (adQ_{III-IV}), представленные суглинками, песками, галечниковыми суглинками и гравийными грунтами. Отложения встречены как в талом, так и в мерзлом состоянии.

С поверхности повсеместно присутствует задернованный слой мощностью до 0,2 м, который не выделяется в отдельный инженерно-геологический элемент и не рекомендуется в качестве основания сооружения.

Насыпные грунты (tQ_{IV}) имеют ограниченное распространение и присутствуют только в местах техногенной отсыпки, где проектируемые трассы пересекают внутривидовые проезды. Техногенный грунт скважинами не вскрыт. Согласно архивным данным [42], техногенный грунт представлен суглинком серовато-коричневым, полутвердой консистенции, с включением дресвы, щебня и строительного мусора до 15 %, с прослоями песка.

На основании полевых описаний грунтов, лабораторных определений и статистической обработки показателей физико-механических свойств грунтов, в геологическом разрезе участка изысканий выделено 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

Талыми разностями являются:

ИГЭ-4 Суглинок коричневый, тугопластичный, с прослоями мягкопластичного, с прослоями песка мелкого влажного, с примесью органического вещества, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-7 Песок мелкий коричневый, серый, средней плотности, водонасыщенный, реже влажный, с прослоями супеси пластичной, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-8 Гравийный грунт коричневатый-серый водонасыщенный, реже влажный, с супесчаным заполнителем пластичной консистенции, adQ_{III-IV} ;

В мерзлом состоянии находятся следующие разности грунтов:

ИГЭ-3м Суглинок коричневый, серый, мерзлый, нельдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии твердый, прослоями полутвердый, с прослоями супеси твердой, с примесью органического вещества, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-3ам Суглинок галечниковый светло-коричневый, серый, мерзлый, нельдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии твердый, прослоями полутвердый, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-4м Суглинок светло-коричневый, серый, мерзлый, слабольдистый, слоистой криотекстуры, в талом состоянии тугопластичный, прослоями мягкопластичный, с прослоями супеси пластичной, с примесью органического вещества, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-7м Песок мелкий серый коричневатый-серый, мерзлый, слабольдистый, реже льдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии средней плотности, водонасыщенный, с прослоями супеси, adQ_{III-IV} ;

ИГЭ-8м Гравийный грунт коричнево-серый мерзлый нельдистый, прослоями слабольдистый, корковой криотекстуры, с супесчаным заполнителем, в талом состоянии пластичной консистенции, adQ_{III-IV} ;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

ИГЭ-15м Песок средней крупности серый коричневатый-серый, мерзлый, слабодистый, реже льдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии средней плотности, реже рыхлый, водонасыщенный, реже средней степени водонасыщения, adQ_{III-IV} ;

В таблице 4.1 приведено распространение выделенных инженерно-геологических элементов по данным проходки с указанием группы грунтов по трудности разработки, согласно ГЭСН 81-02-01-2017 [39].

Таблица 4.1 — Распространение выделенных инженерно-геологических элементов по данным проходки

Номер ИГЭ	Категория грунтов по ГЭСН 81	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максим. Вскрытая мощность	Миним. Вскрытая мощность
		миним.	Максим.	Миним.	Максим.		
3ам	5г	0,00 / 315,40	15,00 / 356,66	1,90 / 314,40	16,00 / 355,66	3,40	0,50
3м	5б	0,30 / 318,46	12,80 / 357,17	1,00 / 317,16	14,10 / 355,97	5,60	0,40
4	35б	0,00 / 328,84	1,60 / 359,66	0,40 / 327,24	3,80 / 359,26	3,80	0,40
4м	5б	0,00 / 315,03	15,80 / 359,81	0,30 / 313,83	17,00 / 358,51	6,70	0,30
7	29а	1,90 / 347,13	3,80 / 352,46	2,70 / 345,08	6,80 / 352,16	3,00	0,30
7м	5б	0,00 / 314,40	16,00 / 358,51	1,50 / 312,65	17,00 / 354,21	9,80	0,50
8	6а	1,80 / 345,08	6,80 / 351,91	4,40 / 341,88	10,00 / 349,31	3,20	2,60
8м	5г	1,50 / 313,88	16,40 / 349,30	4,20 / 313,08	17,00 / 346,10	3,20	0,60
15м	5б	0,40 / 314,87	15,10 / 354,21	1,60 / 312,97	17,00 / 353,31	7,10	0,40

Подробнее распространение и мощность выделенных инженерно-геологических элементов приведены на инженерно-геологическом профилях и разрезах (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г5-Г7) и колонках скважин (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г4).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
									14

5 Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении исследуемая территория расположена в пределах Лено-Вилуйского артезианского бассейна.

На период проведения работ (май 2022 г) исследуемая территория до глубины 17,0 м характеризуется наличием одного водоносного горизонта, приуроченного к сезонному слою и таликовым зонам.

Подземные воды встречены в скважинах 1, 2, 10, 11 и 16, на глубинах 1,9-5,0 м и абсолютных отметках 346,88-352,46 м. Водоносный горизонт безнапорный. Вмещающими грунтами являются пески мелкие (ИГЭ-7) и гравийные грунты (ИГЭ-8).

По химическому составу вода сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая, гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, весьма пресная, от мягкой до умеренно жёсткой (жёсткость карбонатная). Согласно СП 28.13330.2017 [21], воды неагрессивные по отношению к бетону; к арматуре железобетонных конструкций неагрессивны при постоянном и периодическом смачивании. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода – средняя. Результаты химического анализа подземных вод приведены в приложении У (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-У).

Информация о результатах наблюдений за уровнем появления и установления подземных вод приведена в приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Ф. Подробнее распространение и мощность выделенных инженерно-геологических элементов приведены на инженерно-геологическом профилях и разрезах (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г5-Г7) и колонках скважин (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г4).

Согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 [16], по характеру подтопления территория преимущественно относится к неподтопленной, за исключением естественно подтопленных участков в районе скважин 1-2 и 11 (глубина залегания уровня подземных вод менее 3 м). В соответствии с п. 5.4.9, по характеру техногенного воздействия вся территория является потенциально подтопляемой.

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов («Инженерная геология СССР», 1977 [30]; «Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрологическим работам», 1982 [35]):

Суглинок (adQ_{III-IV}) — 0,01 м/сут;

Песок мелкий (adQ_{III-IV}) — 5 м/сут;

Песок средней крупности (adQ_{III-IV}) — 10 м/сут;

Гравийный грунт с супесчаным заполнителем – 10 м/сут.

В периоды снеготаяния и дождей возможно повышение уровня грунтовых вод на 0,5-1,0 м выше замеренных. В связи с широким распространением глинистых грунтов на всей исследуемой территории возможно развитие верховодки.

При производстве земляных работ (проходка траншей, вскрытые котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружения необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей рекомендуется не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести к увеличению дисперсности грунтов и их разрушению.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										15

6 Геокриологические условия

В соответствии с геокриологической картой СССР масштаб 1:2 500 000 район работ расположен в зоне преимущественно сплошного распространения мерзлых пород, в котором встречаются радиационно-тепловые сквозные и несквозные талики. Среднегодовая температура пород на подошве слоя годовых колебаний варьируется в интервале от минус 0,1 °С до минус 2,0 °С. Тип сезонного оттаивания — полупереходный, который характеризуется неустойчивым характером теплового состояния пород, наличием перелетков и несливающейся мерзлоты и частой сменой по площади типов сезонного оттаивания и промерзания пород. Мощность мерзлых пород достигает 200-300 м.

В районе работ распространены талики различного генезиса. Ниже приведено описание в соответствии с классификацией Романовского Н.Н:

- Талики, относящиеся к радиационно-тепловому типу, радиационного подтипа формируются за счет энергии солнца, поступающей на поверхность земли. Положительные температуры пород здесь поддерживаются на участках, сложенных водонепроницаемыми породами, главным образом путем кондуктивного переноса тепла без влияния инфильтрующихся атмосферных осадков. Такие талики характерны для невысоких плоских водоразделов;
- Талики, относящиеся к радиационно-тепловому типу, дождевально-радиационного подтипа образующиеся под тепловым воздействием инфильтрующихся дождевых вод. Такие талики характерны для невысоких плоских водоразделов и пологих склонов;
- Талики, относящиеся к техногенному типу, формирующиеся в процессе деятельности человека, в особенности при изменении поверхностных условий таких как: снятие растительного покрова, возведение насыпи, создание выемок, формирование снежных отвалов и д. р.

По условиям залегания можно выделить три группы таликов: несквозные (над-, меж- и внутримерзлотные) и условно сквозные талики (под данным типом таликов подразумеваются участки, где от СМС до забоя скважины не было встречено ММГ).

В результате строительного освоения территории, а также изменения климатических условий, ММГ претерпевают значительные изменения температурного режима в сторону его повышения, ведущие к образованию многочисленных таликов.

На протяжении трассы АД на кустовую площадку № 15 встречены радиационно-тепловые несквозные таликовые зоны на следующих участках:

- 1) в районе скважины 2 талик вскрыт под сезонным слоем с глубины 4,2 м до глубины 4,4 м, мощностью 0,2 м;
- 2) в районе скважин 10 талик вскрыт под сезонным слоем с глубины 3,1 м до глубины 3,4 м, мощностью 0,3 м;
- 3) в районе скважины 16 талик вскрыт под сезонным слоем с глубины 3,1 м до глубины 10,0 м, мощностью 6,9 м.

В результате строительного освоения территории, а также изменения климатических условий многолетнемерзлые породы претерпевают значительные изменения температурного режима в сторону его повышения, ведущие к образованию многочисленных таликов.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										16

Глубина сезонного промерзания-оттаивания грунтов с поверхности (деятельного слоя) неодинакова и зависит от состава грунтов, влажности, экспозиции склона и условий затененности, а также от высоты снежного покрова и ряда местных факторов.

Нормативная глубина сезонного оттаивания грунта $d_{th,n}$ и сезонного промерзания грунта $d_{f,n}$ рассчитывались по формулам Г.3 и Г.9 соответственно Приложения Г СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» [17]. Нормативная глубина сезонного оттаивания и промерзания со всеми необходимыми для расчета данными приведена ниже.

Глубина сезонного оттаивания грунтов приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 — Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов

Номер ИГЭ	Средняя температура воздуха за период положительных температур, °С	Продолжительность периода положительных температур, ч	Температура грунта, °С	Температура начала замерзания грунта, °С	Коэффициент теплопроводности в мерзлом сост., Вт/м·°С	Коэффициент теплопроводности в талом сост., Вт/м·°С	Объемная теплоемкость в мерзлом сост., Дж/(м ³ ·°С)10 ⁻⁶	Объемная теплоемкость в талом сост., Дж/(м ³ ·°С)10 ⁻⁶	Суммарная влажность, д.е.	Влажность за счет незамерзшей воды, д.е.	Плотность сухого грунта, г/см ³	Нормативная глубина сезонного оттаивания формула Г.3, СП 25.13330.2020
	$T_{th,m}$	$t_{th,m}$	T_0	T_{bf}	λ_f	λ_{th}	C_f	C_{th}	W_{tot}	W_w (при 0,5Т)	ρ_d	$d_{th,n}$
3ам	10,86	3672	-1,0	-0,20	1,62	1,43	2,26	2,96	19,98	13,25	1,69	3,33
3м	10,86	3672	-1,0	-0,20	1,63	1,48	2,26	3,09	27,53	15,38	1,50	2,93
4м	10,86	3672	-1,0	-0,20	1,62	1,47	2,23	3,05	28,33	12,85	1,47	2,72
7м	10,86	3672	-1,0	-0,10	2,44	2,22	2,19	2,92	23,53	0,00	1,54	2,81
8м	10,86	3672	-1,0	-0,15	1,87	1,76	2,30	3,01	20,17	13,31	1,71	3,63
15м	10,86	3672	-1,0	-0,10	2,40	2,17	2,16	2,86	21,60	0,00	1,57	2,85

Глубина сезонного промерзания грунтов приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 — Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов

Номер ИГЭ	Средняя температура воздуха за период отрицательных температур, °С*	Продолжительность этого периода, ч	Температура начала замерзания грунта, °С	Коэффициент теплопроводности в мерзлом состоянии, Вт/(м·°С)	Объемная теплоемкость в мерзлом состоянии, Дж/(м ³ ·°С)10 ⁻⁶	Влажность грунта, %	Плотность сухого грунта, г/см ³	Нормативная глубина сезонного промерзания, м, формула Г.2, СП 25.13330.2020
	$T_{f,m}$	$t_{f,m}$	T_{bf}	λ_f	C_f	W	ρ_d	$d_{f,n}$
4	-19,17	5088	-0,20	1,60	2,21	25,75	1,50	3,12
7	-19,17	5088	-0,10	2,39	2,17	21,44	1,57	3,54
8	-19,17	5088	-0,15	1,74	2,19	12,21	1,86	4,16

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Средние многолетние температуры воздуха за период положительных и отрицательных температур и продолжительности этих периодов определены по суточному ряду средней температуры воздуха метеостанции Дорожный за период 1959—2015 гг. включительно [40] «Специализированные массивы для климатических исследований». Результаты расчёта представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 — Климатические характеристики по данным многолетних наблюдений

Период со средней суточной температурой воздуха, °С	Продолжительность, ч	Средняя температура воздуха, °С
> 0	3672	10,86
≤ 0	5088	19,17

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.

В соответствии с СП 25.13330.2012 [17], нормативное значение среднегодовой температуры ММГ допускается принимать равным ММГ на глубине 10,0 м от поверхности (минус 1,0 С).

Температурный режим грунтовой толщи приведен в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Х.

При выборе принципов использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований фундаментов строительство рекомендуется комбинирование I и II принципов.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										18

7 Свойства грунтов

Исследования проб грунтов и воды проводились в испытательной лаборатории ООО «ЯкутИзыскания», с целью определения характеристик состава, физико-механических, химических свойств грунтов и выделения инженерно-геологических элементов, а также прогноза возможного изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации сооружений.

Для каждого выделенного ИГЭ, значения в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 [6], была проведена статистическая обработка частных значений основных параметров физико-механических свойств, кроме ИГЭ 2м значения для которого были взяты из архивного отчёта [42].

Ведомости физико-механических и теплофизических свойств грунтов, выделенных ИГЭ приведены в текстовых приложениях ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Д, ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Е. Результаты статистической обработки лабораторных определений свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам представлены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж.

По результатам лабораторных и полевых работ в разрезе выделено 9 ИГЭ (инженерно-геологических элементов). Условия залегания грунтов, их площадное и вертикальное распространение приведено на инженерно-геологическом профилях и разрезах (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г5-Г7) и колонках скважин (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г4).

Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов определялись в соответствии с СП 22.13330.2016 [16] и СП 25.133300.2020 [17]. Рекомендуемые нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов для выделенных инженерно-геологических элементов приведены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-И.

Коррозионная активность грунтов определена по результатам лабораторных данных для всех ИГЭ, согласно т. 2.4 ГОСТ 9.602.2016 [8]. По отношению к углеродистой и низколегированной стали грунты преимущественно обладают средней агрессивностью, реже низкой. Согласно СП 28.13330.2017 [21], по степени агрессивности сульфатов в грунтах по отношению к бетонным конструкциям на портландцементе марки W₄ грунты слабоагрессивные, к остальным маркам бетона – неагрессивны. По отношению к бетонным конструкциям на шлакопортцементе и сульфатостойком цементе всех марок грунты неагрессивные. По степени агрессивности хлоридов в грунтах к железобетонным конструкциям марки W₄-W₆ грунты слабоагрессивные, к остальным маркам бетона – неагрессивны.

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 [2], грунты исследуемой территории незасоленные.

Результаты химических анализов водных вытяжек грунтов приведены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Т.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						Лист
															19

8 Мерзлые и специфические грунты

На исследуемой территории распространены мерзлые и специфические (органические и элювиальные) грунты, характеризующиеся изменением текстурно-структурных свойств, прочностных и деформационных характеристик в результате внешних воздействий, обладающие неоднородностью и анизотропией (физической и геометрической) и склонные к длительным изменениям структуры и свойств во времени (СП 11-105-97 [19] (часть III) и СП 47.13330.2016 [18]).

Мерзлые грунты. На исследуемой территории многолетнемерзлые грунты распространены повсеместно. В период бурения (сентябрь-ноябрь 2020 г) грунты деятельного слоя находятся преимущественно в талом состоянии.

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 [2] табл. Б-29, Б-30, исходя из льдистости за счет видимых ледяных включений, суммарной льдистости и температуры: к нельдистым грунтам относятся ИГЭ 3м, 3ам и 8м; к слабольдистым грунтам относятся ИГЭ 4м, 7м и 15м. Суглинки ИГЭ-3м, 3ам и пески ИГЭ-7м,15м обладают массивной криотекстурой, суглинки ИГЭ-4м — слоистой, гравийные грунты ИГЭ-8м-корковой.

Техногенные грунты (tQ_{IV}) имеют ограниченное распространение и присутствуют только в местах техногенной отсыпки технологических проездов. Техногенный грунт скважинами не вскрыт. Согласно архивным данным [42], техногенный грунт представлен суглинком серовато-коричневым, полутвердой консистенции, с включением дресвы, щебня и строительного мусора до 15 %, с прослоями песка.

Подробнее распространение и мощность выделенных инженерно-геологических элементов приведены на инженерно-геологическом профилях и разрезах (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г5-Г7) и колонках скважин (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г4).

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							20
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

9 Геологические, геокриологические и инженерно-геологические процессы

Район проведения работ относится к области преимущественно сплошного распространения мерзлых пород в которой встречаются радиационно-тепловые сквозные и несквозные талики. Участок строительства характеризуется сложными климатическими, гидрогеологическими, грунтово-геологическими и мерзлотными условиями.

Распространение и интенсивность геологических и инженерно-геологических процессов обусловлена как современной природной обстановкой, так и техногенным вмешательством. Основными факторами проявления процессов служат рельеф, влияющий на условия дренирования и увлажненности поверхности, растительный покров, условия теплообмена и геокриологические особенности района. Следует отметить, что даже при небольшом техногенном воздействии геокриологические условия исследуемого района могут претерпевать значительную трансформацию.

Расположение участка изысканий на территории распространения многолетней мерзлоты с таликовыми зонами и сезонным оттаиванием грунтов предполагает возможность проявления ряда криогенных процессов, таких как морозное пучение, термокарст, солифлюкция. Видимых проявлений термокарстовых и солифлюкционных процессов на изучаемой территории не обнаружено.

На исследуемой территории процесс заболачивания связан со слабым стоком поверхностных вод и переувлажнением приповерхностных грунтов.

Растительность на данных участках влаголюбивая. Подробное описание распространения участков развития процесса заболачивания описано в разделе «Введение» в части рекогносцировочного обследования.

Развитие процесса морозного пучения связано с присутствием в приповерхностной части разреза, в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания, дисперсных грунтов (глинистых и пылеватых), которые увеличиваются в объеме при промерзании и дают просадку при оттаивании.

На исследуемом участке процессы морозного пучения грунтов активно протекают практически повсеместно. Оттаивание грунта начинается в конце мая — начале июня и заканчивается в сентябре-октябре месяце. Затем деятельный слой находится в течении короткого периода в стабильном состоянии, а с середины сентября начинает промерзать сверху. Таким образом, продолжительность существования сезонноталого слоя не превышает 4—5 месяцев

Среди грунтов, залегающих в пределах деятельного слоя, по степени морозной пучинистости, по ГОСТ 28622-2012 [37], выделяются:

- непучинистые — ИГЭ-7, 7м и 15м.
- слабопучинистые — ИГЭ-3ам, 3м, 8 и 8м.
- среднепучинистые — ИГЭ-4, 4м.

Результаты определения пучинистости грунтов приведены в таблице 9.1 и в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-С.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Таблица 9.1 — Характеристика грунтов, выделенных ИГЭ по степени пучинистости

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения $\epsilon_{\text{пн}}$, д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
3ам	0,019	суглинок слабопучинистый
3м	0,021	суглинок слабопучинистый
4	0,049	суглинок среднепучинистый
4м	0,053	суглинок среднепучинистый
7	0,006	песок непучинистый
7м	0,007	песок непучинистый
8	0,021	гравийный грунт с супесчаным заполнителем слабопучинистый
8м	0,023	гравийный грунт с супесчаным заполнителем слабопучинистый
15м	0,007	песок непучинистый

Сезонное пучение грунтов представляет собой опасность для сооружений. Основными методами защиты от пучения грунтов является сохранение снежного и растительного покровов, дренаж территории и строительство на искусственных насыпях, сложенных хорошо фильтрующим материалом. Вопросы борьбы с подобными явлениями должны быть одними из важнейших при строительстве.

Другие инженерно-геологические процессы и явления, требующие разработки инженерной защиты и дополнительных изысканий, на изучаемых участках не обнаружены.

Сейсмичность района изысканий (г. Мирный), согласно СП 14.13330.2018 [20], составляет 5 баллов — по карте В (ОСР — 2015). Согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 [20], грунты относятся к II и III категориям по сейсмическим свойствам. Район изысканий сейсмически неактивен.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 «Категории опасности природных процессов» [15], данная территория характеризуется следующим образом: пучение относится к опасным на исследуемой территории; землетрясение и подтопление — к умеренно опасным.

В соответствии с СП 11-105-97 [19], часть IV (приложения Б), по совокупности факторов (геоморфология, геология, геокриологические особенности, гидрогеологические условия, геологические, инженерно-геологические и криогенные процессы, техногенные воздействия), влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации, категория сложности инженерно-геокриологических условий района изысканий — III (сложная).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

10 Геокриологическое районирование

На основе данных маршрутных наблюдений, бурения скважин и термометрических наблюдений была составлена карта инженерно-геокриологического районирования территории изысканий.

На карте геокриологического районирования ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г2 нанесена информация о районах с распространением сезонного оттаивания и сезонного промерзания, о глубинах кровли и подошвы таликовых зон, а также указаны процессы и явления распространённые на изучаемой территории.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подп.

11 Прогноз изменения инженерно-геокриологических условий

Инженерно-геокриологические условия участка изысканий характеризуются распространением и залеганием многолетнемерзлых грунтов, температурным режимом грунтов, толщиной сезоннопротаивающего слоя, физико-механическими свойствами грунтов, геокриологическими процессами и др.

Температура многолетнемерзлых грунтов (ММГ) — один из решающих факторов, определяющих пригодность мерзлых грунтов в качестве основания.

Многолетнемерзлые породы в естественных условиях обладают высокими прочностными свойствами. При сохранении температурного состояния мерзлых грунтов они служат надежным основанием для инженерных сооружений. Однако, при освоении территории мерзлые породы могут претерпевать значительные изменения температурного режима, которые, в свою очередь, активизируют опасные инженерно-геокриологические процессы.

Изменения геокриологических условий проявляются в повышении или понижении температуры многолетнемерзлых грунтов, увеличении или уменьшении глубины сезонного промерзания-оттаивания грунтов и развитии криогенных процессов. Техногенные нарушения естественных покровов приводят, прежде всего, к увеличению глубин сезонного оттаивания грунта и резкому увеличению мощности сезонно-деятельного слоя. Другим следствием нарушения почвенно-растительного слоя является образование новых, невыдержанных как по мощности, так и площадям, надмерзлотных горизонтов подземных вод на кровле многолетнемерзлых пород, а при наличии верхних, наиболее льдистых горизонтов мерзлой толщи это провоцирует тепловые осадки и способствует развитию опасных криогенных процессов (термокарст и пр.).

При строительстве сооружений должны учитываться тепловые взаимодействия с грунтами оснований. Изменение температурного режима грунтов вызывает тепловые потоки, приводящие к неравномерному протаиванию грунтов.

Рекомендуется в течение всего периода строительства и эксплуатации сооружений проводить систематические наблюдения за состоянием грунтов, а также проводить мероприятия, направленные на уменьшение или устранение теплового воздействия сооружений на мерзлые грунты, посредством сохранения и восстановления почвенно-растительного покрова, укладки на поверхности земли теплоизоляционных покрытий, отсыпки застраиваемой территории песчаным и гравийно-песчаным грунтом, регулирования стока поверхностных вод.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

12 Геофизические исследования

Геофизические изыскания на исследуемом объекте выполнены в соответствии с Техническим заданием (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А) в порядке, установленном законодательными и нормативными актами Российской Федерации, в частности, СП 11-105-97 [19] (части I, VI), РСН 64-87 [28].

При анализе карт ОСР-2015, в соответствии с рекомендуемым СП 14.13330.2018 [20], установлено, что объект находится в сейсмически не активной зоне, в следствие чего работы по микросейсморайонированию не проводились.

С целью определения коррозионной агрессивности грунтов, слагающих территорию объекта и определения наличия/отсутствия блуждающих токов, были выполнены работы следующими геофизическими методами:

- вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ);
- определение блуждающих токов методом естественного поля Земли (БТ).

Расположение геофизических точек показано на карте фактического материала (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2.1-Г1).

Объемы геофизических работ представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 — Виды и объемы геофизических работ

Вид работ	Ед. изм.	Объем
Вертикальное электрическое зондирование	ф.т.н.	30
Определение блуждающих токов	ф.т.н.	5

Геофизическая аппаратура

Для производства электроразведочных работ методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) был использован генератор «Астра» (производство ООО «Северо-Запад», г. Москва) (рис. 12.1).



Рисунок 12.1 — Электроразведочный генератор «Астра»

Электроразведочный генератор «Астра» используется для создания электромагнитного поля при проведении геофизических работ методами постоянного тока, вызванной поляризации, частотного зондирования (в том числе импедансного) и другими методами. Область применения генератора ограничивается решением задач, связанных с изучением электрических свойств грунтов и горных пород в естественном залегании.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							25

Основные технические характеристики электроразведочного генератора «Астра» приведены в таблице 12.2.

Таблица 12.2 — Технические характеристики электроразведочного генератора «Астра»

Характеристика	Значения и размерность
Максимальная выходная мощность	100 Вт
Максимальное выходное напряжение	250 В
Значения выходного тока и соответствующие диапазоны значений сопротивлений RAB	1,00 мА; 5,0—250 кОм 3,16 мА; 1,5—80 кОм 10,0 мА; 0,5—25 кОм 31,6 мА; 150—8000 Ом 100 мА; 50—2500 Ом 316 мА; 15—800 Ом 1000 мА; 5—100 Ом
Форма выходного тока	«меандр» (прямоугольные разнополярные импульсы без паузы)
Рабочие частоты:	0,076; 0,153; 0,305; 0,610; 1,22; 2,44; 4,88; 9,77; 19,5; 39,1; 78,1; 156; 313; 625; 1250; 2500 Гц
КПД	До 80 %
Погрешность стабилизации на активной нагрузке	0,5 %
Длительность фронта на активной нагрузке	2 мкс
Диапазон рабочих температур	от минус 20 до плюс 50 °С
Напряжение питания	~ 12 В (минимум 9,5 В, максимум 15.5 В)
Вес (без аккумулятора)	~ 2 кг
Габариты	200 × 173 × 113 мм
Текстовый ЖКИ	4 строки х 16 символов
Клавиатура	12 кнопок

В качестве измерительной аппаратуры был использован многофункциональный электроразведочный измеритель «МЭРИ-24» (рис.12.2).



Рисунок 12.2 — Электроразведочный измеритель «МЭРИ-24»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		

Измеритель «МЭРИ-24» представляет собой новейшую разработку в области создания портативной геофизической аппаратуры. Область применения измерителя включает структурные, картировочные, поисково-разведочные, гидрогеологические, инженерно-геологические, археологические, геотехнические и экологические исследования.

Измеритель МЭРИ предназначен для измерения параметров постоянного и переменного напряжения в полевых условиях при электроразведочных работах. Прибор позволяет проводить работы следующими методами:

- методом сопротивлений (измеряется амплитуда основной гармоники сигнала),
- ЧЗ-ВП (измеряются амплитуды гармоник сигнала, а также дифференциальные фазовые параметры на выходе электрического и магнитного датчиков в широком диапазоне частот),
- ЕП(БТ) (измеряются постоянные электрические поля),
- ЭМКПК (измеряются поля промышленной частоты и катодной защиты с целью картирования и изучения состояния подземных коммуникаций).

Прибор снабжен графическим ЖК-индикатором и клавиатурой, питание осуществляется от встроенных аккумуляторов или от внешнего источника питания.

В процессе наблюдений прибор измеряет входной сигнал, выполняет его обработку, выдает значения определяемых параметров на индикатор и записывает их в память. Кроме того, прибор позволяет просматривать на индикаторе и заносить в память выполненные в режиме реального времени записи сигнала. В дальнейшем результаты измерений могут быть перенесены на персональный компьютер для анализа посредством специального программного обеспечения.

Основные технические характеристики электроразведочного измерителя «МЭРИ-24» приведены в таблице 12.3.

Таблица 12.3 — Технические характеристики электроразведочного измерителя «МЭРИ-24»

Характеристика	Значения и размерность
Разрядность АЦП	24 бита
Уровень собственных шумов	не более 1 мкВ
Максимальное входное напряжение	не более 2 В
Входное сопротивление	5 МОм
Встроенная энергонезависимая память	8 Мбайт
Интерфейс синхронизации с ПК	USB 1,1
Максимальная потребляемая мощность	2 Вт
Внутренний источник питания	12 В, 3 Аh
Внешний источник питания	12 В
Минимальное время работы от внутренних батарей	10 часов
Встроенная энергонезависимая память	8 Мбайт

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
											27

Характеристика	Значения и размерность
Интерфейс синхронизации с ПК	USB 1,1
Максимальная потребляемая мощность	2 Вт
Внутренний источник питания	12 В, 3 Аh
Внешний источник питания	12 В
Минимальное время работы от внутренних батарей	10 часов
Встроенная энергонезависимая память	8 Мбайт
Рабочие частоты, Гц	Первый ряд частот: 0,019; 0,038; 0,076; 0,153; 0,305; 0,610; 1,221; 2,441; 4,883; 9,766; 19,53; 39,06; 78,13; 156,3; 312,5; 625,0
Диапазон рабочих температур	минус 20 — плюс 600 оС
Габариты	190 × 150 × 80 мм
Масса	3,5 кг

Методика проведения геофизических работ методом ВЭЗ

Вертикальные электрические зондирования выполнялись с симметричной установкой Шлюмберже, схематично изображенной на рис.12.3. Величины разноса АВ/2 для брались от 1,0 до 70,0 м. Шаг по разносам был геометрический с коэффициентом прогрессии 1,39 м. Длины приемной линии — 1, 10 м. «Ворота» измерялись на разносах 20,0 и 30м.

Результаты измерений записывались как в память измерителя, так и в полевой журнал.

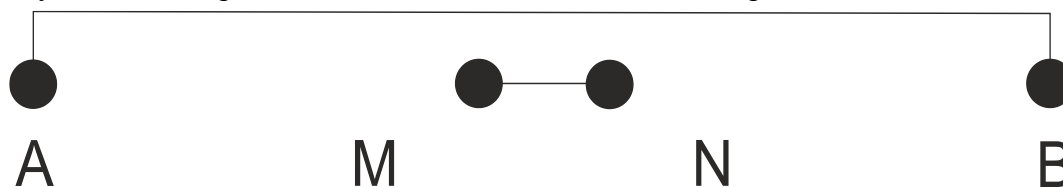


Рисунок 12.3 — Симметричная установка «Шлюмберже».

Работы методом ВЭЗ выполнялись в соответствии с картой фактического материала (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2.1-Г1).

На рисунке 12.4 приведен пример полевых измерений методом ВЭЗ симметричной четырех электродной установкой «Шлюмберже».

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							28
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					



Рисунок 12.4 — Фотография полевых измерений методом ВЭЗ

Методика выявления блуждающих токов методом естественного поля Земли

Исследования проводятся методом естественного поля, приемные линии монтируются из проводов маркировки ГСП, в качестве приемных электродов используются медно-сульфатные неполяризуемые электроды ЭМС-0,4. Использование данных электродов минимизирует собственную разность потенциалов, что увеличит точность исследования.

Перед работой металлические части электродов зачищаются до блеска, в электроды заливается раствор сульфата меди, после чего их устанавливают в лунку. Для выбора рабочей пары измеряется разность потенциалов всех пар электродов, в работу идет пара с наименьшим значением (2-3 мВ).

Запись измеренных значений разности потенциалов производится во внутреннюю память устройства и в полевой журнал. Технология работ включает способ потенциала метода естественного электрического поля (ЕП). Разность потенциалов на объекте исследования измеряют между двумя точками земли, расположенными на расстоянии 100 м друг от друга по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Схема расположения приемных линий и точек заземления электродов представлена на рисунке 12.5. Показания снимают каждые 10 с, в течение 10 мин. Полученные данные предоставляются в виде таблиц разности потенциалов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

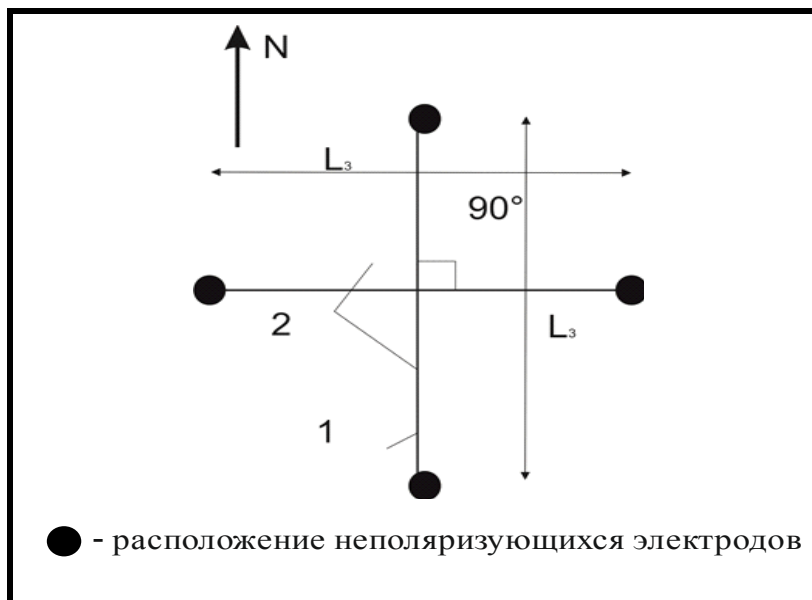


Рисунок 12.5 — Схема расстановки для определения блуждающих токов

Работы по измерению блуждающих токов выполнялись в соответствии с картой фактического материала (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2.1-Г1).

Обработка данных вертикального электрического зондирования

Обработка данных наблюдений методом ВЭЗ проводилась в несколько этапов:

- расчет значений кажущегося сопротивления;
- построение кривых зондирования;
- расчет удельного электрического сопротивления грунтов и определение степени коррозионной активности;

Начальным этапом камеральной обработки был пересчет полученных значений разности потенциалов в значения кажущегося сопротивления по формуле:

$$\rho_k = K \frac{\Delta U}{I},$$

где: K — коэффициент установки, ΔU , I — соответственно, измеренные разность потенциалов в милливольтгах и ток в питающей линии в миллиамперах.

Далее в программе IPI2WIN (программа предназначена для одномерной интерпретации данных зондирования на постоянном токе, разработана на кафедре геофизических методов исследования земной коры геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова), строились графики зависимости кажущегося удельного сопротивления от разноса питающих электродов $\rho_k(AB/2)$. Эти графики изучались на предмет наличия отскоков значений ρ_k , таким образом производилось первичное ручное сглаживание полученных кривых.

Обработка данных БТ

В процессе камеральной обработки значения разности потенциалов ΔU заносятся в таблицу. Если максимальная разность потенциалов превышает 0.5 В, то в данном пункте измерения регистрируется наличие блуждающих токов.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		30

Результаты, полученные по данным ВЭЗ

В результате проведенных электроразведочных исследований, обработки и интерпретации данных ВЭЗ были получены сводные геолого-геофизические разрезы. Результаты интерпретации каждой точки ВЭЗ представлены в приложении Ш (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Ш). На изучаемой территории распространены грунты с низкой и средней коррозионной активностью.

Результаты, полученные по данным БТ

В процессе обработки были посчитаны абсолютные значения максимальной разности потенциала $|\Delta U_{\max}|$, по которым делался вывод об отсутствии блуждающих токов. Результаты представлены в приложении Щ (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.2-Щ). На обследованной территории блуждающие токи отсутствуют.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
							31
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

13 Заключение

Выводы

В административном отношении изыскиваемые объекты находятся в Мирнинском районе, республика Саха (Якутия), на Среднеботуобинском нефтегазоконденсатном месторождении.

В геоморфологическом отношении Среднеботуобинское месторождение расположено в пределах Лено-Вилюйской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье р. Лены и Вилюя, в бассейне среднего течения р. Улахан-Ботуобуя (пр. приток р. Вилюй).

Термический режим территории объекта изысканий очень суров. Характерной особенностью климата является его резкая континентальность. Средняя годовая температура воздуха в районе изысканий составляет $-6,6^{\circ}\text{C}$.

В геологическом строении территории изысканий на исследуемую глубину 17,0 м принимают участие аллювиально-делювиальные отложения четвертичной системы (adQ_{III-IV}), представленные суглинками, песками, галечниковыми суглинками и гравийными грунтами. Отложения встречаются как в талом, так и в мерзлом состоянии.

С поверхности повсеместно присутствует задернованный слой мощностью до 0,2 м, который не выделяется в отдельный инженерно-геологический элемент и не рекомендуется в качестве основания сооружения.

Насыпные грунты (tQ_{IV}) имеют ограниченное распространение и присутствуют только в местах техногенной отсыпки, где проектируемые трассы пересекают внутривидовые проезды. Техногенный грунт скважинами не вскрыт.

Полевые инженерно-геологические работы проводились в мае 2022 г. На основании полевых описаний грунтов, лабораторных определений и статистической обработки показателей физико-механических свойств грунтов, в геологическом разрезе территории изысканий выделено 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Подробнее распространение и мощность выделенных инженерно-геологических элементов на инженерно-геологических профилях и разрезах (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г5-Г7) и колонках скважин (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г4). Расположение горных выработок показано на карте фактического материала (ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.2-Г1-Г2).

Рекомендуемые нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств грунтов для выделенных инженерно-геологических элементов приведены в текстовом приложении ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-К.

Подземные воды встречаются в скважинах 1, 2, 10, 11 и 16, на глубинах 1,9-5,0 м и абсолютных отметках 346,88-352,46 м. Водоносный горизонт безнапорный. Вмещающими грунтами являются пески мелкие (ИГЭ-7) и гравийные грунты (ИГЭ-8).

Согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 [16], по характеру подтопления территория преимущественно относится к неподтопленной, за исключением естественно подтопленных участков в районе скважин 1-2 и 11 (глубина залегания уровня подземных вод менее 3 м). В соответствии с п. 5.4.9, по характеру техногенного воздействия вся территория является потенциально подтопляемой.

Коррозионная активность грунтов определена по результатам лабораторных данных для всех ИГЭ, согласно т. 2.4 ГОСТ 9.602.2016 [8]. По отношению к углеродистой и низколегированной стали грунты преимущественно обладают средней агрессивностью, реже низкой. Согласно

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										32

СП 28.13330.2017 [21], по степени агрессивности сульфатов в грунтах по отношению к бетонным конструкциям на портландцементе марки W₄ грунты слабоагрессивные, к остальным маркам бетона – неагрессивны. По отношению к бетонным конструкциям на шлакопортцементе и сульфатостойком цементе всех марок грунты неагрессивные. По степени агрессивности хлоридов в грунтах к железобетонным конструкциям марки W₄-W₆ грунты слабоагрессивные, к остальным маркам бетона – неагрессивны.

Район проведения работ относится к области преимущественно сплошного распространения мерзлых пород в которой встречаются радиационно-тепловые сквозные и несквозные талики. Нормативная глубина сезонного оттаивания и промерзания по участкам со всеми необходимыми для расчета данными приведены в главе «Геокриологические условия».

На исследуемой территории распространены мерзлые и специфические (органические и элювиальные) грунты, характеризующиеся изменением текстурно-структурных свойств, прочностных и деформационных характеристик в результате внешних воздействий, обладающие неоднородностью и анизотропией (физической и геометрической) и склонные к длительным изменениям структуры и свойств во времени.

Нормативное значение среднегодовой температуры ММГ, принимаемое по температуре грунта на глубине 10,0 м от поверхности, составляет минус 1,0°С.

К неблагоприятным физико-геологическим процессам, развитым в районе исследования и оказывающим влияние на выбор проектных решений строительства и эксплуатацию, относится процесс морозного пучения грунтов, залегающих в зоне сезонного оттаивания-промерзания, а также заболачивание.

Среди грунтов, залегающих в пределах деятельного слоя, по степени морозной пучинистости, по ГОСТ 28622-2012 [37], выделяются:

- непучинистые — ИГЭ-7, 7м и 15м.
- слабопучинистые — ИГЭ-Зам, 3м, 8 и 8м.
- среднепучинистые — ИГЭ-4, 4м.

Сейсмичность района изысканий (г. Мирный), согласно СП 14.13330.2018 [20], составляет 5 баллов — по карте В (ОСР — 2015). Согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 [20], грунты относятся к II и III категориям по сейсмическим свойствам. Район изысканий сейсмически неактивен.

В процессе изысканий были проведены геофизические исследования, по которым сделан вывод об отсутствии блуждающих токов на площадке изысканий. В результате проведенных электроразведочных исследований, обработки и интерпретации данных ВЭЗ были получены сводные геолого-геофизические разрезы. На изучаемой территории распространены грунты с низкой и средней коррозионной активностью.

Согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016 «Категории опасности природных процессов» [15], данная территория характеризуется следующим образом: пучение относится к опасным на исследуемой территории; землетрясение и подтопление — к умеренно опасным.

Согласно СП 11-105-97 [19], часть IV (приложения Б), по совокупности факторов (геоморфология, геология, геокриологические особенности, гидрогеологические условия, геологические, инженерно-геологические и криогенные процессы, техногенные воздействия), влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации, категория сложности инженерно-геокриологических условий района изысканий — III (сложная).

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										33

Рекомендации

1) При проектировании и строительстве необходимо учитывать температурный режим территории. Повышение температуры грунтовой толщи повлечет за собой оттаивание мерзлых грунтов, что в свою очередь может привести к дополнительным осадкам и активизации опасных геологических и геокриологических процессов. Рекомендуется в течение всего периода строительства и эксплуатации сооружений проводить геотехнический мониторинг, а также своевременно проводить мероприятия, направленные на уменьшение или устранение теплового воздействия на мерзлые грунты (подсыпка грунтом, отвод поверхностных вод и т. д.).

2) Нарушение целостности растительного покрова свести к минимуму, во избежание развития опасных геологических и геокриологических процессов. Инженерную защиту сооружений от опасных геологических процессов проектировать в соответствии с требованиями СП 116.13330.2012 [23].

3) При проектировании и строительстве необходимо учитывать возможность сезонного формирования верховодки, главным образом за счет таяния снежного покрова, инфильтрации атмосферных осадков в грунт и влаги освобождающейся при оттаивании сезонно-мерзлого слоя. В связи с этим, для обеспечения условий выполнения работ требуется выполнить вертикальную планировку участка и организовать отвод поверхностных вод.

4) В связи с тем, что на территории изысканий активно развит процесс морозного пучения грунтов, необходимо предусмотреть мероприятия по защите от воздействия данного процесса. Основными методами защиты являются сохранение снежного и растительного покровов, дренаж территории и строительство на искусственных насыпях, сложенных хорошо фильтрующим материалом.

5) В процессе строительства проектируемых объектов для исключения нарушений природных геолого-литологических и гидрогеологических условий, в целях экологической безопасности рекомендуем провести следующие мероприятия:

- предусмотреть антикоррозионные мероприятия в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 [21];

- по окончании строительства провести рекультивацию почвы для исключения загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод, нарушения гидрогеологических условий;

- предусмотреть утилизацию строительного мусора в специально отведенные места;

- при строительстве избегать разлива бензина и нефтепродуктов в почву, грунты, поверхностные и подземные воды.

6) При производстве земляных работ (проходка траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации объектов строительства необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки — это может привести к увеличению дисперсности грунтов и их разрушению.

7) Рекомендуется в процессе строительства и эксплуатации проектируемых трасс проведение дальнейших инженерных изысканий для отслеживания динамики изменения геологических процессов под влиянием техногенных воздействий.

8) При выборе принципов использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований фундаментов строительство рекомендуется комбинирование I и II принципов.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										34

14 Список использованных материалов

- 1 ГОСТ 21.301-2014 Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям. М.: Стандартинформ, 2015г.
- 2 ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. М., Стандартинформ, 2020г.
- 3 ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. М., Госстрой, 2015г.
- 4 ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М., Стандартинформ, 2016г.
- 5 ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М., Стандартинформ, 2015г.
- 6 ГОСТ 20522-2012 Грунты. Метод статистической обработки результатов определения характеристик. М., Стандартинформ, 2013г.
- 7 ГОСТ 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ. М., Издательство стандартов, 1987г.
- 8 ГОСТ 9.602.2016 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. М., Стандартинформ, 2016г.
- 9 ГОСТ 12248. 1,4,7,10-2020 Грунты. Методы лабораторного определения деформируемости. М., Стандартинформ, 2020г.
- 10 ГОСТ 25358-2020 Грунты. Метод полевого определения температуры. М., Стандартинформ, 2019г.
- 11 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. М., Стандартинформ, 2015г.
- 12 ГОСТ 30416-2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. М., Стандартинформ, 2018г.
- 13 ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием, М.: Стандартинформ, 2013г.
- 14 ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. М., Стандартинформ, 2014г.
- 15 СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95, М., Минрегион России, 2017г.
- 16 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М., Минстрой России, 2016г.
- 17 СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. М., Минрегион России, 2020г.
- 18 СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». М., Минрегион России, 2017 г.
- 19 СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Части I, II, III, IV, М., ПНИИИС Госстроя России, 1997г.
- 20 СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» (актуализированная редакция СНиП II-7-81*), М., Минстрой России, 2016г.
- 21 СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85. Актуализированная редакция», М., Минстрой России, 2017г.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ	Лист
										35

- 22 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М.: Минстрой России, 2021.
- 23 СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003, М., Минрегион России, 2012г.
- 24 СП 50-102-2003, Проектирование и устройство свайных фундаментов, М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004 г.
- 25 Пособие по проектированию оснований и сооружений (к СНиП 2.02.01-83*), М., 1986.
- 26 СБЦ на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, Госстрой России, М., 1999г.
- 27 РСН 31-83 Нормы производства инженерно-геологических изысканий для строительства на вечномёрзлых грунтах. М., Госстрой РСФСР, 1984г.
- 28 РСН 64-87 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987г.
- 29 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. «СНиП 2.01.07-85. Актуализированная редакция». М.: Минрегион России, 2011
- 30 «Инженерная геология СССР. Том III. Восточная Сибирь», 1977г, под редакцией Г.А. Голодковской.
- 31 «Гидрогеология СССР. Том XX. Якутская АССР», под редакцией А.В. Сидоренко.
- 32 «Руководство по инженерным изысканиям для строительства», Москва, «Стройиздат», 1982 г.
- 33 «Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, мерзлотных и инженерно-геофизических исследований», издательство Московского университета, 1982 г.
- 34 «Взаимодействие инженерных сооружений с геологической средой», Л.А.Молоков, изд. «Недра», 1988 г.
- 35 «Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрологическим работам», М.А.Солодухин, И.В.Архангельский, изд. «Недра», 1982 г.
- 36 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», М.А.Солодухин, Москва, изд. «Недра», 1981 г.
- 37 ГОСТ 28622-2012. Метод лабораторного определения степени пучинистости, М., 2013 г.
- 38 Карта инженерно-геологического районирования Якутской АССР, М 1:5000000.
- 39 ГЭСН 81-02-01-2017 Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы, М., 2017 г.
- 40 «Специализированные массивы для климатических исследований», ФГБУ ВНИИ-ГМИ — МЦД, 2017 г.
- 41 Отчет «Обеспечение электроснабжения объектов обустройства ВБ СБ НГКМ. ВЛ 10кВ на кустовую площадку №15»; ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г.
- 42 Отчет «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Нефтегазосборный трубопровод «куст №15 – т.вр.», М., ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-ПЗ						Лист
															36

Приложение А

Техническое задание

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «ЯкутСтройПроект»

_____/ И.А. Духович/

«__» _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

АО «РНГ»

_____/В.С. Ракитин/

«__» _____ 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на выполнение комплексных инженерных изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая
площадка №15»**

Наименование данных	Основные данные и требования
1. Наименование объекта	Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15
2. Уровень ответственности	Идентификационные признаки проектируемых зданий и сооружений в соответствии со ст. 4 Федерального закона от 30.12.09 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: <ul style="list-style-type: none"> ▪ возможности опасных природных процессов, явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения – сейсмичность района, заболоченность территории, ММГ и т.д.; ▪ уровень ответственности – приведен в приложении «Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений». ▪ Принцип использования многолетнемерзлых грунтов – II
3. Вид строительства	Новое строительство
4. Стадия	Проектная и рабочая документация.
5. Заказчик	АО «РНГ» 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д.12, корп. 5. Тел.: 8(495) 662-71-33; Email: office@rngoil.ru
6. Генеральный проектировщик	ООО «ЯкутСтройПроект» 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д.12, корп. 5. Телефон/Факс: +7 (495) 660-27-23 E-mail: office@yaspro.ru
7. Исполнитель	ООО «ЯкутСтройПроект» 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д.12, корп. 5. Телефон/Факс: +7 (495) 660-27-23 E-mail: office@yaspro.ru
8. Перечень объектов	Площадные объекты: - Устье добывающей скважины - Устье нагнетательной скважины после отработки на нефть

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

1

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>- Приустьевой поддон</p> <p>- Блок автоматизированной групповой измерительной установки АГЗУ</p> <p>- Блок контроля и управления</p> <p>- Емкость дренажная, V=8 м³</p> <p>- Блок дозирования реагента (УДХ)</p> <p>- Блок гребенки (БГ)</p> <p>- Горизонтальная насосная установка (ГНУ)</p> <p>- КТП</p> <p>- Площадка КТП, станций управления (СУ), трансформаторов ТМПН</p> <p>- Прожекторная мачта с молниеотводом и антенной связи</p> <p>- Пожарный щит ЩП-Е</p> <p>- Пожарный щит ЩП-В</p> <p>- Площадка обслуживания для фонтанной арматуры</p> <p>Линейные объекты:</p> <p>- Технологический проезд на кустовую площадку №15</p> <p>Обзорная схема размещения проектируемых объектов приведена в приложении 1.</p> <p>Подробные технические характеристики проектируемых сооружений отражены в приложении 2.</p>
9. Месторасположение	<p>Россия, Республика Саха (Якутия), территория Мирнинского района. Восточные блоки Среднеботуобинского НГКМ. Ближайшим крупным населенным пунктом является село Тас-Юрях, расположенное в 45 км севернее района работ. Город Мирный расположен в 138 км северо-восточнее, город Ленск расположен в 124 км юго-восточнее проектируемых объектов.</p>
10. Виды и цели инженерных изысканий	<p>Выполнить инженерные изыскания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инженерно-геодезические изыскания, • инженерно-геологические изыскания (в состав инженерно-геологических изысканий входят геофизические исследования) • инженерно-гидрометеорологические изыскания, • инженерно-экологические изыскания (в состав инженерно-экологических изысканий входят археологические исследования), <p>Инженерные изыскания на стадии «проектная и рабочая документация» должны обеспечивать получение необходимых и достаточных материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений по ним, составления ситуационного и генерального планов проектируемого объекта, разработки мероприятий и проектирования сооружений инженерной защиты, мероприятий по охране природной среды, проекта организации строительства.</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

2

Наименование данных	Основные данные и требования
11. Перечень нормативных документов	<p>Инженерные изыскания выполнять в соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативной документации:</p> <p>Геодезия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные правила»; 2. СП 11-104-97 Часть 1. «Инженерно-геодезические изыскания для строительства»; 3. СП 11-104-97 Часть 2. Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства. 4. СП 317.1325800.2017 - Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ, Минстрой России, 2018; 5. Постановление Правительства РФ №20 от 19.01.2006г. 6. Письмо Управления геодезии и картографии Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 27 декабря 2019 года N 19/1-01126/19; 7. Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей, М, «Картгеоцентр»-«Геодезиздат», 1993; 8. Правила начертания условных знаков на топографических планах подземных коммуникаций, М, Недра, 1981; 9. СП 131.13330.2020 - Строительная климатология, Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*, М.: Минстрой России, 2015 10. ВСН 30-81 «Инструкция по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изыскании объектов нефтяной промышленности»; 11. Условные знаки для топографических карт, планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. 12. ПТБ-88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах»; 13. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), седьмое издание, М., 2003; 14. ГОСТ 21.301-2014 Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям. 15. СП 493.1325800.2020 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования. <p>Геология.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания. Часть I, II, III, IV, VI

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

3

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>2. СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88.</p> <p>3. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.</p> <p>4. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.</p> <p>5. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.</p> <p>6. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.</p> <p>7. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.</p> <p>8. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.</p> <p>9. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.</p> <p>10. СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95.</p> <p>11. СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги».</p> <p>12. СП 446.1325200.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.</p> <p>13. СП 493.1325800.2020 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования.</p> <p>Гидрометеорология.</p> <p>1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные правила» ;</p> <p>2. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»</p> <p>3. ВСН 163-83. Учёт деформаций речных русел и берегов водоёмов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов). Миннефтегазстрой, Л, 1985 г.</p> <p>4. СП 131.13330.2020 Строительная климатология.</p> <p>5. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик, М. Госстрой России, 2004 г.5</p> <p>6. Правила безопасности при производстве гидрометеорологических работ на реках и каналах. Приложение 2 к РСН 76-90.</p> <p>7. СП 482.1325800.2020 Инженерно-</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

4

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>гидрометеорологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.</p> <p>8. СП 493.1325800.2020 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования.</p> <p>Экология.</p> <p>1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные правила»;</p> <p>2. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»</p> <p>3. ГОСТ 17.4.3.01-2017. «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»;</p> <p>4. ГОСТ 17.4.4.02-2017. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»;</p> <p>5. ГОСТ Р 58595-2019. «Почвы. Отбор почв и охрана»;</p> <p>6. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества;</p> <p>7. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб;</p> <p>8. ГОСТ 31862-2012 Вода питьевая. Отбор проб</p> <p>9. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов;</p> <p>10. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков;</p> <p>11. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность (с Изм. № 1);</p> <p>12. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков;</p> <p>13. ГОСТ 17.4.3.04-85 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения»;</p> <p>14. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)</p> <p>15. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

5

Наименование данных	Основные данные и требования
	16. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» 17. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» 18. СП 493.1325800.2020 Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования.
12. Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях	- Обеспечение электроснабжения объектов обустройства ВБ СБ НГКМ. ВЛ 10кВ на кустовую площадку №15. ООО «ЯкутСтройПроект» 2022г. - Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Нефтегазосборный трубопровод «куст №15 – т.вр.» ООО «ЯкутСтройПроект» 2022г.
13. Обязательные условия при выполнении изысканий	У организации, выполняющей инженерные изыскания должно быть СРО с видами работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства. – наличие заверенной копии аттестата аккредитации, выполняющей лабораторный анализ; – наличие проверок по оборудованию и приборам.
14. Особые условия	Район работ характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями, наличием многолетнемерзлых грунтов. В пределах района изысканий наиболее широко развиваются процессы пучения и заболачивания. Климат района очень холодный. Абсолютная минимальная температура в районе работ составляет минус 61°С. Неблагоприятный период длится с 1 октября по 1 июня и составляет 8 месяцев.
15. Общие требования к выполнению изысканий	1. До начала работ подготовить и согласовать с Заказчиком программу на производство инженерных изысканий. 2. Перед началом работ на территории действующего промышленного комплекса, Исполнитель обязуется согласовать выполнение работ с эксплуатирующими службами. 2. Работы выполнять в порядке и в соответствии с требованиями, установленными действующими законодательными и нормативными актами Российской Федерации. При выполнении работ руководствоваться положениями Градостроительного, Земельного, Лесного и Водного кодекса РФ.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

6

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>3. При выполнении работ Подрядчик несет ответственность за соблюдение земельного, лесного, водного и природоохранного законодательства. При выполнении работ на землях лесного фонда Подрядчик должен соблюдать требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лесного кодекса РФ; – Водного кодекса РФ (ст.6, 11, 30, 44); – ФЗ №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; – Правила пожарной безопасности в лесах, утвержденные ПП РФ № 1614 от 07.10.2020; – Правила санитарной безопасности в лесах, утвержденные ПП РФ № 2047 от 9.12.2020; – других законодательных и нормативных актов. <p>4. Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, (в цифровой, графической, фотографической и иных формах) необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории строительства, проектирования и эксплуатации объектов.</p> <p>5. Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических и геокриологических условий объектов проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы.</p> <p>6. Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений.</p> <p>Инженерно-экологические изыскания для строительства выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.</p>
16 Дополнительные требования к производству отдельных видов	1. Инженерно-геодезические изыскания.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

7

Наименование данных	Основные данные и требования
инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения.	<ul style="list-style-type: none"> - Работы выполнить в местной системе координат МСК88, в Балтийской системе высот 1977 г; - Описать район изысканий (административное размещение, ближайшие населенные пункты, транспортные связи) и привести его климатическую и физико-географическую характеристику; - В качестве исходных геодезических пунктов использовать существующие пункты опорной геодезической сети (ОГС). Каталог пунктов ОГС получить перед началом работ в отделе Главного маркшейдера Заказчика. - При необходимости выполнить сгущение опорной геодезической сети в объемах, необходимых для производства топографо-геодезических работ по проектируемым объектам. Геодезическую привязку вновь заложённых пунктов опорной сети произвести к ранее заложённым на объекте пунктам ОГС или к пунктам ГГС в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, ГКИНП (ОНТА)-02-262-02, СП 317.1325800.2017 в плановом отношении с точностью не ниже полигонометрии 1 разряда, в высотном – с точностью не ниже нивелирования IV класса. Описать в программе работ тип закладываемых пунктов геодезической сети сгущения, расположение, количество, методику привязки и оценки точности. Сдать заложённые репера по акту региональному маркшейдеру в соответствии с инструкцией по установке и сдаче заказчику закрепительных знаков и реперов при изыскании объектов нефтяной промышленности (ВСН 30-81); - Выполнить топографическую съёмку местности под площадные объекты в масштабе 1:500, под линейные в М 1:2000 (на пересечениях в М 1:500) с высотой сечения рельефа сплошными горизонталями через 0.5 в соответствии с требованиями ГКИНП 02-033-82, ГКИНП (ОНТА)-02-262-02. Границы съёмки согласовать в программе работ; - Закрепления выполнить в соответствии с требованиями технических условий заказчика к выполнению инженерных изысканий и разработке проектной документации. - Углы площадок закрепить временными знаками в соответствии с ВСН 30-81 "Инструкция по установке знаков и реперов при изысканиях объектов нефтяной промышленности". - В пределах съёмки заснять существующие коммуникации (при наличии) с указанием назначения.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

8

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>глубины (высоты) прокладки, диаметра трубопроводов, на опорах ВЛ указать количество проводов, напряжение, отметки верхнего и нижнего проводов, отметки земли у опор, номера опор, название фидера; при пересечении с существующими авто и ж/д дорогами высоты полотна, бровок, и других элементов конструкций, километраж по пересекаемой дороге, направление (откуда и куда идет дорога), отметки головок рельсов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расположение площадок и трасс линейных сооружений – в соответствии со схемой размещения объектов, утверждённой Заказчиком. - Инженерно-геодезические изыскания выполнить в системе координат согласованной с заказчиком, Балтийской системе высот 1977 года. Технические отчеты представить в соответствии с требованиями: - Представить графические приложения согласно соответствующих СНиП и СП в том числе по инженерно-геодезическим изысканиям: <ul style="list-style-type: none"> а) Обзорную схему с нанесенными сооружениями; б) Топографический план площадочных объектов М 1: 500 (сечение рельефа 0,5м); топографический план линейных объектов М 1: 2000 (сечение рельефа 0,5м); - Выполнить съёмку подземных коммуникаций в границах изысканий; - Выполнить вынос и привязку геологических выработок; - Сдать закрепление площадок для наблюдения за сохранностью по акту представителю отдела Главного маркшейдера Заказчика в соответствии с ВСН 30-81 с обязательным выездом на место работ и составлением акта полевого контроля; - Составить топографические планы М 1:500 и М 1:2000 с высотой сечения рельефа сплошными горизонталями через 0.5 м в соответствии с требованиями «Условных знаков для топографических карт, планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». При создании бумажной и электронной версий планов необходимо использовать местную систему МСК 88; - Согласовать местоположение и полноту снятых коммуникаций с эксплуатирующими службами Заказчика; - Составить отчет по результатам выполнения инженерно-геодезических изысканий по требованиям действующей НТД. <p>2. Инженерно-геологические изыскания</p>

Изм. № подл.	Взам. инв. №
Изм.	Кол.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

9

Наименование данных	Основные данные и требования
	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнить на основании действующих нормативных документов; - Выполнить исследования физико-механических, и коррозионных свойств грунтов и воды для фундаментов, указанных в технических характеристиках сооружений; - Исследования физических и механических свойств грунтов на участках распространения ММГ выполнить, как в мерзлом состоянии, так и при оттаивании с определением величины относительной осадки; - Наличие у грунтов специфических свойств (или отсутствие) подтверждаются лабораторными исследованиями; - На сложных участках с развитием ММГ предусмотреть геокриологическую съёмку (при необходимости); - Выполнение инженерно-геокриологического обследования площадок, выполняется в соответствии с требованиями РСН 31-83; - определить категорию грунтов по трудности разработки согласно ГЭСН 81-02-01-2020. - Инженерно-геологические изыскания на таликовых участках выполнить с учётом требований СП 47.133330.2016 и СП 22.13330.2011. - Выполнить замеры температуры грунта в скважинах с учетом требований СП 11-105-97 часть IV и РСН 31-83. - Выполнить полевое описание площадок изысканий (растительность, гидрография, заболоченность, наличие микрорельефа, скальных пород, процессов пучения, карстовых и термокарстовых воронок, склоновых и эрозионных процессов с описанием параметров и указанием в процентном отношении площади поражённых участков). - Сейсмичность района работ принять согласно карте «В» ОСР-2015 СП 14.13330.2018. - Инженерно-геологические разрезы по проектируемым площадным сооружениям выполнить в горизонтальном масштабе 1:500 (в соответствии с масштабом съёмки участка), вертикальном и геологическом - 1:100. <p>3.Инженерно-геофизические исследования Геофизические исследования (определение блуждающих токов и оценка коррозионной активности грунтов) выполнить в соответствии с СП 11-105-97 ч. VI.</p> <p>4.Инженерно-гидрометеорологические изыскания</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

10

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>Выполнить в достаточном объеме для принятия проектных решений, в соответствии с нормативами СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003, ВСН 163-83 и др.</p> <p>В процессе гидрометеорологических изысканий должны быть выполнены следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбор, изучение и систематизацию материалов гидрологических наблюдений прошлых лет по водопостам-аналогам, архивных материалов и сведений по климату района работ; - рекогносцировочное обследование русел и бассейнов водных объектов, расположенных в пределах площадки и пересекаемых линейными объектами (при необходимости); - выявить участки, подверженные воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений (затопление, размыв берегов, донная эрозия, наледи); - определение ширины водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов района работ, нанесение водоохранных зон на планы (при необходимости); - выявить участки плоскостных стоков, указать расход воды, Q3%; - составить климатическую характеристику района изысканий; <p>При наличии вблизи объектов водотоков (водоёмов), необходимо указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расходы воды 1%, 2%, 3%, 5%, 10%, обеспеченности (в зависимости от типа сооружения); - Уровни высоких вод 1%, 2%, 3%, 5%, 10%, обеспеченности (в зависимости от типа сооружения); - Средние скорости течения при расчетных уровнях; - Гидрографические характеристики района изысканий; - Ширину поймы, глубину (средняя и наибольшая) и поперечный профиль сечения водной преграды в месте пересечения с проектируемыми трассами (при наличии); - Русловые деформации (донные и плановые); - Ледовый режим; - Предоставить сводную таблицу расчетных гидрометеорологических данных необходимых для проектирования данного объекта.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

11

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>Для подготовки исходных данных по расчёту ущерба рыбным запасам в районе проведения проектируемых работ подготовить характеристики пересекаемых водотоков и типов переходов.</p> <p>5. Инженерно-экологические изыскания</p> <p>Выполнить на основании действующих нормативных документов.</p> <p>Инженерно-экологические изыскания проводятся на территории постоянного и временного земельного отвода, а также в зоне возможного влияния проектируемого объекта.</p> <p>Исполнителем осуществляется следующий комплекс работ по компонентам окружающей среды (ОС):</p> <p><i>Атмосфера</i></p> <p>Представить общеклиматическую характеристику района работ. Указать опасные климатические явления. Представить данные по существующему фоновому загрязнению атмосферы по данным местных органов Росгидромета.</p> <p><i>Геологическая среда</i></p> <p>Характеристика геологической среды приводится с учётом инженерно-геологических изысканий, с использованием архивных материалов инженерно-геологических изысканий.</p> <p><i>Поверхностные и подземные воды</i></p> <p>Представить общую гидрологическую характеристику рек, озёр и ручьёв изучаемой территории.</p> <p>В рамках инженерно-экологических изысканий выполнить отбор проб воды из подземных и поверхностных источников, расположенных на территории площадных объектов и пересекаемых линейными объектами. Из водных объектов провести отбор проб донных отложений для анализа загрязнённости.</p> <p>Дать характеристику гидрогеологических условий.</p> <p>Привести оценку современного состояния подземных, поверхностных вод и донных отложений.</p> <p>Все лабораторные химико-аналитические исследования выполнить аккредитованными лабораториями в соответствии с унифицированными методиками и ГОСТами.</p> <p><i>Почвы</i></p> <p>Привести оценку современного состояния почв. Определить основные почвенные разности и ландшафтную приуроченность почв.</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

12

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>Произвести радиологические измерения – гамма-фона и отбор проб почв на радионуклидный анализ.</p> <p>Все лабораторные химико-аналитические исследования выполнить аккредитованными лабораториями в соответствии с унифицированными методиками и ГОСТами.</p> <p><i>Растительный покров</i></p> <p>Представить характеристику растительного покрова на изучаемой площади, их распространение, функциональное значение, состав и состояние естественной растительности. Выявление редких и охраняемых видов растений, их местонахождение и систему охраны.</p> <p><i>Животный мир</i></p> <p>Выполнить полевые маршрутные исследования, в границах изыскания, по определению основных характеристик животного мира суши.</p> <p>На основании материалов фондовых данных и результатов полевых исследований дать характеристику животного мира, в том числе подлежащих особой охране; характеристику и оценку состояния миграционных видов животных, пути их миграции; характеристику биотопических условий.</p> <p><i>Социально-экономические исследования</i></p> <p>Социально-экономические исследования выполнить на основе сбора данных статистической отчетности, архивных материалов центральных и местных административных органов, центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздравсоцразвития России. На основании фондовых и др. данных дать характеристику социальной сферы в районе работ и ближайших к проектируемым объектам населённых пунктов.</p> <p>Дать медико-биологическую и санитарно-эпидемиологическую характеристику территории.</p> <p><i>Радиационная обстановка</i></p> <p>Привести радиационную характеристику территории строительства.</p> <p><i>Экологические ограничения</i></p> <p>Привести в составе отчёта по инженерно-экологическим изысканиям справки о наличии (отсутствии) в районе работ особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значений; памятников истории и культуры.</p> <p>Рекомендации по организации природоохранных мероприятий, а также по восстановлению и оздоровлению природной среды</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

13

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>Дать предложения по организации природоохранных мероприятий, по каждому компоненту природной среды включающие предложения по рациональному использованию природных ресурсов, предупреждению их истощения и загрязнения экосистем.</p> <p>Разработка рекомендаций к организации локального экологического мониторинга</p> <p>Дать предложения к Программе производственного экологического мониторинга, определить предварительно опорную сеть точек наблюдений.</p> <p>По результатам инженерно-экологических изысканий проектными решениями будут уточняться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объем изъятия природных ресурсов; площади изъятия земель, плодородного слоя; - конструктивные и объёмно-планировочные решения с выделением потенциальных загрязнителей ОС, - места возможного размещения отходов, типы и размещения сооружений инженерной защиты территории; - общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья и топлива, их источники и экологическая безопасность, высота дымовых труб, объёмы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаerosольных выбросов, система очистки и др.); - виды, количество, токсичность, система сбора, складирования и утилизации отходов. <p>Требования к археологическим обследованиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выявление наличия или отсутствия особо охраняемых природных территорий (статус, ценность, назначение, расположение) - получение информации от уполномоченных органов по запросу; 2. Проведение предварительных археологических работ: <p>Получение разрешения (открытого листа) на право проведения работ по выявлению и изучению объектов археологического наследия от Министерства культуры Российской Федерации.</p> <p>Составление схемы маршрута поездок и графика проведения работ.</p> <p>Получение у Заказчика картографических материалов, планов границ земельных участков и другой необходимой документации.</p> <p>Сбор и обработка исходных данных по ОАН (в том числе выявленных), а также объектах, обладающих</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

14

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>признаками объекта культурного наследия, по литературным и фондовым материалам.</p> <p>Ознакомление с геологическими данными и картографическими материалами района с целью определения территорий, перспективных для поиска ОАН.</p> <p>3. Выполнение обследования участков, испрашиваемых Заказчиком.</p> <p>4. Визуальный осмотр местности, подлежащей археологическому обследованию, с поиском подъемного материала, осмотром незадернованных и слабо задернованных поверхностей, естественных обнажений, осыпей, карьеров и т.п. на всех участках отвода земель.</p> <p>5. Закладка разведочных раскопов/шурфов и зачисток в соответствии с методикой ОПИ ИА РАН.</p> <p>6. В случае обнаружения объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия: Определение границ выявленных объектов; Закрепление на местности углов поворота границ выявленных объектов охранными знаками; Предоставление Заказчику оперативных данных о вновь выявленных объектах для принятия решения об изменении местоположения выбираемого участка или проведения спасательных работ;</p> <p>7. Камеральные работы Камеральная и научная обработка полученных коллекций, составление Научного отчета согласно требованиям ОПИ ИА РАН для Отдела полевых исследований и Заказчика с приложением всех необходимых графических и фотоматериалов.</p> <p>8. Согласование отчета в Министерстве культуры и духовного развития Республики Саха (Якутия). Научный отчет должен содержать сведения о выполненных объемах работ, подтверждающих обследование перспективных участков, даже если они не содержат объектов, обладающих признаками культурного наследия.</p> <p>9. Составление Акта историко-культурной экспертизы.</p> <p>10. Получение согласования на проведение работ в Министерстве культуры и духовного развития Республики Саха (Якутия).</p> <p>11. Подготовка полного научного отчета. Сопровождение проведения общественных слушаний и получение согласований на проведение работ в Министерстве культуры и духовного развития Республики Саха (Якутия) по изучаемым объектам.</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

15

Наименование данных	Основные данные и требования
<p>17. Отчётные материалы</p>	<p>По результатам изысканий представить технические отчёты по:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инженерно-геодезическим изысканиям, • инженерно-геологическим изысканиям (в состав инженерно-геологических изысканий входят геофизические исследования) • инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, • инженерно-экологическим изысканиям (в состав инженерно-экологических изысканий входят археологические исследования), <p>Требования к техническому отчету по выполненным инженерно-геодезическим изысканиям: Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Пояснительную записку, содержащую информацию о видах, объемах, технологии выполненных полевых и камеральных работ; – Текстовые приложения: <ul style="list-style-type: none"> • Ведомость обследования исходных пунктов; • Отчет по уравниванию спутниковых измерений, включающий ведомости векторов, невязок в полигонах, минимально-ограниченного уравнивания или калибровки, оценку точности координат заложенных пунктов опорной сети; • Ведомость закреплений; • Ведомость подземных коммуникаций; • Ведомость согласования (в случае наличия подземных коммуникаций) и материалы согласований; • Ведомость землепользователей; • Ведомость угодий; • Ведомости пересечений искусственных и естественных преград, подземных коммуникаций; • Ведомость заболоченных участков; • Каталоги координат пунктов планово-высотной опорной сети, закрепительных знаков (с указанием отметок полки и земли), • Акт полевого контроля; • Акты сдачи геодезических пунктов на наблюдение за сохранностью; • Данные о метрологической аттестации средств измерений. – Графические приложения:

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Наименование данных	Основные данные и требования
	<ul style="list-style-type: none"> • Инженерно-топографические планы площадных объектов в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа сплошными горизонталями через 0.5 метра; • Обзорная схема; • Ситуационный план; • Картограмма топографо-геодезической изученности; • Картограмма объемов работ; • Карточки закладки пунктов планово-высотной опорной сети; • Схема геодезической привязки пунктов опорной сети; • Схема геодезической привязки закрепительных знаков; • Схема выносного закрепления. <p>Требования к техническому отчету по выполненным инженерно-геологическим изысканиям:</p> <p>Выполнить сбор и обработку материалов изысканий и исследований прошлых лет;</p> <p>В разработанной программе инженерных изысканий необходимо предусмотреть бурение геологических скважин с частотой, обеспечивающей определение границ участков с разными инженерно-геологическими условиями (вечномерзлые грунты, болота различного типа по проходимости согласно СНиП III-42-80 и определение в границах каждого участка состава грунтов);</p> <p>При наличии на строительной площадке грунтов со специфическими свойствами (просадочных, набухающих, слабых глинистых, органоминеральных и органических грунтов, рыхлых песков и техногенных грунтов) глубину выработок определить с учетом необходимости их проходки на всю мощность слоя для установления глубины залегания подстилающих прочных грунтов и определения их характеристик;</p> <p>Указать физико-механические характеристики грунтов для всех встреченных разновидностей грунтов согласно СП 47.13330.2016 и ГОСТ 25100-2020;</p> <p>Указать уровень грунтовых вод, агрессивность по отношению к бетону нормальной плотности и коррозионную активность к стали, свинцу и алюминия, уровень возможного подъема в паводковый период, дать прогноз возможных изменений. Степень водонасыщения грунта;</p> <p>Указать степень пучинистости грунтов, относительную деформацию пучения грунтов по табл. Б.24 ГОСТ 25100-2020;</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

17

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>При наличии многолетнемерзлых пород или бугров пучения привести теплофизические характеристики грунтов;</p> <p>Указать глубины промерзания/оттаивания грунтов;</p> <p>Указать мощность почвенно-растительного слоя;</p> <p>Прочностные и деформационные характеристики мерзлых грунтов определить согласно требованиям СП 11-105-97. часть IV;</p> <p>При проведении изысканий необходимо выделить особо опасные участки с развивающимися инженерно-геологическими процессами или распространением слабонесущих грунтов, дать прогноз изменения свойств грунтов от воздействия нагрузок;</p> <p>По результатам изысканий представить геолого-литологические разрезы и таблицы физико-механических свойств грунтов;</p> <p>Указать степень риска проявления опасных геологических и геокриологических процессов (термокарст, солифлюкция, пучение, наледи);</p> <p>Отчет по инженерным изысканиям должен содержать качественный прогноз изменения геологических, геокриологических условий в естественных условиях и в процессе освоения, устойчивости состояния многолетнемерзлых грунтов и допустимых техногенных воздействий на них в процессе строительства и эксплуатации проектируемых объектов.</p> <p>Технический отчет о выполненных инженерно-геологических изысканиях по площадкам кустов скважин и линейным объектам должны содержать (но не ограничиваться):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Пояснительная записка. – Текстовые приложения: – Таблицы лабораторных определений показателей свойств грунтов и химического состава подземных вод с результатами их статистической обработки; – Таблицы результатов геофизических и полевых исследований грунтов; – Каталоги координат и отметок выработок, точек зондирования, геофизических исследований и при необходимости другие материалы; – Графические приложения: – Карты инженерно-геологических условий; – Карты инженерно-геологического районирования (по возможности); – Инженерно-геологические разрезы; – Колонки или описания горных выработок;

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>– Специальные карты (при необходимости).</p> <p>Требования к техническому отчету по выполненным инженерно-гидрометеорологическим изысканиям:</p> <p>Гидрометеорологические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Гидрографическая характеристика района изысканий; - Наличие затопливаемых площадок, гидрометрические характеристики водного объекта, в том числе уровни и расходы 1, 2, 3, 5, 10% обеспеченности; - При наличии вблизи объектов водотоков (водоёмов), необходимо указать: границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос; <p>Для определения необходимости устройства водопропускных мероприятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Данные о постоянных и периодически действующих водотоках: расчетные максимальные расходы воды водотоков и рельефных понижений; источники питания водотоков и их удаление от места перехода; уклоны русла и другие условия протекания водотока (ширина и конфигурация русла); <p>Климатические данные района за многолетний период:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Среднемесячная температура воздуха; - Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха по месяцам; - Средняя толщина снежного покрова по декадам; - Розы ветров; - Среднее число дней в году с осадками; - Глубина промерзания почвы; - Нормативная толщина стенки гололеда; - Вес снегового покрова; - Ветровое давление. <p>Состав отчета, текстовых и графических приложений к отчету по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям должен соответствовать требованиями нормативных документов: СП 47.13330.2016, СП 11-103-97.</p> <p>Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий в общем случае должен содержать следующие разделы (но не ограничиваться):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Введение. – Гидрометеорологическая изученность. – Природные условия района. – Состав, объем и методы производства изыскательских работ. – Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

19

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>– Заключение.</p> <p>– Табличные материалы должны содержать результаты выполненных за период инженерных изысканий наблюдений, результаты наблюдений по посту-аналогу за тот же период, принимаемые при гидрометеорологических расчетах исходные данные и результаты расчетов.</p> <p>– В состав графической части технического отчета, как правило, включают:</p> <p>– Схему гидрографической сети с указанием местоположения пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений (включая пункты наблюдений прошлых лет);</p> <p>Выкопировку с карты с обозначением расположения проектируемых объектов.</p> <p>Требования к техническому отчету по выполненным инженерно-экологическим изысканиям:</p> <p>При проведении инженерных изысканий получить заключение о наличии / отсутствие на земельных участках Территорий традиционного природопользования малочисленных народов Севера;</p> <p>Современное экологическое состояние территории в зоне воздействия объекта (в т.ч. сведения о состоянии водных ресурсов и источников водоснабжения, защищенности подземных вод, наличии зон санитарной охраны);</p> <p>Почвенно-растительные условия: данные о типах и подтипах почв, их площадном распространении, данные об основных растительных сообществах, агроценозах, редких, эндемичных, реликтовых видах растений (Краснокнижных) и их состоянии;</p> <p>Характеристика животного мира - данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, особо охраняемым, особо ценным и особо уязвимым видам (Краснокнижные животные);</p> <p>Получить заключение от Департамента экологии по животным, растениям включенным в Красную книгу;</p> <p>Сведения об изменениях природной среды, геоэкологическое опробование и оценка загрязненности почв и подземных вод. Источником информации может быть производственный мониторинг, осуществляемый в районе изысканий;</p> <p>Освоенность (нарушенность) местности: заболачивание, опустынивание, эрозия;</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

20

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>Геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия;</p> <p>Хозяйственное использование территории, структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура;</p> <p>Объекты историко-культурного наследия и их состояние (получение информации от уполномоченных органов по запросу);</p> <p>Особо охраняемые природные территории (статус, ценность, назначение, расположение) - получение информации от уполномоченных органов по запросу;</p> <p>Оценка радиационной обстановки;</p> <p>Предложения к программе экологического мониторинга;</p> <p>Провести гамма-съёмку местности.</p> <p>Технический отчет о выполненных инженерно-экологических изысканиях должен содержать следующие разделы и сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Введение. - Изученность экологических условий. - Краткая характеристика природных и техногенных условий. - Почвенно-растительные условия. - Животный мир. - Хозяйственное использование территории. - Социальная сфера. - Объекты историко-культурного наследия. - Современное экологическое состояние территории в зоне воздействия объекта. - Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды при строительстве и эксплуатации объекта. - Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды. - Предложения к программе экологического мониторинга. - Приложения к техническому отчету по инженерно-экологическим изысканиям в зависимости от решаемых задач должны содержать: каталоги и описания горных выработок, пройденных для решения экологических задач, таблицы результатов исследования экологических задач, таблицы результатов исследования загрязненности компонентов природной среды (почв,

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

21

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>грунтов, подземных и поверхностных вод, донных отложений) и другой фактический материал</p> <ul style="list-style-type: none"> - Графические приложения: - Карту современного экологического состояния с отображением на ней ландшафтов, результатов геоэкологического опробования компонентов окружающей среды и оценки радиационной обстановки. Подверженности территории экзогенным геологическим процессам и явлениям, мест обитания животных; - Карту экологического районирования (по возможности); - Карты фактического материала, а также ландшафтные, почвенно-растительные и другие вспомогательные картографические материалы. Экологические карты (схемы) должны сопровождаться развернутыми легендами (экспликациями), необходимыми разрезами и другими дополнениями. Обязательными приложениями к техническим отчетам о выполненных инженерно-экологических изысканиях являются следующие сведения: <p>справки, подтверждающие наличие/отсутствие на территории ведения работ особо охраняемых природных территорий местного, регионального, федерального значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Информация агентства лесного хозяйства; - Справки о наличии / отсутствии на территории ведения работ видов занесенных в Красную книгу животных, растений, заверенные государственными органами по охране животного и растительного мира; - Документ, подтверждающий наличие/отсутствие на территории ведения работ памятников историко-культурного наследия; - Справки, подтверждающие наличие/отсутствие на территории ведения работ зарегистрированных родовых угодий, коренных малочисленных народов; - Справка о плотности и численности видов животных, отнесенных к объектам охоты на территории ведения работ; - и другие документы для производства работ по необходимости. <p>Вышеуказанные сведения, кроме рыбохозяйственной, гидрологической, морфометрической характеристик, запрашиваются в уполномоченных органах после получения исходных данных от Заказчика.</p>
18. Технический отчет о выполненных	Состав отчета, текстовых и графических приложений к отчету по археологическим обследованиям должен

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

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

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

22

Наименование данных	Основные данные и требования
археологических обследований	<p>соответствовать требованиями нормативных документов: СП 47.13330.2016.</p> <p>Научный отчет должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Введение - Требования законодательных и нормативных документов по охране и обеспечению сохранности объектов культурного наследия - Археологическую оценку территории: методику и основные критерии оценки - Общую характеристику обследуемой территории - Краткую историю археологических исследований в Республике Саха (Якутия) - Историю исследований и состояние археологической изученности территории бассейна Верхнего Вилюя - Сведения объектов археологического наследия на прилегающей территории - Археологическое обследование объекта - Заключение - Нормативные ссылки - Список литературы <p>Список иллюстраций Приложение 1. Открытый лист Приложение 2. Координаты археологических шурфов Иллюстрации</p>
19. Требования к оформлению чертежей	<p>Электронная версия чертежей выполняется на основе AutoCAD 2010 с построением трехмерной цифровой модели рельефа в виде триангуляционной сети (TIN) со стороны триангуляции 10-40 метров (в зависимости от детализации рельефа и масштаба) в горизонталях с сечением рельефа 0,5 м в соответствии с требованиями «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000» с использованием принятой Заказчиком библиотеки условных знаков.</p> <p>На топографические планы должна быть нанесена координатная сетка в виде координатных крестов. Пикеты, горизонтالي, урезы, а также объекты, имеющие собственную отметку, даются на своей высоте, остальные объекты на нулевой высоте.</p> <p>Топопланы выполняются в пространстве модели (в режиме Model) и изображаются в натуральную величину (1 единица рисунка = 1 метр на местности) в принятой системе координат. Листы топопланов должны создаваться в листах (Layout), в режиме листа изображаются рамки, штампы, примечания и другие</p>

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

23

Наименование данных	Основные данные и требования
	<p>элементы оформления, не требующие постоянной привязки к реальным объектам, изображенным в пространстве модели, в выходном масштабе, в необходимом количестве.</p> <p>Для удобства размещения планов в «Layout» допускается использование ПСК (пользовательских систем координат), с обязательным указанием направления севера.</p> <p>Все объекты по типам должны отображаться в своих слоях. Не допускается размещение объектов одного типа на разных слоях. Имена слоев должны соответствовать типу объектов, которые содержатся на этом слое. На топопланы должны быть нанесены, границы болот, контуры растительности с указанием видов растительности, водоохранные зоны, озера, водоемы с указанием глубины и отметками уреза воды, примечания по уровню затопления (ГВВ 1, 2, 3, 5, 10%), характерные формы рельефа, ранее заложенные пункты геодезических сетей и закрепительные знаки.</p> <p>В процессе создания топографических планов произвести сводку топопланов с материалами ранее выполненных изысканий, согласование смежных листов топопланов.</p> <p>Все линии на чертеже должны быть выполнены полилиниями. Точечные объекты отображаются блоками, недопустимо разбиение блоков и полигональных объектов на простейшие элементы (отрезки, точки и т.п.).</p> <p>Электронная версия технического отчета должна соответствовать бумажному варианту.</p>
20. Требования к электронной версии материалов инженерных изысканий	<p>Электронная версия технического отчета должна соответствовать бумажному варианту.</p> <p>Выпускаемые материалы, приложения представить с учетом следующих требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> • текстовые и табличные материалы – в формате Microsoft Word (.docx) или Microsoft Excel (.xlsx); • сканированные материалы сохраняются в формате PDF. Качество сканированного текста должно оставаться достаточным для дальнейшей обработки его программой распознавания текста; • проектно-изыскательские чертежи – в векторном формате Autodesk AutoCAD v.2010 (*.dwg) предназначены для печати на различных форматах бумаги; • электронная версия геофизических разрезов и карт опасных геологических процессов – в векторном формате Autodesk AutoCAD (*.dwg);

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Лист

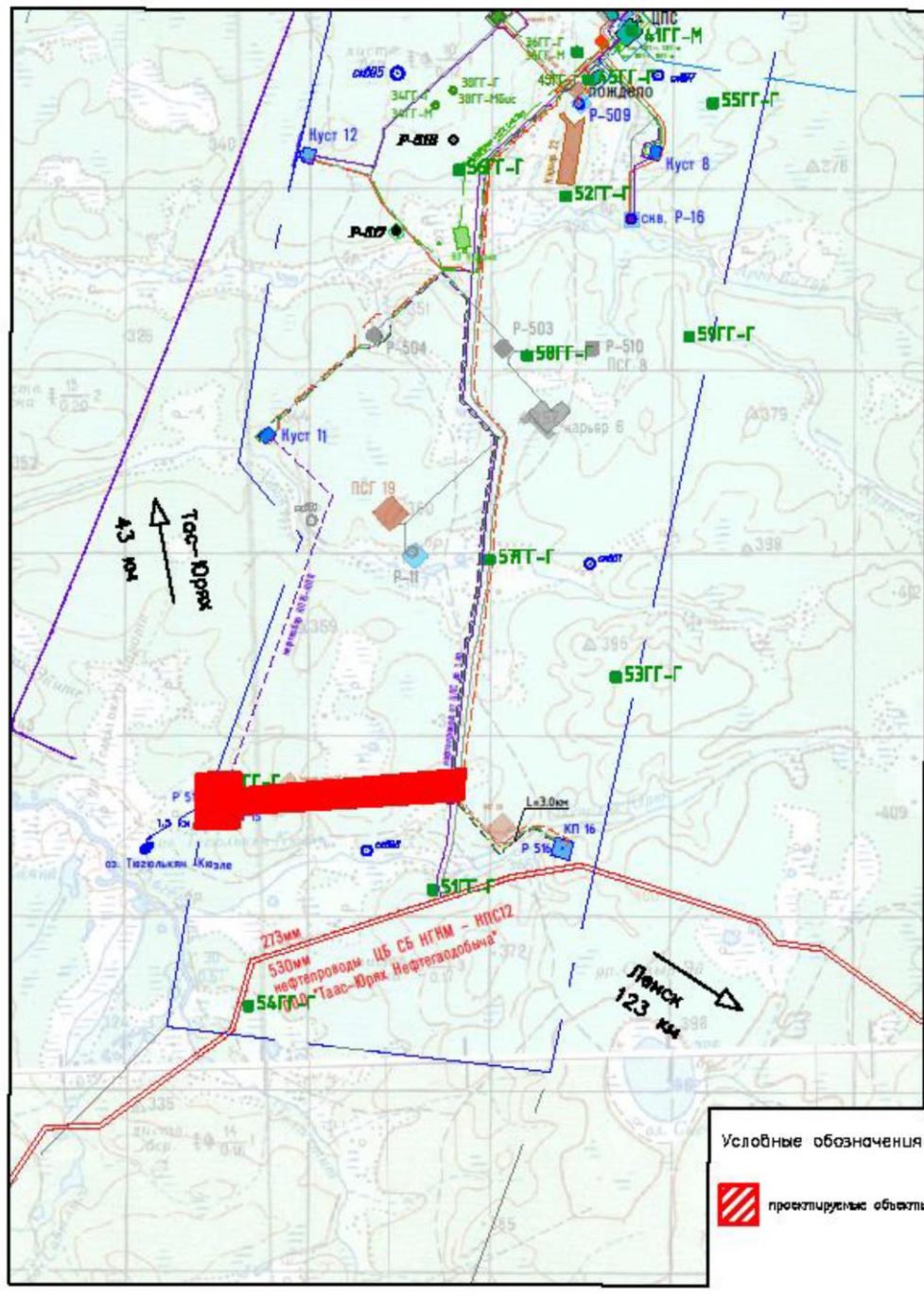
24

Наименование данных	Основные данные и требования
	отдельные полностью собранные тома отчетов должны быть дополнительно представлены в формате pdf (все приложения в одном файле).
21. Сроки представления материалов	В соответствии с договором.
22. Требования к порядку представления материалов изысканий	<p>1. Отчеты по комплексным инженерным изысканиям выдать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 экз. на бумажном носителе; - 2 экз. на электронном носителе в формате разработки AutoCAD и pdf (Acrobat Reader). <p>2. После получения положительного заключения Главгосэкспертизы заменить откорректированную по замечаниям экспертизы проектную документацию.</p> <p>3. Сметную документацию выдавать на электронном носителе в формате Excel.</p> <p>4. Промежуточные материалы – в электронном виде на адрес электронной почты: office@rngoil.ru; До начала полевых изысканий составить программу инженерных изысканий с календарным планом работ и предоставить на согласование со службой Заказчика</p>
23. Приложения	<p>Приложение №1. Обзорная схема размещения проектируемых объектов</p> <p>Приложение №2. Техническая характеристика зданий и сооружений</p> <p>Приложение №3. Генплан проектируемых зданий и сооружений (предоставляется в электронном виде в формате dwg.)</p>

Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А					
Лист					
25					

Приложение №1

Обзорная схема размещения проектируемых объектов



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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Приложение №2

Техническая характеристика зданий и сооружений

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Кустовая площадка №15																
			Наименование здания (сооружения) и его номер на плане	Категория проектируемых сооружений, уровень ответственности зданий и сооружений	Высота, м	Размеры в плане в м	Чувствительность к неравномерным осадкам (допускаемые величины деформации)	Глубина подвала, м	Намечаемые типы фундаментов	Глубина заложения фундаментов, м	На I пол.м	На столб, опору, колонну	На сваю	Характер нагрузок (динамическая, статистическая)	Среднее давление на основании под подошвой фундаментов	Противофильтрационные мероприятия	Технологический процесс (сухой, мокрый), тепловой режим	Состав и объемы возможных утечек	Примечания
			1. Устье добывающей скважины (поз.1.1-1.5)	АН, нормальный	3,0	D=1	20 мм		фундаментов										
			2. Устье нагнетательной скважины после отработки на нефть (поз.2.1)	АН, нормальный	3,0	D=1	20 мм		фундаментов										
			3. Приустевой поддон. (поз.3.1-3.6)	нормальный	0,20	1,2x1,2	20 мм		фундаментов										
			4. Блок автоматизированной групповой измерительной установки АГЗУ (УИ) (поз.4.1)	А, нормальный	3,0	8,5x3,0	20 мм	свайные	10										
			5. Блок контроля и управления (поз.4.2)	В, нормальный	3,0	3x3	20 мм	свайные	10										

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

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

Наименование здания (сооружения) и его номер на плане	Категория проектируемых сооружений, уровень ответственности зданий и сооружений	Высота, м	Размеры в плане в м	Чувствительность к неравномерным осадкам (допускаемые величины деформации)	Глубина подола, м	Намечаемые типы фундаментов	Глубина заложения фундаментов, м	Предполагаемые нагрузки				Примечания
								На I пол.м	На столб, опору, колонну	На сваю	Характер нагрузки (линейная, статистическая)	
6. Емкость дренажная, V=8 м³ (поз.5)	Ан, нормальный	5,0 (воздушности емкости)	3,0x2,0	20 мм	плитные	3	10т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая	Емкость дренажная
7. Блок дозирования реагента (УДХ) (поз.6)	А, нормальный	3,0	2,04x5,0	20 мм	свайные	10	2т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая	Блок дозирования реагента
8. Блок гребенки (БГ) (поз.7)	А, нормальный	3,0	4,0x3,0	20 мм	свайные	10	5т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая	Блок гребенки
9. Горизонтальная насосная установка (ГНУ) (поз.8)	Д, нормальный	3,0	11,0x2,5	20 мм	свайные	10	5т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая	Горизонтальная насосная установка

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

Наименование здания (сооружения) и его номер на плане	Категория проектируемых сооружений, уровень ответственности зданий и сооружений	Высота, м	Размеры в плане в м	Чувствительность к неравномерным осадкам (допускаемые величины деформации)	Глубина подола, м	Намечаемые типы фундаментов	Глубина заложения фундаментов, м	Предполагаемые нагрузки				Среднее давление на основании под подошвой фундаментов	Противофильтрационные мероприятия	Технологический процесс (сухой, мокрый, тепловый режим)	Состав и объемы возможных технологических утечек	Примечания
								На I пол.м	На столб, опору, колонну	На сваю	Характер нагрузки (линейная, статическая)					
10. КТП (поз. 9)	В, нормальный	3	17,60x2 2,0	20 мм	свайные	10	10	5т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая				
11. Площадка КТП, станций управления (СУ), трансформаторов ТМПН (поз.9)	ВН, нормальный	3	17,60x2 2,0	20 мм	свайные	10	10	5т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая				
12. Проекторная мачта с молниеводом и антенной связи (поз.10.1, 10.2)	-, нормальный	31,75	2,46x2,4 6	20 мм	свайные	11	11	10т	Статическая	Статическая	Статическая	Статическая				
13. Пожарный щит ЩП-Е (поз.11.1)	-	2	1,4x0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
14. Пожарный щит ЩП-В (поз.11.2)	-	2	1,4x0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

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

Предполагаемые нагрузки	На I пол.м	
	На столб, опоры, колонны	
	На сваю	.
	Характер нагрузки (линейная, статистическая)	
Среднее давление на основании под подошвой фундамента		
Противофильтрационные мероприятия		
Технологический процесс (сухой, мокрый, тепловый режим)		
Состав и объемы технологических утечек		
Примечания		

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Техническая характеристика зданий и сооружений

Техническая характеристика линейных сооружений	
Проект	-----
Стадия	ПД, РД
Наименование здания (сооружения) и его номер на плане	Технологический проезд на кустовую площадку №15
Категория проектируемых сооружений, уровень ответственности зданий и	Сущ. в/дольтрассовый проезд-кустовая площадка №15
Протяженность по схеме, м	5269,45
Материал труб, оболочек, кабелей	
Диаметр, мм	
Радиус естественного изгиба	
Минимальный радиус изгиба	
Давление, МПа	
Способ прокладки (наземный, подземный и т.п.)	
Проектируемая глубина прокладки, м	
Внешние габариты канала (откал) (м/м)	
Материал опор (угловых, промежуточных)	
Габариты фундаментов (м/м) угловых опор в плане	
Высота опор (промежуточных, угловых) (м)	
Расстояние между крайними проводами (м)	
Проектируемая глубина закладки опор, фундамент	
Максимальный угол поворота трассы	
Категория (СП37.13330.2012)	IV-B
Ширина земляного полотна (м)	7,5
Минимальный радиус кривой (м)	100
Максимальные нормативные продольные уклоны	100
Примечания	

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-А

Приложение Б
Программа работ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЯкутСтройПроект»



Согласовано:
Заместитель генерального директора –
Начальник УКС
АО «РНГ»

_____ А.Н. Усков
«__» _____ 2022 г.

Утверждаю:
Начальник управления инженерных
изысканий
ООО «ЯкутСтройПроект»

_____ Ю.М. Гаврилов
«__» _____ 2022 г.

**ОБУСТРОЙСТВО ВОСТОЧНЫХ БЛОКОВ СРЕДНЕБОТУОБИНСКОГО НГКМ.
КУСТОВАЯ ПЛОЩАДКА №15**

**ПРОГРАММА РАБОТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ**

Москва, 2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

Содержание

1 Общие сведения	3
2 Изученность территории	4
3 Краткая характеристика района работ	5
3.1 Административное и географическое положение	5
3.2 Геоморфология и рельеф	5
3.3 Климат	5
3.4 Гидрография.....	6
4. Геологическое строение	8
4.2 Гидрогеологические условия	8
4.3 Мерзлые и специфические грунты	8
4.4 Геологические, геокриологические и инженерно-геологические процессы.....	9
5. Виды и объемы работ по инженерно-геологическим изысканиям	10
5.1 Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование	11
5.2 Проходка горных выработок	11
5.3 Гидрогеологические исследования.....	12
5.4. Термометрические наблюдения.....	13
5.5 Лабораторные работы	13
5.6 Геофизические исследования.....	14
5.7 Камеральные работы.....	15
6. Список используемой литературы	19

Инв. № подл.	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
							2

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

1 Общие сведения

Наименование объекта «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15».

Местоположение объекта: Объект изысканий расположен в Республике Саха (Якутия), Мирнинском районе. Ближайшим крупным населенным пунктом является село Тас-Юрях, расположенное в 45 км севернее района работ.

Заказчик: АО «РНГ», 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д.12, корп. 5, Тел.: 8(495) 662-71-33; E-mail: office@rngoil.ru.

Изыскательская организация: ООО «ЯкутСтройПроект», 129090, г. Москва, 1-й Троицкий пер., д.12, корп. 5, Телефон/Факс: +7 (495) 660-27-23, E-mail: office@yaspro.ru.

Вид изысканий: инженерно-геологические.

Вид строительства: новое.

Стадийность проектирования: «Проектная и рабочая документация».

Система координат: Условная.

Краткая техническая характеристика объекта:

Площадные объекты:

- Устье добывающей скважины;
- Устье нагнетательной скважины после отработки на нефть;
- Приустьевой поддон;
- Блок автоматизированной групповой измерительной установки АГЗУ;
- Блок контроля и управления;
- Емкость дренажная, V=8 м3;
- Блок дозирования реагента (УДХ);
- Блок гребенки (БГ);
- Горизонтальная насосная установка (ГНУ);
- КТП;
- Площадка КТП, станций управления (СУ), трансформаторов ТМПН;
- Прожекторная мачта с молниеотводом и антенной связи;
- Пожарный щит ЩП-Е;
- Пожарный щит ЩП-В;
- Площадка обслуживания для фонтанной арматуры.

Линейные объекты:

- Технологический проезд на кустовую площадку №15.

Уровень ответственности: Нормальный

Основанием для проведения работ служит договор № ЯСП/ТМН/25-22 от 05 мая 2022 г. между АО «РНГ» и ООО «ЯкутСтройПроект» на выполнение инженерно-геодезических изысканий по объекту: «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15», техническое задание на производство инженерных изысканий, утвержденное Заместителем генерального директора – Начальником УКС АО «РНГ» А.Н. Усковым.

Право на производство инженерных изысканий ООО «ЯкутСтройПроект» предоставлено следующими документами:

- Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 3714/2022 от 26 мая 2022 г., Ассоциация «АИИС».

3

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б

Лист

3

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

2 Изученность территории

На территории Мирнинского района, в связи с открытием в его пределах алмазных и нефтегазовых месторождений, в разные годы проводились тематические научно-исследовательские работы и инженерные изыскания. Результаты этих работ можно найти в публикациях и архивных отчетах.

Также имеются региональные данные: геологическая карта Якутии масштаба 1:500000 лист Р-49-В,Г, геологическая карта СССР Верхневилуйской серия масштаба 1:200000 лист Р-49-XXIV, геокриологическая карта СССР масштаб 1:2500000, а также «Инженерная геология СССР. Том III. Восточная Сибирь» [30], «Гидрогеология СССР. Том XX. Якутская АССР» [31].

Территория Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ, на которой находится участок изысканий, в инженерно-геологическом отношении хорошо изучена. С целью обустройства месторождения в 2014-2019 гг. был проведен большой комплекс изыскательских работ. Сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях в исследуемом районе представлены материалами изысканий:

- Технический отчет «Обеспечение электроснабжения объектов обустройства ВБ СБ НГКМ. ВЛ 10кВ на кустовую площадку №15»; ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г. [35];

- Технический отчет «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Нефтегазосборный трубопровод «куст №15 – т.вр.», М., ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г. [36];

Инженерно-геологическая характеристика района работ приведена на основе обобщенных данных, полученных в результате выполненных изысканий, с учетом сбора и анализа литературных, фондовых и картографических материалов.

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

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

3 Краткая характеристика района работ

3.1 Административное и географическое положение

В географическом отношении район производства работ расположен в пределах Лено-Виллойской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье Лены и Виллоя, в бассейне правого притока реки Виллой – реки Улахан-Ботуобуйа.

В административном отношении район работ находится в Республике Саха (Якутия), Мирнинском районе, на Среднеботуобинском НГКМ. Лицензией на право пользования лицензионного участка Восточные блоки Среднеботуобинского НГКМ владеет АО «РНГ».

Ближайшим населенным пунктом является поселок Таас-Юрэх, расстояние до которого от проектируемого объекта составляет 35 км на север. Ближайшие к участку производства работ крупные города Мирный и Ленск связаны между собой автодорогой III категории протяженностью 240 км, по которой ведутся автотранспортные перевозки грузов и людей. Из г. Ленск и г. Мирный грузы на площадь месторождения круглогодично перевозятся автотранспортом по участку федеральной трассы А331. В зимний период действует также автозимник Усть-Кут (ж.д. ст. Лена) - г. Мирный (А331), проходящий непосредственно через Среднеботуобинское месторождение.

Граничными к району работ лицензионными участками являются с севера: Среднеботуобинский (северный блок), Тектуйский, Тас-Юрэхский; с запада: Среднеботуобинский (центральный блок); с юга: Курунгский; с востока: Монулахский.

Восточный блок Среднеботуобинского НГКМ находится на начальной стадии разработки и освоения. Промышленная инфраструктура лицензионного участка представлена эксплуатируемыми автодорогами, площадками разведочных скважин, карьерами строительного грунта.

3.2 Геоморфология и рельеф

Среднеботуобинское месторождение расположено в пределах Лено-Виллойской равнины Средне-Сибирского плоскогорья, в междуречье р. Лены и Виллоя, в бассейне среднего течения р. Улахан-Ботуобуйа (пр. приток р. Виллой). Рельеф денудационного наклонного Приленского плато, представляет собой чередование невысоких гряд, прорезанных глубокими эрозионными долинами впадающих в р. Лену.

Морфологически рельеф представляет собой волнистое плато на линейно-складчатых породах кембрийского возраста. Это плато выработалось на основных синклиналих структурах с пологим или горизонтальным залеганием глинисто-карбонатных пород, неустойчивых к процессам эрозии и денудации. Затрудненный поверхностный сток обуславливает сильную переувлажненность грунтов сезоннодейтельного слоя.

В геоморфологическом отношении район производства работ относится к долине реки Улахан-Ботуобуйа и ее правыми притоками реками Таас-Юрэх, Кюргелях, Кудулах. Ширина долины в районе изысканий 25-35 км. Уклон долины менее 2°. Отдельные склоны достигают крутизны 4-6°.

Абсолютные отметки высот на изыскиваемой территории изменяются от 326 м до 362 м Балтийской системы высот.

3.3 Климат

Район изысканий расположен в юго-западной части Республики Саха на Приленском плато в восточной части Среднесибирского плоскогорья. По данным СП 131.13330.2012 [2] по климатическому районированию для строительства относится к I району, подрайон I А. В ландшафтно-климатическом плане трасса проходит по таёжной зоне. Климатические условия в значительной мере определяются географическим положением территории внутри Азиатского материка.

Климатическая характеристика территории, по которой проходит исследуемая трасса, составлена по данным наблюдений ближайших метеостанции Дорожный.

Климат резко континентальный, который проявляется очень низкими зимними и высокими летними температурами воздуха.

5

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботубинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

Зима на рассматриваемой территории ясная, суровая, малоснежная, устойчивая и продолжительная. Лето довольно засушливое, короткое и жаркое.

Переходные сезоны года кратковременны и характеризуются большими суточными амплитудами температур.

В условиях сурового климата, с продолжительной малоснежной и холодной зимой, характерной особенностью района является островное распространение вечной мерзлоты.

Годовой ход температуры поверхности почвы в основном аналогичен годовому ходу температуры воздуха.

Температурный режим почвы определяется главным образом радиационным и тепловым балансом ее поверхности, а также зависит от механического состава и типа почвы, характера растительности, формы рельефа, экспозиции склонов и т. д. На поверхности почвы, как и в воздухе, самым холодным месяцем является январь, самым теплым – июль.

Температурный режим грунтов определяется сезонными колебаниями температуры воздуха, четко прослеживается зимнее охлаждение и летнее прогревание почвы.

Режим осадков на рассматриваемой территории определяется резко континентальным типом климата, условиями циркуляции воздушных масс, циклонической деятельностью и характером рельефа.

Термический режим территории объекта изысканий очень суров. Характерной особенностью климата является его резкая континентальность. Средняя годовая температура воздуха в районе изысканий составляет минус 6,6°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -60°С (декабрь), абсолютный максимум +36°С (июль).

Значение расчетной температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 48°С, 0,98 — минус 52°С.

Значение температуры наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет — минус 51°С, 0,98 — минус 54°С.

Для начала зимы характерны пасмурная погода и большие колебания температуры.

Периоды сравнительно теплой погоды сменяются сильными морозами.

Снежный покров появляется в третьей декаде сентября. Во второй декаде октября образуется устойчивый снежный покров, который лежит всю зиму.

Мощность снежного покрова небольшая. Высота снежного покрова с вероятностью превышения 5 % составляет 75 см.

Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в третьей декаде апреля.

3.4 Гидрография

Гидрография района изысканий представлена рядом мелких речек и ручьев, относящихся к бассейну реки Улахан-Ботубуйа, которая в свою очередь впадает в реку Вилой. Самая крупная из них – Телгеспит (шириной 20,0 – 100,0 м) и 5 водотоков шириной менее 20,0 м.

Характерной особенностью речной сети исследуемого района является ее глубокий врез. В тоже время речные долины, особенно на равнинных участках, широкие, с обширными заболоченными поймами, в пределах которых развита сеть стариц и небольших озер. Значительную часть территории месторождения занимают болота и заболоченные участки.

Основными источниками питания рек являются талые снеговые и, в меньшей мере, дождевые воды. Доля грунтового питания очень невелика из-за широкого распространения мерзлоты и составляет от 5 до 10% годового стока.

Русла рек участка изысканий в основном сильноизвилистые, чётковидной формы с широкими (до 30,00 - 40,00 м), глубокими (до 1,50 -2,00 м) участками почти без течения и узкими (5,00 - 7,00 м), мелкими (0,30 - 0,80 м) со средними скоростями течения (0,20 - 0,50 м/с), что свойственно рекам, протекающим в зоне с вечномерзлыми грунтами. Поймы двухсторонние, пологие, сильнозаросшие, шириной 30 - 50 м. На поймах имеются небольшие, старичные озера. Русло сильно врезанные,

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
										6

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботубинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

бровки крутые, высотой 2 - 4 м. На вершинах излучин есть слабые следы размыва. В руслах видны следы карчехода и заломы. Донные отложения представлены в узких местах крупнозернистым песком и гравием, в широких – илом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
							7

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

4. Геологическое строение

В тектоническом отношении изыскиваемый район приурочен к Непско-Ботуобинской антеклизе Ангаро-Виллойского прогиба Сибирской платформы.

В геологическом строении территории изысканий на исследуемую глубину 17,0 м принимают участие аллювиально-делювиальные отложения четвертичной системы (adQ_{III-IV}), представленные суглинками, песками, галечниковыми суглинками и гравийными грунтами. Насыпные грунты (tQ_{IV}) имеют ограниченное распространение и присутствуют только в отсыпке существующих коммуникаций.

4.1 Категория сложности инженерно-геологических и инженерно-геокриологических условий

Согласно Приложению Б СП 11-105 [21] (часть I и IV), территория отнесена к III категории сложности (сложная) инженерно-геологических и инженерно-геокриологических условий по факторам:

- геологические условия в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой: более четырех различных по литологии слоев. Свойства грунтов имеют значительную степень неоднородности по показателям, изменяющимся в плане и по глубине;
- широкое распространение имеет процесс морозного пучения, который решающим образом влияет на выбор проектных решений;
- специфические (многолетнемерзлые) грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на выбор проектных решений;
- геокриологические условия в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой: пластичномерзлые грунты сплошного и прерывистого распространения характеризуются различной глубиной залегания их кровли.

4.2 Гидрогеологические условия

Восточный блок Среднеботуобинского НГКМ расположен в пределах Лено-Виллойского артезианского бассейна. Характерной гидрологической особенностью этой территории является существование в палеозойских породах трещинно-пластовых и пластовых вод с высокой (до 250 г/л) минерализацией, охлажденных до минус 1,2-2,0°C (криопэги).

Гидрогеологические условия района работ определяются современным состоянием грунтов верхней части разреза (в пределах зоны влияния проектируемых сооружений).

Воды кайнозойских отложений практически повсеместно заморожены. В четвертичных отложениях подземные воды встречаются в сезонно-талом слое и в таликах. Они обладают слабым водопритоком и низкой минерализацией.

4.3 Мерзлые и специфические грунты

На исследуемом участке могут быть встречены мерзлые и специфические грунты, характеризующиеся изменением структуры и свойств в результате внешних воздействий, обладающие неоднородностью и анизотропией (физической и геометрической) и склонные к длительным изменениям структуры и свойств во времени (СП 11-105 [21] (часть III) и СП 47.13330 [20]).

Согласно архивным данным на территории изысканий распространены мерзлые и элювиальные грунты.

Мерзлые грунты. В соответствии с геокриологической картой СССР масштаб 1:2 500 000 район работ расположен в зоне преимущественно сплошного распространения мерзлых пород, в котором встречаются радиационно-тепловые сквозные и несквозные талики. Среднегодовая температура пород на подошве слоя годовых колебаний варьируется в интервале от минус 0,1°C до минус 2,0°C. Тип сезонного оттаивания – полупереходный, который характеризуется неустойчивым характером теплового состояния пород, наличием перелетков и несливающейся мерзлоты и частой

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
										8

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

сменой по площади типов сезонного оттаивания и промерзания пород. Мощность мерзлых пород достигает 200,00-300,00 м. При освоении территории, мерзлые породы могут претерпевать значительные изменения температурного режима, которые в свою очередь активизируют опасные инженерно-геокриологические процессы. Вследствие этого для минимизации негативного воздействия предстоит выбрать принцип использования мерзлых грунтов в качестве основания сооружений, а также способов и средств, необходимых для обеспечения принятого в проекте температурного режима грунтов, опираясь на данные сравнительных технико-экономических расчетов.

Техногенные грунты могут быть встречены в насыпях существующих дорог, а также в местах нарушения естественного рельефа (траншеи, отвалы, отсыпки площадок и д.р.). По архивным данным грунты преимущественно представлены песками разномерными, от мелких до гравелистых, глинистыми, с прослоями суглинков, с включением строительного мусора.

Возможные техногенные воздействия в процессе строительства и эксплуатации проектируемых объектов могут привести к нарушению природных геолого-литологических и гидрогеологических условий.

4.4 Геологические, геокриологические и инженерно-геологические процессы

Сейсмичность района изысканий, согласно СП 14.13330 [22], составляет 5 баллов – по карте В (ОСР – 2015). Согласно таблице 1 СП 14.13330 [22], грунты относятся к II и III категориям по сейсмическим свойствам.

Участок строительства характеризуется сложными климатическими, гидрогеологическими, грунтово-геологическими и мерзлотными условиями.

Наиболее неблагоприятными экзогенными процессами, которые могут проявиться на изученной территории, являются криогенные процессы (морозное пучение, термокарст, солифлюкция), связанные с расположением участка изысканий на территории распространения многолетней мерзлоты с таликовыми зонами и сезонным оттаиванием грунтов.

Оттаивание грунта начинается в конце мая - начале июня и заканчивается в сентябре-октябре месяце. Затем деятельный слой находится в течении короткого периода в стабильном состоянии, а с середины сентября начинает промерзать сверху. Таким образом, продолжительность существования сезонноталого слоя не превышает 4 - 5 месяцев.

Грунты деятельного слоя, в силу специфичности минерального состава и дисперсности, обладают различной консистенцией, что определяет их пучинистость при промерзании и относительную просадку при оттаивании.

Следует отметить, что даже при небольшом техногенном воздействии геокриологические условия исследуемого района могут претерпевать значительную трансформацию.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инав. № подл.	Лист
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б									Лист
									9

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

5. Виды и объемы работ по инженерно-геологическим изысканиям

Инженерно-геологические изыскания на исследуемом участке проводятся в соответствии с нормативными документами и техническим заданием.

В состав инженерно-геологических изысканий входит следующий комплекс работ:

- полевые работы;
- лабораторные работы;
- камеральная обработка.

Инженерно-геологические изыскания выполняются в соответствии с СП 47.13330 [20]. Объем и виды инженерно-геологических работ соответствуют СП 11-105 [21] и определяются с учетом стадии проектирования, степени изученности территории, категории сложности инженерно-геологических, инженерно-геокриологических условий, а также технических характеристик проектируемых объектов.

Основные виды и объемы работ в рамках инженерно-геологических изысканий приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и объемы работ.

Наименование вида работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы		
Инженерно-геологическая рекогносцировка при удовлетворительной проходимости	км	5,7
Разбивка геологических выработок	выработка	30
Планово-высотная привязка геологических выработок	выработка	30
Колонковое бурение скважин диаметром до 160мм	пог.м	415
Крепление скважин диаметром до 160 мм	пог.м	415
Отбор монолитов грунтов из скважин	монолит	212
Отбор проб воды на химический анализ	проба	3
Термометрические наблюдения	точка	15
Вертикальное электрическое зондирование	точка	30
Блуждающие токи	точка	5
Лабораторные работы		
Комплекс определений физических свойств грунтов	образец	212
Испытания мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия	испытание	24
Испытания мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия при оттаивании	испытание	24

10

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б

Лист

10

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

Наименование вида работ	Единица измерения	Объем работ
Испытания грунтов шариковым штампом	испытание	24
Испытания талых грунтов методом одноплоскостного среза	испытание	6
Испытания талых грунтов методом компрессионного сжатия	испытание	6
Определения степени пучинистости грунтов	определение	54
Химический анализ водной вытяжки	анализ	50
Определение коррозионной активности грунтов к стали и бетону	определение	27
Химический анализ воды	проба	3
Камеральная обработка		
Составление программы работ	программа	1
Составление отчета	отчет	1
Камеральная обработка материалов буровых работ	пог. м	415
Камеральная обработка материалов термометрических наблюдений	точка	15
Обработка результатов геофизических исследований	точка	35

5.1 Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование

Рекогносцировочное инженерно-геологическое обследование проводится в границах площади проектируемого строительства с охватом прилегающей территории и предваряет остальные виды инженерных изысканий. Целью рекогносцировочного обследования является уточнение и детализация инженерно-геологических условий участка работ, выявление и оконтуривание участков развития опасных геологических процессов. При проведении обследования производится полевое описание геоморфологических элементов и водных объектов, ландшафтных условий, естественных и искусственных обнажений горных пород, выходов подземных вод, физико-геологических и техногенных явлений.

5.2 Проходка горных выработок

В рамках инженерно-геологических изысканий на исследуемой территории предусмотрено бурение инженерно-геологических скважин для изучения геологического строения, гидрогеологических условий, отбора проб грунтов и воды и проведения опытных работ по изучению физико-механических свойств грунтов, а также получения данных для построения инженерно-геологических разрезов и выделения в массиве грунтов инженерно-геологических элементов. Количество и глубина скважин назначаются согласно разделу 7 и 8 СП 11-105-97 [21], часть IV.

Бурение скважин предполагается колонковым способом с диаметром бурового инструмента 127 мм буровой установкой УРБ-2А-2 на базе МТЛБУ. Механическое бурение осуществляется колонковым способом «всухую» короткими рейсами (не более 0,5-1,0м) с постоянным контролем скорости бурения

11

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б

Лист

11

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

и сплошным отбором образцов ненарушенной структуры, позволяющим при описании фиксировать расположение и толщину ледяных включений, определять их суммарную толщину, фиксировать процент выхода керна. Конечный диаметр бурения не менее 108 мм. Полевая документация ведется в соответствии с ВНМД 34-78.

Всего на исследуемом участке предполагается выполнить бурение 30 скважин глубиной до 17 метров. Общий метраж бурения составит 415 п. м.

В ходе бурения скважин будут проводиться гидрогеологические наблюдения. Гидрогеологические наблюдения включают замеры появившегося и установившегося уровня и отбор проб воды из каждого встреченного водоносного горизонта на стандартный химический анализ.

При проходке буровых скважин производится описание и документация разреза, отбираются образцы грунтов. Объем и количество проб определяются исходя из количества литологических разновидностей грунтов и предполагаемой изменчивости показателей физических свойств, как в плане, так и по разрезу. Для описания используется весь грунт, извлеченный из горной выработки. Для всех скважин применяется фотодокументация керна. Отбор образцов для лабораторных исследований производится послонно. В однородных слоях грунта мощностью свыше 3 м образцы отбираются из кровли, середины и подошвы слоя. При наличии на объекте изысканий грунтов со специфическими свойствами (засоленных, просадочных, набухающих, слабых глинистых, органоминеральных и органических грунтов, рыхлых песков и техногенных грунтов), а также скальных, горные выработки проходятся на 2-3 м ниже кровли специфических грунтов или подошвы фундамента при его заложении на скальный грунт.

Опробование керна производится непосредственно сразу после извлечения его на поверхность, описания и контроля его состояния и пригодности для отбора на тот или иной вид анализа. Пробы отбираются в различных литологических слоях. Выбор методов отбора образцов определяется исходя из характера инженерно-геокриологического разреза. Точечный способ используется для отбора образцов из однородных по составу и криогенному строению слоёв грунта.

Отбор образцов многолетнемерзлых грунтов из горных выработок, а также их упаковка, доставка в лабораторию и хранение производится в соответствии с требованиями ГОСТ 12071 2014 [3]. Для отбора образцов мерзлого грунта бурение скважин допускается производить с продувкой воздухом, охлажденным до отрицательной температуры. Монолиты мерзлого грунта отбирают с помощью бурового инструмента, обеспечивающего ненарушенное сложение и сохранение мерзлого состояния грунта.

Отбор грунтов на определение морозной пучинистости выполнить в соответствии с пунктом 5.1 и 5.2 ГОСТ 28622-2012. Размер крупноблочных включений в образце не должен превышать 20 мм.

Все выработки привязываются в плановом и высотном отношении. Привязка выработок производится с помощью электронного тахеометра или иной геодезической аппаратуры, включая GPS, обеспечивающей необходимую точность привязки.

Скважины на местности оформляются вехами (1,0 - 1,5 м), замаркированными масляной краской или цветным скотчем.

Все горные выработки после окончания работ подлежат ликвидации обратной засыпкой грунтов и их трамбованием с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических, инженерно-геологических и криогенных процессов.

5.3 Гидрогеологические исследования

В гидрогеологическом отношении Территория Среднеботуобинского месторождения расположена в пределах Лено-Виллойского артезианского бассейна.

В данном регионе выделяются следующие водоносные горизонты:

1) поровые надмерзлотные грунтовые воды, приуроченные к четвертичным отложениям зоны сезонного промерзания и оттаивания;

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

2) водоносный горизонт поровых вод, приуроченный к четвертичным отложениям элювиально-делювиального генезиса;

Водоносность слоя надмерзлотных поровых грунтовых вод четвертичных отложений незначительна и проявляется только в весенне-осенний период. Грунтовые надмерзлотные воды залегают на сезонномерзлых и многолетнемерзлых породах в зоне сезонного промерзания-оттаивания и формируются за счет оттаивания мерзлых грунтов и выпадения атмосферных осадков в теплый период года. Наивысшие уровни отмечаются в летний период года. Режим их непостоянный, изменяется по сезонам года. Разгружается вода в нижних частях склонов, в оврагах и береговых обрывах. В засушливое время года она может исчезать.

Водоносный горизонт поровых вод четвертичных отложений сложен песками, супесями, суглинками, глинами. Они имеют повсеместное распространение, довольно разнообразны по литологическому и гранулометрическому составу и отличаются крайне неравномерными мощностями. По отношению к многолетней мерзлоте воды являются надмерзлотными и питаются за счет атмосферных осадков.

Водоносность слоя четвертичных отложений на каждом конкретном участке зависит от преобладания тех или иных грунтов, обладающих различными фильтрационными свойствами. В основном подземные воды безнапорные.

5.4. Термометрические наблюдения

В ходе инженерно-геокриологических исследований для определения термометрических характеристик грунтов выполняются *замеры температуры грунта* в скважинах на исследуемом участке согласно ГОСТ 25358 [12].

Измерения температуры грунтов проводятся в заранее подготовленных и выстоянных термометрических скважинах переносными или стационарными термоизмерительными комплектами, представляющими собой гирлянды электрических датчиков температуры с соответствующей измерительной аппаратурой, устройствами для накопления информации в автоматическом режиме и дистанционной передачи данных.

Естественный температурный режим грунтов будет определяться при условии полной «выстойки» скважины. Исходя из данного условия и возможным различием мерзлотно-грунтовых обстановок между намеченными горными выработками, во всех инженерно-геологических скважинах будет проведена опытная оценка времени «выстойки». Согласно п. 3.5 ГОСТ 25358-2012 [12] скважина является «выстоявшейся», если при трех измерениях температуры, производимых подряд с интервалом в сутки на одних и тех же глубинах, разница в значениях на глубине 5 м и более не превышает $\pm 0,1$ °С.

Скважина в пределах протаивающего слоя грунта будет защищена обсадной трубой — кондуктором, заглубленным в вечноммерзлый грунт не менее чем на 0,5 м. При наличии межмерзлотных или подмерзлотных вод и осыпаний стенок скважины на всю её глубину будут установлены защитные трубы, герметизированные снизу и в соединениях.

Замеры производятся с учетом инженерно-геологического строения и выполняются при помощи «Комплекта для полевого измерения температуры грунтов мод. ЭТЦ-01/10 и ЭТЦ-0,1/10-М с термокосой ТК 20/20, пр-ва ОАО «ПНИИИС», г. Москва, с шагом измерения через 0,5, м до глубины 5 м и далее через 1 м до глубины 17,0 м с регистрирующим прибором.

Температура мерзлых, промерзающих и протаивающих грунтов выражается в градусах Цельсия с округлением до 0,01 °С.

5.5 Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов и подземных вод выполняются для определения характеристик состава, физико-механических, теплофизических и химических свойств грунтов и выделения инженерно-геологических элементов, а также прогноза возможного изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации сооружений. Отбор проб будет

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

производиться из расчета создания представительной выборки значений свойств грунтов, позволяющей оценить изменчивость свойств в плане и по глубине.

По каждому выделенному ИГЭ необходимо получить частные значения в количестве не менее 10 характеристик состава и состояния грунтов и не менее 6 характеристик механических (прочностных и деформационных) свойств грунтов СП 11-105 [21] (часть I).

Для глинистых талых грунтов проводится полный комплекс определения состава, физических и механических свойств – медленный или быстрый одноплоскостной срез, компрессионные испытания.

Компрессионные испытания проводятся при природной влажности до проектных нагрузок на грунт (в зависимости от глубины отбора образца).

Сопротивление срезу осуществляется путем медленного (для глинистых грунтов тугопластичной, полутвердой и твердой консистенции) и быстрого (для мягкопластичных и текучепластичных глинистых грунтов) сдвигов с давлением до проектных нагрузок.

Для песчаных талых грунтов проводится изучение характеристик, таких как гранулометрический состав, влажность, плотность природного сложения, коэффициент фильтрации, угол естественного откоса в сухом состоянии и под водой и определение механических характеристик методом трехосного сжатия.

Методика исследования прочностных, деформационных и теплофизических свойств мерзлых грунтов в зависимости от температуры, влажности, засоленности и других факторов включают различные испытания грунтов:

- испытания мерзлых грунтов шариковым штампом (мелкие и пылеватые пески (кроме гравелистых и крупных) и глинистые грунты массивной криотекстуры);
- определение величины коэффициента сжимаемости m_f пластично-мёрзлых грунтов, коэффициента оттаивания A_{th} и сжимаемости при оттаивании;
- определение теплофизических свойств грунтов в талом и мерзлом состоянии;
- определение степени засоленности грунтов;
- определение относительной деформации морозного пучения грунтов;
- определение влажности мерзлого грунта за счет незамерзшей воды W_w ;
- определение расчетного давления на мерзлые грунты R и расчетного сопротивления мерзлых грунтов сдвигу по грунту или грунтовому раствору R_{sh} .

Также определяется коррозионная активность грунтов по отношению к металлам и бетону на всю глубину заложения фундамента, степень их засоления.

В ходе лабораторных исследований определяется коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к металлам и бетону.

Все лабораторные исследования выполняются в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 5180 [5], ГОСТ 30416 [14], ГОСТ 25100 [2]. Обработка результатов лабораторных определений физических свойств дисперсных грунтов проводится в соответствии с ГОСТ 20522 [7]. Определения характеристик прочности и деформируемости, включающие одноплоскостной срез, компрессионное сжатие, испытание шариковым штампом, выполняются в соответствии с ГОСТ 12248 [10].

Интерпретация полученных данных проводится при помощи программного комплекса EngGeo.

5.6 Геофизические исследования

Геофизические работы на исследуемом участке выполняются в соответствии с требованиями нормативных документов (СП 11-105 [21], ГОСТ 9.602 [9]), с целью решения следующих задач:

- измерение удельных электрических сопротивлений;
- определение наличия блуждающих токов;

Для решения поставленных задач выполняются электроразведочные работы по определению коррозионной агрессивности грунтов (измерение удельного электрического сопротивления) и по

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

определению наличия блуждающих токов (определение разности потенциалов между двумя точками земли).

Геофизические работы выполняются согласно РСН 64 [29].

Геофизические исследования, включающие в себя измерения удельного электрического сопротивления грунтов, выполняются на участке изысканий для определения степени коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали. Измерение удельных электрических сопротивлений грунта в полевых условиях проводятся методом ВЭЗ (вертикальное электрическое зондирование).

Определение наличия блуждающих токов - геофизические исследования, включающие в себя измерения разности потенциалов между двумя точками земной поверхности, выполняют вдоль трасс проектируемых коммуникаций для выявления участков распространения блуждающих токов.

5.7 Камеральные работы

Камеральная обработка материалов и составление отчета будет выполнена в соответствии с действующими нормативными документами.

Текущая камеральная обработка полученных материалов будет осуществляться непосредственно в процессе производства полевых работ с целью обеспечения контроля над полнотой и качеством инженерных изысканий и своевременной корректировки программы работ в зависимости от полученных промежуточных результатов. Она включает систематизацию данных, составление каталогов выработок, предварительных колонок (описаний) скважин, построение полевых кривых ВЭЗ, составление каталога точек ВЭЗ и БТ, карты фактического материала.

Окончательная камеральная обработка материалов и составление отчета будет выполнена после завершения полевых работ и лабораторных исследований.

В результате, будет произведено уточнение и доработка полученных материалов, оформление текстовых и графических приложений, составление текста технического отчета о результатах инженерных изысканий, построение карты фактического материала выполненных инженерно-геологических работ и геолого-литологических колонок скважин, инженерно-геологических профилей оснований проектируемых объектов, геокриологической карты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подп.

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

6. Контроль качества инженерных изысканий

Контроль производства работ в рамках инженерно-геологических изысканий проводится систематически на протяжении всего периода и охватывает весь процесс полевых, лабораторных и камеральных работ.

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполненных работ осуществляется согласно требованиям СП 11-105-97 [21].

Полевые работы на объекте проводятся под контролем начальников полевой партии. Проверяется соблюдение требований нормативных документов и инструкций, эксплуатации оборудования и приборов, сроков и качества выполнения работ.

Контроль за проведением лабораторных работ осуществляют начальник лаборатории и заместитель начальника. Камеральные работы выполняются под руководством главного специалиста. Общее руководство комплексом инженерных изысканий осуществляет начальник отдела.

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

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботубинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

7. Обеспечение техники безопасности

Охрана труда при производстве полевых изысканий организуется в соответствии со СНиП 12-03 [16] и «Правила по охране труда при изысканиях и проектировании автомобильных дорог».

Руководитель полевого подразделения до выезда на объект проверяет степень обучения сотрудников технике безопасности (экзамен, инструктаж), соответствующего удостоверения и прав ответственного ведения работ, состояние транспортных средств, предназначенных для перевозки людей и грузов.

На объекте перед началом каждого вида работ руководитель проводит сотрудникам инструктаж по технике безопасности с регистрацией в журнале.

Особое внимание по соблюдению техники безопасности обращается при производстве работ в зонах с повышенной опасностью:

- охранные зоны ЛЭП;
- полосы отвода существующей автомобильной дороги с интенсивным движением;
- при обследовании колодцев подземных коммуникаций;
- при работе в акваториях рек и озер.

Все работники обучаются приемам оказания первой медицинской помощи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подп.

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

8. Охрана окружающей среды

Ремонт и мойка автотранспорта производятся в специально отведенных местах. Отработанные ГСМ сдаются в установленном порядке. Не допускается не санкционированная вырубка леса и кустарника.

Ответственность за охрану окружающей среды возлагается на руководителя работ или лицо, замещающее его.

В процессе выполнения работ выполняются мероприятия по охране окружающей среды:

- сохраняются зеленые насаждения;
- не допускаются загрязнения водоемов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
							18

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

6. Список используемой литературы

1. ГОСТ 21.301-2014 Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям.
2. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. М., Стандартинформ, 2021г.
3. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. М., Госстрой, 2000г.
4. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. М., Стандартинформ, 2013г.
5. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М., Стандартинформ, 2016г.
6. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М., Стандартинформ, 2015г.
7. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Метод статистической обработки результатов определения характеристик. М., Стандартинформ, 2013г.
8. ГОСТ 23740-2016 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ. М., Издательство стандартов, 1987г.
9. ГОСТ 9.602.2016 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. М., Стандартинформ, 2006г.
10. ГОСТ 12248.4-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза. М.: Стандартинформ, 2020г.
11. ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициентов фильтрации. М., Издательство стандартов, 1990г.
12. ГОСТ 25358-2012 Грунты. Метод полевого определения температуры. М., Стандартинформ, 2013г.
13. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. М., Стандартинформ, 2015г.
14. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. М., Стандартинформ, 2013г.
15. СП 115.13330.2016 «СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий», М. ГП ЦПП, 1996г.
16. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. М., МИНРЕГИОН, 2010г.
17. СП 34.13330.2012 "СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги", М. Госстрой России, 2013г.
18. СП 115.13330.2016 Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95, М., Минрегион России, 2017г.
19. СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. М., Минрегион России, 2021г.
20. СП 47.13330.2016 (актуализированная редакция) «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». М., Минрегион России, 2017г.
21. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Части I, II, III, IV, М., ПНИИИС Госстроя России, 1997г.
22. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» (актуализированная редакция СНиП II-7-81*), М., Минстрой России, 2016г.
23. СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85. Актуализированная редакция», М., Минрегион России, 2012г.
24. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. М., Минстрой России, 2021г.
25. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003, М., Минрегион России, 2012г.
26. Пособие по проектированию оснований и сооружений (к СНиП 2.02.01-83*), М., 1986.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инва. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б						Лист
									19						

*Программа выполнения инженерно-геодезических изысканий по объекту:
«Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Кустовая площадка №15»*

27. ГЭСН-81-02-01-2001, часть 1 «Земляные работы», часть 3 «Буровзрывные работы», М., 2009г.
28. РСН 31-83. Нормы производства инженерно-геологических изысканий для строительства на вечномерзлых грунтах. М., Госстрой РСФСР, 1984г.
29. РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987г.
30. ВСН 61-89. Изыскания, проектирование и строительство железных дорог в районах вечной мерзлоты. М., Всесоюзный ордена Октябрьской Революции научно-исследовательский институт транспортного строительства, 1990г.
31. «Инженерная Геология России» том 3, М., Издательский дом «КДУ», 2011г.
32. «Геология СССР. Западная часть Якутской АССР» том XVIII, Москва «Недра», 1970г.
33. «Геокриология СССР. Средняя Сибирь», Москва «Недра», 1989г.
34. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. М., Стандартиформ, 2014г.
35. Технический отчет «Обеспечение электроснабжения объектов обустройства ВБ СБ НГКМ. ВЛ 10кВ на кустовую площадку №15»; ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г.
36. Технический отчет «Обустройство Восточных блоков Среднеботуобинского НГКМ. Нефтегазосборный трубопровод «куст №15 – т.вр.», М., ООО «ЯкутСтройПроект», 2022 г.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Б	Лист
											20

Приложение В

Результаты определения степени пучинистости грунтов

Утверждена
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 4 марта 2019 г. N 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

26.05.2022 374/2022
(дата) (номер)

Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» - Общероссийское отраслевое объединение работодателей («АИИС»)

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

(вид саморегулируемой организации)

115088, г. Москва, ул. 1-я Машиностроения, д. 5, пом. 1, эт. 4, каб. 6а; www.oaiis.ru; mail@oaiis.ru

(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", адрес электронной почты)

СРО-И-001-28042009

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

Общество с ограниченной ответственностью «ЯкутСтройПроект»

(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя-физического лица или полное наименование заявителя-юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ЯкутСтройПроект» (ООО «ЯкутСтройПроект»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	9702005302
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1197746522247
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	РФ, 129090, г. Москва, 1-й Троицкий переулок, д. 12, корп. 5, пом. 207
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	-----
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	2808
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	17.03.2020

1

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

1

2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	11.03.2020 Протокол Координационного совета № 315	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	17.03.2020	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	-----	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-----	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
17.03.2020	17.03.2020	Нет
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):		
а) первый	-----	
б) второй	V не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов рублей)	
в) третий	-----	
г) четвертый	-----	
д) пятый <*>	-----	
е) простой <*>	в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства	
<*> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство		

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

а) первый	-----
б) второй	V не превышает 50 000 000 (пятьдесят миллионов рублей)
в) третий	-----
г) четвертый	-----
д) пятый <*>	-----

<*> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	-----
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ <*>	-----

<*> указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия

Заместитель
исполнительного директора
(должность
уполномоченного лица)

М.П.



Герцен
(подпись)

Н.А. Герцен
(инициалы, фамилия)

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение Г

Каталог координат и высотных отметок

Система координат: Условная
Система высот: Балтийская 1977 г.

Номер выработки	Координаты		Высотные отметки
	X	Y	
Скв.К15/9	908409.19	445638.24	330.83
Скв.К15/11	908303.05	445605.14	330.04
Скв.К15/10	908348.72	445642.11	330.95
Скв.К15/7	908275.95	445660.47	330.38
Скв.К15/2	908335.38	445674.54	331.26
Скв.К15/4	908258.11	445658.48	330.08
Скв.К15/5	908258.52	445685.27	330.40
Скв.К15/8	908245.62	445645.80	329.65
Скв.К15/3	908235.75	445669.45	329.97
Скв.К15/6	908227.07	445709.35	330.69
Скв.К15/1	908392.48	445680.31	331.24
Скв.18а	908261.79	445731.92	331.35
Скв.18	908260.13	445900.41	335.11
Скв.17	908272.85	446200.14	344.16
Скв.16	908285.57	446499.87	351.88
Скв.15	908298.28	446799.61	359.81
Скв.14	908311.00	447099.34	359.66
Скв.13	908323.71	447399.07	352.10
Скв.12	908336.43	447698.80	353.40
Скв.11	908349.14	447998.53	349.33
Скв.10	908361.86	448298.26	355.56
Скв.9	908374.57	448597.99	357.47
Скв.8	908387.29	448897.72	356.28
Скв.7	908400.02	449197.45	354.64
Скв.6	908412.75	449497.18	353.14
Скв.5	908425.49	449796.91	353.12
Скв.4	908438.22	450096.64	352.02
Скв.3	908450.95	450396.37	350.80
Скв.2	908463.65	450696.10	353.71
Скв.1	908467.85	450984.12	353.19
Точки определения блуждающего тока			
БТ_К15/2	908224.83	445707.94	330.64
БТ_2	908262.91	445728.63	331.30
БТ_К15/3	908304.88	445604.88	330.02
БТ_К15/1	908407.72	445640.54	330.84
БТ_1	908471.25	450984.43	353.24
Точки вертикального электрического зондирования			
ВЭЗ_1	908469.76	450983.73	353.20
ВЭЗ_2	908463.61	450697.88	353.69
ВЭЗ_3	908451.32	450398.17	350.80
ВЭЗ_4	908437.41	450099.21	351.99
ВЭЗ_5	908424.83	449798.64	353.12

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

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

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Г

Лист

1

ВЭЗ_6	908412.19	449498.88	353.13
ВЭЗ_7	908398.63	449197.99	354.63
ВЭЗ_8	908387.77	448895.42	356.28
ВЭЗ_9	908373.43	448596.93	357.48
ВЭЗ_10	908360.37	448296.51	355.51
ВЭЗ_11	908348.97	447996.82	349.31
ВЭЗ_12	908334.31	447701.34	353.33
ВЭЗ_13	908323.15	447401.83	352.06
ВЭЗ_14	908310.28	447101.45	359.62
ВЭЗ_15	908296.80	446800.84	359.86
ВЭЗ_16	908285.26	446501.87	351.93
ВЭЗ_17	908272.09	446201.68	344.22
ВЭЗ_18	908258.90	445902.37	335.15
ВЭЗ_К15/6	908225.44	445710.43	330.70
ВЭЗ_К15/4	908258.57	445656.45	330.05
ВЭЗ_К15/3	908234.35	445672.00	329.99
ВЭЗ_К15/8	908244.00	445644.80	329.61
ВЭЗ_К15/7	908277.75	445659.71	330.44
ВЭЗ_К15/5	908259.61	445683.76	330.37
ВЭЗ_18а	908262.63	445730.12	331.32
ВЭЗ_К15/2	908335.88	445673.23	331.26
ВЭЗ_К15/11	908303.71	445603.98	329.99
ВЭЗ_К15/10	908349.59	445639.84	330.93
ВЭЗ_К15/9	908407.05	445638.99	330.87
ВЭЗ_К15/1	908394.40	445680.94	331.26

Составил:



А.В.Костюхина

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Г						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Приложение Д

Ведомость физико-механических свойств талых грунтов

Лаб. № пробы	№ выработки	Глубина отбора пробы, м	№ ИГЭ	Содержание частиц, %											Степень неоднородности граностава	Плотность частиц грунта, г/см ³	Влажность природная, %	Плотность грунта природного сложения, г/см ³	Козф. пористости природного сложения	Плотность сухого грунта прир. сложения, г/см ³	Влажность на гр. текучести, %	Влажность на гр. раскатывания, %	Число пластичности	Показатель текучести	Козф. водонасыщения	Степень засоленности, %	Козф. Истираемости, д.е.	Удельное сцепление, кПа (конс.)	Угол внутр. трения, град (конс.)	Модуль деф., МПа	Отн. содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011	
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм																			
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A ₀	C _u	ρ _s	W	ρ	e	ρ _d	W _L	W _p	I _p	I _L	S _r	Dsal	K _{fr}	C _{пк}	φ _{пк}	E _{мк}	I _{ом}		
20/2295	1	2,00	7	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	38,4	42,5	18,1	-----	-----	-----	3,19	2,66	22,41	1,90	0,71	1,55					0,84								Песок мелкий ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
20/2296	1	2,50	7	0,0	0,1	0,3	0,8	1,8	27,2	51,4	18,4	-----	-----	-----	2,87	2,66	23,16	1,92	0,71	1,56					0,87	0,03							Песок мелкий ср.плотн. однород. водонасыщ. незасол.
20/1671	2	2,10	8	34,6	9,8	6,1	3,6	7,3	5,2	11,0	3,9	7,9	5,8	4,8	764,01	2,67	11,39	2,11	0,41	1,89	15,47	10,24	5,23	0,22	0,74	0,02	0,25					Грав.грунт средней прочности незасол. заполнитель: супесь песчанист. пластич.	
20/2303	2	3,00	8	41,3	7,2	5,4	2,9	4,8	7,5	9,6	7,3	6,5	3,3	4,2		2,67	13,42	2,07	0,46	1,83	17,25	11,38	5,87	0,35	0,77		0,23					Грав.грунт средней прочности заполнитель: супесь песчанист. пластич.	
20/2304	2	4,20	8	35,1	10,5	6,3	3,1	5,2	6,8	7,2	9,7	8,1	4,2	3,8	385,71	2,67	10,74	2,05	0,44	1,85	13,41	9,52	3,89	0,31	0,65	0,03	0,27					Грав.грунт средней прочности незасол. заполнитель: супесь песчанист. пластич.	
20/2184	5	1,70	4	0,0	0,0	0,1	0,1	3,7	28,9	34,7	13,6	8,7	5,9	4,3		2,70	25,11	1,88	0,80	1,50	30,33	18,59	11,74	0,56	0,85	0,02				13,2	3,15	Суглинок мягкопластич. среднедеформ. незасол. минеральн.	
20/2222	10	0,40	4	0,0	0,0	0,2	0,7	3,1	7,4	21,4	10,8	23,2	13,9	19,3		2,72	26,41	1,91	0,80	1,51	35,05	20,43	14,62	0,41	0,90	0,02					4,28	Суглинок тугопластич. незасол. минеральн.	
20/2224	10	2,00	4	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	6,3	50,7	10,1	11,2	9,9	11,0		2,70	23,07	1,90	0,75	1,54	29,47	20,19	9,28	0,31	0,83			23,3	19,3			Суглинок тугопластич.	
20/2297	10	3,10	7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	36,1	45,7	17,6	-----	-----	-----	3,05	2,66	21,74	1,95	0,66	1,60					0,88								Песок мелкий ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
20/2231	11	0,50	4	0,0	0,0	0,4	0,5	2,2	13,9	21,0	9,5	19,8	16,5	16,2		2,69	27,59	1,82	0,89	1,43	31,98	19,51	12,47	0,65	0,84						3,44	Суглинок мягкопластич. с прим. орг.	
20/2232	11	1,70	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	7,0	16,8	11,9	24,1	20,1	19,7		2,71	28,17	1,90	0,83	1,48	33,50	20,98	12,52	0,57	0,92					14,9		Суглинок мягкопластич. среднедеформ.	
20/2233	11	2,40	7	0,0	0,0	0,0	0,6	1,3	41,7	38,5	17,9	-----	-----	-----	3,48	2,66	24,90	1,90	0,75	1,52					0,88	0,02							Песок мелкий ср.плотн. неоднород. водонасыщ. незасол.
20/2241	12	0,40	4	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	5,4	23,9	10,4	23,9	15,8	19,1		2,72	27,98	1,87	0,86	1,46	33,89	22,29	11,60	0,49	0,88						3,61	Суглинок тугопластич. минеральн.	
20/2243	12	1,60	4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	4,6	24,5	18,0	20,7	18,1	13,9		2,70	24,55	1,89	0,78	1,52	31,00	20,68	10,32	0,38	0,85			19,2	21,2		4,16	Суглинок тугопластич. с прим. орг.	
20/2280	16	0,60	4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	4,2	29,8	11,6	19,2	15,0	19,9		2,72	25,54	1,90	0,80	1,51	36,32	21,58	14,74	0,27	0,87								Суглинок тугопластич.
20/2281	16	2,50	4	0,0	0,0	2,0	1,8	2,2	14,1	22,1	14,6	17,0	14,8	11,4		2,70	23,72	1,93	0,73	1,56	29,85	21,57	8,28	0,26	0,88					16,4	5,22	Суглинок тугопластич. среднедеформ. с прим. орг.	
20/2298	16	3,80	7	0,0	0,0	0,1	0,5	0,9	26,5	49,7	22,3	-----	-----	-----	2,95	2,66	15,23	1,88	0,63	1,63					0,64								Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.
20/2299	16	4,40	7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	35,7	43,8	19,7	-----	-----	-----	3,16	2,66	17,39	1,90	0,64	1,62					0,72								Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

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

Изм. Кол. Лист № док. Подп. Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Д

Лист 1

Лаб. № пробы	№ выработки	Глубина отбора пробы, м	№ ИГЭ	Содержание частиц, %											Степень неоднородности грансостава	Плотность частиц грунта, г/см ³	Влажность природная, %	Плотность грунта природного сложения, г/см ³	Коэф. пористости природного сложения	Плотность сухого грунта прир. сложения, г/см ³	Влажность на гр. текучести, %	Влажность на гр. раскатывания, %	Число пластичности	Показатель текучести	Коэф. водонасыщения	Степень засоленности, %	Коэф. Истираемости, д.е.	Удельное сцепление, кПа (конс.)	Угол внутр. трения, град (конс.)	Модуль деф., МПа	Отн. содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011	
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм																			
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A ₀	C _u	ρ _s	W	ρ	e	ρ _d	W _L	W _p	I _p	I _L	Σ _r	Dsal	K _{fr}	C _{пк}	φ _{пк}	E _{мк}	I _{ом}		
20/2282	16	5,00	7	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	23,0	60,9	15,5	-----	-----	-----	2,55	2,65	22,95	1,86	0,75	1,51					0,81	0,02							Песок мелкий ср.плотн. однород. водонасыщ. незасол.
20/2300	16	5,50	7	0,0	0,1	0,2	0,4	1,1	26,5	54,7	17,0	-----	-----	-----	2,74	2,66	21,86	1,93	0,68	1,58					0,86								Песок мелкий ср.плотн. однород. водонасыщ.
20/2301	16	6,00	7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	36,2	38,5	24,6	-----	-----	-----	3,38	2,66	23,65	1,89	0,74	1,53					0,85								Песок мелкий ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
20/2302	16	6,60	7	0,0	0,0	0,0	0,3	1,5	40,7	36,9	20,6	-----	-----	-----	3,57	2,66	21,12	1,95	0,65	1,61					0,86								Песок мелкий ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
20/2283	16	7,30	8	38,3	8,8	4,4	2,6	5,7	14,2	6,0	3,3	7,5	4,1	5,1	633,23	2,67	12,27	2,08	0,44	1,85	15,53	10,35	5,18	0,37	0,74		0,30						Грав.грунт средней прочности заполнитель: супесь песчанист. пластич.
20/2284	16	8,40	8	35,9	12,2	7,1	4,2	4,0	6,1	8,6	5,7	7,0	4,6	4,6	570,96	2,67	10,91	2,12	0,40	1,91	14,23	9,46	4,77	0,30	0,73	0,02	0,26						Грав.грунт средней прочности незасол. заполнитель: супесь песчанист. пластич.
20/2305	16	9,60	8	40,5	6,5	4,8	2,5	3,1	5,2	9,4	10,6	8,5	5,2	3,7		2,68	14,52	2,09	0,47	1,83	18,64	13,71	4,93	0,16	0,83		0,28						Грав.грунт средней прочности заполнитель: супесь песчанист. пластич.
20/2275	17	2,20	4	0,0	0,0	1,1	2,3	16,1	36,6	18,5	8,0	8,1	5,3	4,0		2,71	21,69	1,87	0,76	1,54	25,79	17,02	8,77	0,53	0,77	0,03		21,7	19,3		4,44		Суглинок мягкопластич. незасол. минеральн.
20/2268	18	1,30	4	0,0	0,0	0,1	0,2	1,1	17,4	27,9	10,0	18,4	9,6	15,3		2,70	23,22	1,89	0,76	1,53	29,82	18,97	10,85	0,39	0,82					3,09		Суглинок тугопластич. с прим. орг.	
20/1936	K15/1	1,60	4	0,0	0,0	0,6	0,8	1,9	12,5	18,2	9,6	21,0	18,9	16,5		2,72	25,66	1,91	0,79	1,52	32,89	20,37	12,52	0,42	0,88	0,03		22,5	21,2	13,5		Суглинок тугопластич. среднедеформ. незасол.	
20/1950	K15/2	1,50	4	0,0	0,0	0,3	0,4	1,4	9,8	14,1	10,5	23,7	21,3	18,5		2,72	30,46	1,88	0,89	1,44	38,19	24,85	13,34	0,42	0,93					5,69		Суглинок тугопластич. с прим. орг.	
20/2146	K15/3	0,70	4	0,0	0,0	0,2	0,5	1,6	10,7	16,4	10,4	22,4	14,6	23,2		2,72	26,27	1,86	0,85	1,47	36,23	20,90	15,33	0,35	0,84			21,0	19,9	11,4		Суглинок тугопластич. среднедеформ.	
20/2165	K15/5	1,70	4	0,0	0,0	0,2	0,7	1,8	15,3	20,3	12,1	19,7	12,8	17,1		2,70	26,74	1,95	0,75	1,54	32,99	21,78	11,21	0,44	0,96			23,3	20,6	11,3	2,97		Суглинок тугопластич. среднедеформ. минеральн.

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Д

Лист

2

Приложение Е

Ведомость физико-механических и теплофизических свойств мерзлых грунтов

Лаб. № пробы	№ выработки	№ ИГЭ	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Температура начала замерзания грунта, °С	Плотность мерзлого грунта, г/см³	Плотность скелета грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Коэффициент пористости	Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой, д.с.	Суммарная весовая влажность, %	Влажность между ледяными включениями, %	Влажность за счет ледяных включений, %	Влажность за счет незамерзшей воды, %	Влажность за счет льда-цемента, %	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, д.с.	Показатель текучести	Относительное содержание органического вещества, %	Льдистость суммарная, д.с.	Льдистость за счет льда-цемента, д.с.	Льдистость за счет ледяных включений, д.с.	Компрессионный модуль деформации мерзлого грунта, Е, МПа	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта μ_f , МПа-1	Предельное длительное эквивалентное сцепление, МПа	Компрессионное сжатие при оттаивании, Ath, д.с.		Засоленность, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/м/град		Объемная теплоемкость, МДж/м³/град		Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011														
				Коэффициент сжимаемости μ_f , МПа-1	Коэффициент сжимаемости μ_f , МПа-1	λ_t	λ_m	C_t	C_m																																																	
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44														
20/1684	1	3ам	0,50	32,0	5,6	3,2	3,8	10,0	12,9	6,8	4,7	8,9	6,6	5,5		2,03	1,67	2,72	0,63	0,98	21,76	21,75	0,01	10,75	11,00	32,59	18,53	14,06	0,23		0,20	0,20	0,00											1,47	1,67	3,05	2,29	Суглинок галечн. нельдист., в талом состоянии полутверд.										
20/1685	1	3ам	1,30	28,9	7,7	5,0	4,7	7,8	11,8	8,4	4,0	9,6	5,9	6,2		2,05	1,72	2,72	0,58	0,92	18,88	18,87	0,01	11,33	7,54	32,70	19,54	13,16	-0,05		0,14	0,14	0,00													1,43	1,63	2,94	2,27	Суглинок галечн. нельдист., в талом состоянии тверд.								
20/1687	1	3м	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	59,7	11,2	3,6	3,9	3,6		1,93	1,54	2,70	0,75	0,95	25,35	25,34	0,01	14,22	11,12	31,84	24,52	7,32	0,11		0,19	0,19	0,00			0,119											1,47	1,64	3,05	2,26	Суглинок нельдист., в талом состоянии полутверд.							
20/1688	1	3м	4,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,5	58,8	15,5	6,1	5,8	5,2		1,94	1,56	2,70	0,73	0,94	24,38	24,37	0,01	14,47	9,90	32,63	24,95	7,68	-0,07	3,12	0,17	0,17	0,00	21,1	0,038													1,45	1,62	3,02	2,26	Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.						
20/1689	1	3м	6,80	0,0	0,0	2,6	0,8	0,3	6,4	67,0	7,3	5,5	4,0	6,1		1,95	1,57	2,70	0,72	0,95	24,33	24,32	0,01	14,56	9,76	32,23	25,11	7,12	-0,11		0,17	0,17	0,00			0,024	0,153											1,46	1,63	3,04	2,27	Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.						
20/1690	1	3м	7,80	0,0	0,0	2,1	3,4	4,0	9,1	48,0	15,9	7,1	5,9	4,5		1,92	1,49	2,70	0,81	0,99	28,65	28,64	0,01	17,29	11,35	36,85	29,81	7,04	-0,16		0,19	0,19	0,00			0,032	0,165												1,52	1,67	3,16	2,28	Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.					
20/2306	1	8м	8,50	44,2	9,1	5,3	2,7	2,2	3,5	6,1	9,5	7,8	4,5	5,1		2,08	1,74	2,67	0,54	1,01	19,85	19,26	0,59	7,70	11,56	22,48	19,26	3,22	0,18		0,23	0,22	0,01					0,04											1,78	1,89	3,03	2,31	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.					
20/1691	1	8м	9,40	40,5	10,0	5,3	3,9	4,7	7,7	8,7	9,1	4,1	3,9	2,1		2,08	1,75	2,68	0,53	0,99	18,92	18,49	0,43	7,39	11,10	24,61	18,49	6,12	0,07		0,22	0,22	0,01																	1,76	1,87	2,99	2,31	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.				
20/1692	1	7м	10,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	16,4	58,7	24,8	-----	-----	-----		1,91	1,56	2,65	0,70	0,94	22,73	22,72	0,01	0,00	22,72						0,39	0,39	0,00			0,255	0,020	0,035											2,21	2,45	2,91	2,19	Песок мелкий однород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.					
20/1670	2	7м	1,00	0,0	0,0	0,6	1,5	1,5	21,6	59,7	15,1	-----	-----	-----		1,87	1,50	2,65	0,77	0,94	24,60	24,59	0,01	0,00	24,59						0,41	0,41	0,00																	2,18	2,41	2,93	2,18	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.				
20/1672	2	7м	4,60	0,0	0,0	1,5	0,8	4,9	34,5	49,3	9,0	-----	-----	-----		1,90	1,56	2,65	0,70	0,91	21,67	21,66	0,01	0,00	21,66						0,38	0,38	0,00																		2,15	2,39	2,85	2,15	Песок мелкий однород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/1673	2	15м	7,60	0,0	0,0	0,2	0,2	4,3	48,1	42,0	5,2	-----	-----	-----	-0,10	1,93	1,61	2,65	0,65	0,90	19,98	19,97	0,01	0,00	19,97						0,36	0,36	0,00			0,019	0,027	0,02												2,17	2,39	2,82	2,15	Песок ср.крупн. однород. незасол. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.				
20/1674	2	3ам	11,40	35,3	8,1	5,3	3,3	4,8	10,2	6,8	6,9	7,7	6,0	5,6		2,05	1,70	2,70	0,59	0,99	20,92	20,91	0,01	12,79	8,12	31,76	22,06	9,70	-0,12	2,17	0,15	0,15	0,00																			1,48	1,68	3,04	2,30	Суглинок галечн. нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.		
20/1675	3	4м	1,00	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	7,8	22,4	9,8	24,3	16,1	18,7		1,88	1,44	2,72	0,89	0,79	30,84	25,03	5,81	14,52	10,51	37,50	25,03	12,47	0,47		0,26	0,17	0,09			0,071	0,173														1,51	1,64	3,16	2,26	Суглинок слабльдист., в талом состоянии тугопластич.			
20/1676	3	8м	2,80	46,9	9,0	4,8	3,7	4,5	4,5	4,8	6,7	6,5	4,5	4,1		2,05	1,71	2,68	0,57	0,93	20,16	18,72	1,44	7,49	11,23	25,41	18,72	6,69	0,22		0,24	0,21	0,03																		1,75	1,87	3,00	2,28	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.			
20/2307	3	8м	3,60	41,4	8,3	5,2	4,7	4,1	5,5	8,3	10,3	5,2	3,2	3,8		2,01	1,63	2,67	0,64	0,97	23,18	21,74	1,44	8,70	13,04	26,86	21,74	5,12	0,28		0,26	0,24	0,03					0,03														1,77	1,88	3,08	2,30	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.		
20/2308	3	8м	4,50	34,1	15,6	5,1	2,8	3,4	7,1	10,5	4,8	7,1	4,3	5,2		2,08	1,75	2,66	0,52	0,92	18,63	16,87	1,76	6,75	10,12	23,63	16,87	6,76	0,26		0,23	0,20	0,03																			1,76	1,87	2,97	2,30	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.		
20/1677	3	7м	5,30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	19,5	63,9	16,5	-----	-----	-----		1,92	1,58	2,65	0,68	0,93	21,51	21,50	0,01	0,00	21,50						0,38	0,38	0,00	22,9	0,035																	2,20	2,43	2,87	2,17	Песок мелкий однород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		
20/1678	3	15м	7,70	0,0	0,0	2,2	2,4	23,2	45,5	14,9	11,8	-----	-----	-----		1,90	1,58	2,65	0,68	0,88	20,63	20,62	0,01	0,00	20,62						0,36	0,36	0,00																					2,12	2,35	2,80	2,13	Песок ср.крупн. неоднород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

1

Формат А3

Лаб. № пробы	№ выработки	№ ИГЭ	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Температура начала заморозки грунта, °С	Плотность мерзлого грунта, г/см³	Плотность скелета грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Коэффициент пористости	Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой, д.е.	Суммарная весовая влажность, %	Влажность между ледяными включениями, %	Влажность за счет ледяных включений, %	Влажность за счет незамерзшей воды, %	Влажность за счет льда-цемента, %	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, д.е.	Показатель текучести	Относительное содержание органического вещества, %	Льдистость суммарная, д.е.	Льдистость за счет льда-цемента, д.е.	Льдистость за счет ледяных включений, д.е.	Компрессионный модуль деформации мерзлого грунта, Е, МПа	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта μ_f , МПа-1	Предельное длительное эквивалентное сцепление, МПа	Компрессионное сжатие при оттаивании		Засоленность, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/м/град		Объемная теплоемкость, МДж/м³/град		Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
				А _{th} , д.е.	Коэффициент сжимаемости μ_f , МПа-1	λ_t	λ_m	C _t	C _m																																			
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
20/2285	16	3м	11,70	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,8	2,5	17,6	30,0	27,5	19,5	-0,20	1,97	1,58	2,71	0,72	0,98	25,07	25,06	0,01	15,63	9,43	38,70	26,95	11,75	-0,16		0,17	0,17	0,00					0,12	1,49	1,66	3,10	2,31	Суглинок незасол. нельдист., в талом состоянии тверд.	
20/2274	17	7м	1,00	0,0	0,0	0,2	0,3	2,4	40,4	39,0	17,7	-----	-----	-----		1,99	1,66	2,65	0,60	0,98	20,08	20,07	0,01	0,00	20,07					0,37	0,37	0,00			0,224				2,30	2,51	2,91	2,22	Песок мелкий неоднород. слабльдист., в талом состоянии плотн. водонасыщ.	
20/2276	17	7м	3,70	0,0	0,0	0,1	0,6	11,0	34,1	35,2	19,0	-----	-----	-----		1,93	1,56	2,65	0,70	0,98	23,45	23,44	0,01	0,00	23,44					0,41	0,41	0,00	21,1	0,038					2,28	2,51	2,97	2,23	Песок мелкий неоднород. пластично-мерзл. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/2277	17	3м	4,50	0,0	0,0	0,2	0,6	0,5	1,9	6,7	11,3	31,4	28,5	18,9		1,90	1,47	2,70	0,84	0,98	29,17	29,16	0,01	18,53	10,63	43,13	31,96	11,17	-0,25		0,17	0,17	0,00						1,51	1,66	3,14	2,26	Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.	
20/2278	17	7м	6,70	0,0	0,0	1,4	1,0	3,3	24,5	60,2	9,6	-----	-----	-----		1,90	1,54	2,65	0,72	0,94	23,01	23,00	0,01	0,00	23,00					0,39	0,39	0,00			0,017	0,048			2,20	2,43	2,91	2,18	Песок мелкий однород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/2279	17	7м	10,70	0,0	0,0	0,7	1,8	3,2	28,4	60,6	5,3	-----	-----	-----		1,91	1,58	2,65	0,68	0,91	21,15	21,14	0,01	0,00	21,14					0,37	0,37	0,00							2,16	2,39	2,84	2,15	Песок мелкий однород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/2267	18	4м	0,40	0,0	0,0	0,2	0,2	2,7	23,7	26,1	11,4	15,0	9,7	11,0	-0,20	1,88	1,54	2,70	0,75	0,64	21,88	17,10	4,78	9,92	7,18	30,53	17,10	13,43	0,36		0,20	0,12	0,09					0,02	1,34	1,50	2,83	2,14	Суглинок незасол. слабльдист., в талом состоянии тугопластич.	
20/2309	18	8м	2,00	43,8	8,2	6,3	2,9	3,4	5,1	9,2	8,3	6,2	2,7	3,9		2,05	1,70	2,68	0,57	0,95	20,45	19,28	1,17	7,71	11,57	25,74	19,28	6,46	0,18		0,24	0,22	0,02						1,76	1,87	3,02	2,29	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.	
20/2269	18	8м	3,20	47,0	5,1	2,9	2,1	3,1	16,8	9,4	6,1	2,9	2,5	2,1		2,01	1,63	2,67	0,63	0,97	22,94	21,61	1,33	8,64	12,97	27,50	21,61	5,89	0,23		0,26	0,24	0,02						1,77	1,88	3,07	2,30	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.	
20/2310	18	8м	4,00	42,2	10,3	4,1	3,6	3,9	5,8	7,3	8,0	7,1	4,5	3,2		2,06	1,74	2,67	0,53	0,89	18,35	16,74	1,61	6,69	10,05	22,62	16,74	5,88	0,27		0,23	0,19	0,03					0,02	1,73	1,85	2,93	2,28	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.	
20/2270	18	15м	5,20	0,0	0,0	0,0	0,5	16,0	53,9	23,2	6,4	-----	-----	-----		1,88	1,57	2,65	0,69	0,84	19,81	19,80	0,01	0,00	19,80					0,35	0,35	0,00	29,6	0,027					2,05	2,28	2,74	2,09	Песок ср.крупн. неоднород. пластично-мерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.	
20/2271	18	7м	7,70	0,0	0,0	0,0	0,5	3,0	44,1	46,6	5,8	-----	-----	-----		1,97	1,63	2,65	0,62	0,97	20,66	20,65	0,01	0,00	20,65					0,37	0,37	0,00							2,28	2,49	2,91	2,21	Песок мелкий однород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/2272	18	15м	9,60	0,0	0,0	0,9	0,5	0,6	57,0	32,2	8,8	-----	-----	-----		1,93	1,60	2,65	0,66	0,92	20,93	20,92	0,01	0,00	20,92					0,37	0,37	0,00			0,225				2,20	2,43	2,86	2,17	Песок ср.крупн. неоднород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/2273	18	3ам	11,70	30,9	4,5	2,3	2,7	8,2	14,5	12,6	7,1	7,1	7,0	3,1		2,05	1,71	2,70	0,58	0,97	20,13	20,12	0,01	11,97	8,15	27,77	20,63	7,14	-0,07		0,15	0,15	0,00						1,46	1,67	3,00	2,28	Суглинок галечн. нельдист., в талом состоянии тверд.	
20/1935	K15/1	4м	0,50	0,0	0,0	0,5	0,9	2,0	14,5	18,8	10,7	18,6	16,5	17,5		1,87	1,47	2,71	0,85	0,74	27,36	22,05	5,31	12,79	9,26	33,79	22,05	11,74	0,45		0,24	0,15	0,09						1,46	1,62	3,03	2,21	Суглинок слабльдист., в талом состоянии тугопластич.	
20/1937	K15/1	7м	2,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	11,5	68,3	20,0	-----	-----	-----		1,87	1,51	2,65	0,75	0,91	23,45	23,44	0,01	0,00	23,44					0,39	0,39	0,00	24,2	0,033					2,14	2,38	2,88	2,16	Песок мелкий однород. пластично-мерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/1938	K15/1	7м	3,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	18,5	61,2	20,2	-----	-----	-----		1,85	1,44	2,66	0,85	0,99	28,85	28,84	0,01	0,00	28,84					0,46	0,46	0,00							2,28	2,47	3,04	2,20	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.	
20/1939	K15/1	4м	5,00	2,9	0,8	1,5	4,2	22,4	30,8	10,2	11,8	6,5	6,4	2,5		1,91	1,51	2,70	0,79	0,81	26,43	22,73	3,70	13,18	9,55	32,49	22,73	9,76	0,38	3,41	0,22	0,16	0,06						1,47	1,64	3,06	2,25	Суглинок слабльдист. минеральн., в талом состоянии тугопластич.	
20/1940	K15/1	15м	6,20	0,0	0,0	0,0	0,1	2,7	65,0	28,3	3,9	-----	-----	-----		1,89	1,54	2,65	0,72	0,93	23,01	23,00	0,01	0,00	23,00					0,39	0,39	0,00							2,17	2,41	2,89	2,17	Песок ср.крупн. однород. слабльдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.	
20/1941	K15/1	7м	8,00	0,0	0,0	0,4	1,0	7,1	41,2	30,1	20,2	-----	-----	-----	-0,10	1,90	1,53	2,65	0,74	0,97	24,50	24,49	0,01	0,00	24,49					0,42	0,42	0,00				0,03	2,25	2,48	2,97	2,22	Песок мелкий неоднород. незасол. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			

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

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

6

Формат А3

Лаб. № пробы	№ выработки	№ ИГЭ	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Температура начала замораживания грунта, °С	Плотность мерзлого грунта, г/см³	Плотность скелета грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Коэффициент пористости	Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой, д.е.	Суммарная весовая влажность, %	Влажность между ледяными включениями, %	Влажность за счет ледяных включений, %	Влажность за счет незамерзшей воды, %	Влажность за счет льда-цемента, %	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, д.е.	Показатель текучести	Относительное содержание органического вещества, %	Льдистость суммарная, д.е.	Льдистость за счет льда-цемента, д.е.	Льдистость за счет ледяных включений, д.е.	Компрессионный модуль деформации мерзлого грунта, Е, МПа	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта m_f , Мпа-1	Предельное длительное эквивалентное сцепление, МПа	Компрессионное сжатие при оттаивании		Засоленность, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/м/град		Объемная теплоемкость, МДж/м³/град		Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011						
				Коэффициент оттаивания, A_{th} , д.е.	Коэффициент сжимаемости m_v , Мпа-1	λ_t	λ_m	C_t	C_m																																									
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44						
20/1942	K15/1	15м	9,40	0,0	0,0	0,2	0,2	1,1	51,8	38,5	8,2	-----	-----	-----		1,91	1,55	2,65	0,71	0,96	23,40	23,39	0,01	0,00	23,39					0,40	0,40	0,00	22,9	0,035						2,23	2,47	2,94	2,20	Песок ср.крупн. однород. пластично-мерзл. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.						
20/1943	K15/1	15м	10,50	0,0	0,0	0,0	2,0	26,6	38,0	17,1	16,3	-----	-----	-----		1,88	1,52	2,64	0,74	0,94	24,01	24,00	0,01	0,00	24,00					0,40	0,40	0,00								2,18	2,42	2,92	2,18	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.						
20/1944	K15/1	3м	11,30	3,6	4,4	5,6	7,8	12,7	14,4	15,5	11,8	9,6	7,5	7,1		1,91	1,51	2,70	0,79	0,95	26,74	26,73	0,01	15,32	11,41	33,78	26,41	7,37	0,04	4,15	0,19	0,19	0,00	23,5	0,034							1,48	1,64	3,07	2,25	Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.				
20/1945	K15/1	7м	13,20	0,0	0,0	0,0	0,7	3,0	27,1	53,9	15,3	-----	-----	-----		1,85	1,48	2,65	0,80	0,93	25,39	25,38	0,01	0,00	25,38					0,42	0,42	0,00		0,190								2,16	2,39	2,93	2,17	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.				
20/1946	K15/1	15м	14,50	0,0	0,0	0,1	0,1	3,1	74,1	18,2	4,4	-----	-----	-----		1,90	1,55	2,65	0,71	0,93	22,65	22,64	0,01	0,00	22,64					0,39	0,39	0,00											2,19	2,42	2,89	2,18	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.			
20/1947	K15/1	15м	15,50	0,0	0,0	0,5	1,5	3,8	45,4	32,6	16,2	-----	-----	-----	-0,10	1,92	1,60	2,65	0,65	0,88	19,70	19,69	0,01	0,00	19,69					0,35	0,35	0,00					0,08	2,14	2,36	2,79	2,13	Песок ср.крупн. неоднород. незасол. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.								
20/1948	K15/1	4м	16,60	0,0	0,0	1,8	1,8	2,5	4,9	42,5	15,2	12,4	9,7	9,2		1,92	1,48	2,70	0,83	0,93	29,78	27,35	2,43	15,86	11,49	35,30	27,35	7,95	0,31		0,23	0,19	0,04									1,54	1,68	3,19	2,29	Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.				
20/1949	K15/2	4м	0,70	0,0	0,0	0,3	0,6	1,9	13,6	20,1	8,8	18,7	18,3	17,7		1,87	1,46	2,71	0,86	0,72	28,31	22,03	6,28	12,78	9,25	34,19	22,03	12,16	0,52		0,25	0,15	0,10	15,4	0,052									1,47	1,62	3,06	2,22	Суглинок пластичномерзл. слабодист., в талом состоянии мягкопластич.		
20/1951	K15/2	4м	2,60	0,0	0,0	0,0	0,1	2,1	19,1	13,4	11,2	19,1	17,0	18,0	-0,20	1,88	1,45	2,71	0,87	0,78	29,77	24,09	5,68	13,97	10,12	35,10	24,09	11,01	0,52	4,72	0,25	0,16	0,09				0,04	1,50	1,64	3,12	2,24	Суглинок незасол. слабодист. минеральн., в талом состоянии мягкопластич.								
20/1952	K15/2	15м	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	59,6	23,2	12,9	-----	-----	-----		1,91	1,56	2,65	0,70	0,93	22,21	22,20	0,01	0,00	22,20					0,39	0,39	0,00			0,028	0,035							2,20	2,43	2,89	2,18	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/1953	K15/2	7м	4,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	7,0	68,9	24,0	-----	-----	-----		1,86	1,51	2,65	0,76	0,89	23,19	23,18	0,01	0,00	23,18					0,39	0,39	0,00											2,11	2,35	2,86	2,14	Песок мелкий однород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.			
20/1954	K15/2	15м	5,20	0,0	0,0	0,3	0,1	11,7	51,3	26,0	10,6	-----	-----	-----		1,88	1,49	2,65	0,78	0,99	26,52	26,51	0,01	0,00	26,51					0,44	0,44	0,00												2,27	2,49	3,02	2,21	Песок ср.крупн. неоднород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.		
20/1955	K15/2	7м	6,20	0,0	0,0	0,0	0,3	1,1	44,3	46,1	8,2	-----	-----	-----		1,85	1,44	2,65	0,84	0,99	28,78	28,77	0,01	0,00	28,77					0,46	0,46	0,00			0,018	0,030									2,28	2,47	3,04	2,20	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.	
20/1956	K15/2	15м	7,80	0,0	0,0	0,1	0,4	17,0	58,8	14,5	9,2	-----	-----	-----	-0,10	1,90	1,56	2,65	0,70	0,92	22,10	22,09	0,01	0,00	22,09					0,38	0,38	0,00		0,262		0,02								2,17	2,40	2,87	2,16	Песок ср.крупн. неоднород. незасол. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		
20/1957	K15/2	15м	9,50	0,0	0,0	0,1	0,3	8,5	59,3	26,9	4,9	-----	-----	-----		1,89	1,55	2,65	0,71	0,89	21,69	21,68	0,01	0,00	21,68					0,37	0,37	0,00			0,022	0,030									2,13	2,37	2,84	2,14	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.	
20/1958	K15/2	7м	11,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	44,5	50,3	4,9	-----	-----	-----		1,90	1,51	2,65	0,75	0,99	25,60	25,59	0,01	0,00	25,59					0,43	0,43	0,00													2,28	2,51	3,01	2,23	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/1959	K15/2	3м	13,00	0,0	0,0	0,8	0,8	0,6	1,4	19,1	19,3	24,7	18,1	15,2		1,90	1,46	2,70	0,85	0,99	30,08	30,07	0,01	18,27	11,80	41,32	31,50	9,82	-0,14	3,93	0,19	0,19	0,00											1,52	1,66	3,17	2,27	Суглинок нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.		
20/1960	K15/2	7м	14,80	0,0	0,0	0,1	0,2	2,0	31,5	60,3	5,9	-----	-----	-----		1,89	1,51	2,65	0,75	0,96	24,84	24,83	0,01	0,00	24,83					0,42	0,42	0,00													2,24	2,47	2,97	2,21	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.	
20/1961	K15/2	7м	16,40	0,0	0,0	0,1	0,3	2,2	16,7	70,1	10,6	-----	-----	-----	-0,10	1,91	1,57	2,65	0,69	0,92	21,73	21,72	0,01	0,00	21,72					0,38	0,38	0,00				0,09										2,18	2,41	2,87	2,17	Песок мелкий однород. незасол. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

7

Формат А3

Лаб. № пробы	№ выработки	№ ИГЭ	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Температура начала заморозки грунта, °С	Плотность мерзлого грунта, г/см³	Плотность скелета грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Коэффициент пористости	Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой, д.е.	Суммарная весовая влажность, %	Влажность между ледяными включениями, %	Влажность за счет ледяных включений, %	Влажность за счет незамерзшей воды, %	Влажность за счет льда-цемента, %	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, д.е.	Показатель текучести	Относительное содержание органического вещества, %	Льдистость суммарная, д.е.	Льдистость за счет льда-цемента, д.е.	Льдистость за счет ледяных включений, д.е.	Компрессионный модуль деформации мерзлого грунта, Е, МПа	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта m_f , Мпа-1	Предельное длительное эквивалентное сцепление, МПа	Компрессионное сжатие при оттаивании		Засоленность, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/м/град		Объемная теплоемкость, МДж/м³/град		Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011
				Коэффициент сжимаемости A_{th} , д.е.	Коэффициент сжимаемости m , Мпа-1	λ_t	λ_m	C_t	C_m																																			
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
20/2147	K15/3	4м	2,40	0,0	0,0	0,6	0,6	1,7	19,4	30,5	11,6	12,6	11,1	11,9		1,86	1,51	2,70	0,78	0,69	22,92	19,15	3,77	11,11	8,04	29,06	19,15	9,91	0,38		0,20	0,13	0,07				0,079	0,173		1,35	1,51	2,85	2,14	Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.
20/2148	K15/3	7м	4,20	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	37,1	53,9	7,8	-----	-----	-----		1,88	1,49	2,65	0,77	0,97	25,91	25,90	0,01	0,00	25,90					0,43	0,43	0,00				0,027	0,037		2,25	2,47	2,99	2,21	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.	
20/2149	K15/3	15м	6,20	0,0	0,0	0,0	0,5	9,7	46,7	33,3	9,8	-----	-----	-----		1,92	1,54	2,65	0,72	0,99	24,43	24,42	0,01	0,00	24,42					0,42	0,42	0,00	34,8	0,023				2,29	2,52	3,00	2,24	Песок ср.крупн. неоднород. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.		
20/2150	K15/3	3м	7,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	16,8	34,2	25,8	22,1	-0,20	1,88	1,43	2,72	0,90	0,99	31,46	31,45	0,01	18,46	12,99	38,87	31,83	7,04	-0,05	4,82	0,21	0,21	0,00	25,8	0,031		0,025	0,148	0,04	1,52	1,64	3,19	2,27	Суглинок незасол. пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.
20/2152	K15/3	15м	9,40	0,0	0,0	0,3	0,9	16,1	65,9	12,7	4,1	-----	-----	-----		1,99	1,65	2,65	0,60	0,98	20,38	20,37	0,01	0,00	20,37					0,37	0,37	0,00						2,32	2,52	2,93	2,22	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		
20/2153	K15/3	7м	11,00	0,0	0,0	0,0	0,7	2,8	31,3	57,7	7,5	-----	-----	-----		1,93	1,60	2,65	0,66	0,93	21,00	20,99	0,01	0,00	20,99					0,37	0,37	0,00						2,21	2,43	2,86	2,17	Песок мелкий однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		
20/2154	K15/3	3ам	14,50	21,6	9,7	6,4	3,9	7,8	18,4	10,8	9,4	5,7	4,4	1,9	-0,20	2,03	1,67	2,71	0,62	0,98	21,37	21,36	0,01	11,45	9,91	29,25	19,74	9,51	0,17	2,06	0,18	0,18	0,00				0,11	1,47	1,67	3,03	2,28	Суглинок галечн. незасол. нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.		
20/2155	K15/3	15м	16,30	0,0	0,0	0,0	0,8	13,3	73,2	9,0	3,7	-----	-----	-----		1,90	1,55	2,65	0,71	0,93	22,79	22,78	0,01	0,00	22,78					0,39	0,39	0,00						2,19	2,42	2,90	2,18	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.		
20/2156	K15/4	4м	1,20	0,0	0,0	0,2	0,4	1,8	13,4	18,1	13,2	21,0	15,1	16,8		1,86	1,46	2,70	0,85	0,75	27,15	22,67	4,48	13,15	9,52	34,11	22,67	11,44	0,39		0,23	0,15	0,08					1,44	1,61	3,00	2,20	Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.		
20/2157	K15/4	4м	3,00	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	11,1	23,9	12,1	20,7	13,1	18,3		1,94	1,51	2,71	0,79	0,69	28,16	19,31	8,85	11,20	8,11	31,59	19,31	12,28	0,72		0,29	0,14	0,15					1,53	1,69	3,17	2,30	Суглинок слабодист., в талом состоянии мягкопластич.		
20/2158	K15/4	4м	4,00	0,0	0,0	0,3	0,3	0,9	7,6	25,2	22,9	19,5	15,2	8,1		1,88	1,48	2,70	0,83	0,79	27,19	23,21	3,98	13,46	9,75	32,19	23,21	8,98	0,44		0,23	0,16	0,07	12,1	0,066			1,46	1,62	3,04	2,22	Суглинок пластичномерзл. слабодист., в талом состоянии тугопластич.		
20/2159	K15/4	15м	5,30	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	65,0	23,5	8,8	-----	-----	-----		1,87	1,51	2,65	0,75	0,91	23,53	23,52	0,01	0,00	23,52					0,40	0,40	0,00						2,14	2,38	2,88	2,16	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.		
20/2160	K15/4	7м	7,90	0,0	0,0	0,5	0,9	2,7	21,6	66,0	8,3	-----	-----	-----	-0,10	1,92	1,55	2,65	0,71	0,98	23,73	23,72	0,01	0,00	23,72					0,41	0,41	0,00	22,2	0,036		0,03	2,27	2,50	2,97	2,22	Песок мелкий однород. незасол. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/2161	K15/4	3ам	8,60	18,3	8,7	5,4	8,2	12,6	12,3	10,5	6,0	7,0	6,3	4,7		2,02	1,70	2,71	0,59	0,89	18,56	18,55	0,01	11,10	7,45	28,99	19,14	9,85	-0,06		0,14	0,14	0,00					1,40	1,59	2,88	2,24	Суглинок галечн. нельдист., в талом состоянии тверд.		
20/2162	K15/4	15м	11,40	0,0	0,0	1,0	2,4	11,4	51,8	29,4	4,0	-----	-----	-----		1,93	1,62	2,65	0,64	0,88	19,43	19,42	0,01	0,00	19,42					0,35	0,35	0,00		0,222				2,15	2,37	2,79	2,14	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.		
20/2163	K15/4	7м	14,40	0,0	0,0	0,8	0,6	1,0	40,2	52,0	5,4	-----	-----	-----	-0,10	1,87	1,52	2,65	0,74	0,90	22,97	22,96	0,01	0,00	22,96					0,39	0,39	0,00				0,05	2,13	2,36	2,86	2,15	Песок мелкий однород. незасол. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/2164	K15/4	8м	16,30	46,7	7,6	1,8	2,9	5,7	4,5	5,6	8,9	8,1	5,1	3,1		2,05	1,70	2,66	0,56	0,97	20,32	19,28	1,04	7,83	11,45	26,15	19,58	6,57	0,11		0,24	0,22	0,02					1,76	1,87	3,01	2,29	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластик.		
20/2166	K15/5	4м	2,60	0,0	0,0	0,1	0,3	1,1	10,7	18,5	13,8	20,2	16,2	19,1	-0,20	1,86	1,45	2,71	0,86	0,70	27,89	21,34	6,55	12,38	8,96	32,66	21,34	11,32	0,58		0,25	0,14	0,11			0,03	1,46	1,61	3,03	2,20	Суглинок незасол. слабодист., в талом состоянии мягкопластич.			
20/2167	K15/5	3м	3,80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	11,8	57,2	11,0	9,0	5,6	5,2		1,95	1,58	2,70	0,71	0,93	23,41	23,40	0,01	13,90	9,50	31,24	23,96	7,28	-0,08		0,17	0,17	0,00		0,126			1,43	1,61	3,00	2,25	Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.		
20/2168	K15/5	15м	5,30	0,0	0,0	0,0	0,2	8,9	54,8	20,8	15,3	-----	-----	-----		1,90	1,56	2,65	0,70	0,91	21,88	21,87	0,01	0,00	21,87					0,38	0,38	0,00				0,024	0,045	2,16	2,39	2,86	2,16	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

8

Формат А3

Лаб. № пробы	№ выработки	№ ИГЭ	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %											Температура начала замораживания грунта, °С	Плотность мерзлого грунта, г/см³	Плотность скелета грунта, г/см³	Плотность частиц грунта, г/см³	Коэффициент пористости	Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой, д.е.	Суммарная весовая влажность, %	Влажность между ледяными включениями, %	Влажность за счет ледяных включений, %	Влажность за счет незамерзшей воды, %	Влажность за счет льда-цемента, %	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, д.е.	Показатель текучести	Относительное содержание органического вещества, %	Льдистость суммарная, д.е.	Льдистость за счет льда-цемента, д.е.	Льдистость за счет ледяных включений, д.е.	Компрессионный модуль деформации мерзлого грунта, Е, МПа	Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта μ_f , МПа-1	Предельное длительное эквивалентное сцепление, МПа	Компрессионное сжатие при оттаивании		Засоленность, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/м/град		Объемная теплоемкость, МДж/м³/град		Наименование грунта по ГОСТ 25100-2011		
				А _{th} , д.е.	Коэффициент сжимаемости μ_f , МПа-1	λ_t	λ_m	C _t	C _m																																					
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
20/2169	K15/5	7м	7,30	0,0	0,0	0,4	0,1	0,4	30,6	61,5	7,0	-----	-----	-----		1,93	1,57	2,65	0,69	0,98	23,29	23,28	0,01	0,00	23,28						0,41	0,40	0,00			0,236				2,28	2,51	2,96	2,22	Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.		
20/2170	K15/5	15м	9,20	0,0	0,0	0,2	0,5	3,0	70,8	20,8	4,7	-----	-----	-----		1,91	1,56	2,65	0,70	0,93	22,23	22,22	0,01	0,00	22,22						0,39	0,39	0,00	28,6	0,028				2,20	2,43	2,89	2,18	Песок ср.крупн. однород. пластичномерзл. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/2171	K15/5	7м	11,30	0,0	0,0	0,0	0,2	2,7	43,2	49,0	4,9	-----	-----	-----		1,90	1,55	2,65	0,71	0,93	22,85	22,84	0,01	0,00	22,84						0,39	0,39	0,00					2,19	2,43	2,90	2,18	Песок мелкий однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.				
20/2172	K15/5	15м	13,30	0,0	0,0	0,0	3,4	15,6	66,9	8,7	5,4	-----	-----	-----	-0,10	1,87	1,52	2,65	0,75	0,91	23,33	23,32	0,01	0,00	23,32						0,39	0,39	0,00			0,06	2,14	2,37	2,88	2,16	Песок ср.крупн. однород. незасол. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.					
20/2173	K15/5	15м	14,40	0,0	0,0	1,5	9,6	29,7	39,2	14,5	5,5	-----	-----	-----		1,97	1,62	2,65	0,63	0,98	21,31	21,30	0,01	0,00	21,30						0,38	0,38	0,00					2,31	2,52	2,94	2,22	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.				
20/2174	K15/5	3ам	15,50	25,4	9,3	6,8	5,6	7,3	10,1	9,5	5,1	8,3	5,4	7,2		2,09	1,80	2,71	0,51	0,89	16,15	16,14	0,01	10,85	5,29	30,28	18,70	11,58	-0,22		0,11	0,11	0,00					1,43	1,62	2,85	2,29	Суглинок галечн. нельдист., в талом состоянии тверд.				
20/2175	K15/6	4м	0,90	0,0	0,0	0,3	0,6	1,6	12,0	17,3	15,1	20,0	16,0	17,1		1,87	1,44	2,70	0,88	0,80	29,95	24,99	4,96	14,49	10,50	35,93	24,99	10,94	0,45	4,89	0,25	0,17	0,08					1,49	1,63	3,11	2,23	Суглинок слабодист. минеральн., в талом состоянии тугопластич.				
20/2176	K15/6	4м	2,00	0,0	0,0	0,7	1,1	1,9	14,8	19,6	11,3	20,1	12,7	17,8	-0,20	1,92	1,48	2,71	0,83	0,69	29,34	20,26	9,08	11,75	8,51	33,06	20,26	12,80	0,71		0,29	0,14	0,15			0,120	0,02	1,53	1,68	3,18	2,28	Суглинок незасол. слабодист., в талом состоянии мягкопластич.				
20/2177	K15/6	15м	5,20	0,0	0,0	0,0	0,6	9,9	40,0	33,2	16,3	-----	-----	-----		1,90	1,52	2,65	0,74	0,98	24,99	24,98	0,01	0,00	24,98						0,42	0,42	0,00			0,249			2,26	2,49	2,99	2,23	Песок ср.крупн. неоднород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.			
20/2178	K15/6	15м	7,50	0,0	0,0	0,8	3,7	16,8	46,5	28,4	3,8	-----	-----	-----		1,94	1,60	2,65	0,65	0,94	21,05	21,04	0,01	0,00	21,04						0,37	0,37	0,00			0,019	0,030		2,23	2,45	2,88	2,18	Песок ср.крупн. неоднород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.			
20/2179	K15/6	4м	10,20	0,0	0,0	0,0	0,3	1,2	5,3	6,2	10,4	27,7	20,3	28,6		1,85	1,38	2,72	0,98	0,83	34,43	28,60	5,83	16,59	12,01	45,12	28,60	16,52	0,35		0,27	0,18	0,09													Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.
20/2180	K15/6	7м	11,70	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	32,6	61,6	3,3	-----	-----	-----		1,88	1,53	2,65	0,74	0,92	23,17	23,16	0,01	0,00	23,16						0,39	0,39	0,00					2,16	2,39	2,88	2,17	Песок мелкий однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.				
20/2181	K15/6	15м	13,00	0,0	0,0	0,3	0,6	25,1	64,1	5,3	4,6	-----	-----	-----		1,92	1,57	2,65	0,69	0,95	22,40	22,39	0,01	0,00	22,39						0,39	0,39	0,00					2,23	2,46	2,91	2,19	Песок ср.крупн. однород. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.				
20/2182	K15/6	15м	15,40	0,0	0,0	0,5	1,0	14,0	70,6	12,3	1,6	-----	-----	-----	-0,10	1,88	1,52	2,65	0,74	0,92	23,34	23,33	0,01	0,00	23,33						0,40	0,40	0,00			0,07	2,16	2,40	2,89	2,17	Песок ср.крупн. однород. незасол. слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.					
20/2311	K15/7	8м	16,40	43,8	9,3	5,1	3,9	4,2	7,5	12,6	4,5	3,8	2,5	2,8		2,07	1,74	2,67	0,53	0,95	18,92	17,85	1,07	7,14	10,71	23,96	17,85	6,11	0,18		0,23	0,21	0,02					1,75	1,87	2,97	2,29	Грав.грунт нельдист. заполнитель: супесь песчанист., в талом состоянии пластич.				

Примечание: * - проба не используется в расчетах статистики.

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

9

Приложение Ж

Результаты статистической обработки лабораторных определений свойств грунтов

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ Зам Суглинок галечниковый, мерзлый, нельдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии твердый, прослоями полутвердый, adQ_{III-IV}										
Лаб. №№ 20/1674, 20/1682, 20/1684, 20/1685, 20/2151, 20/2154, 20/2161, 20/2174, 20/2190, 20/2196, 20/2198, 20/2206, 20/2212, 20/2213, 20/2215, 20/2221, 20/2229, 20/2237, 20/2239, 20/2240, 20/2249, 20/2262, 20/2273, 20/2291										
Частиц >10 мм, %	24	24	18,0	36,3	27,3					
Частиц 10-5 мм, %	24	24	2,8	13,2	7,4					
Частиц 5-2 мм, %	24	24	1,9	7,9	4,8					
Частиц 2-1мм, %	24	24	1,4	8,2	4,1					
Частиц 1-0.5 мм, %	24	24	1,2	12,6	6,0					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	24	24	1,4	18,4	9,6					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	24	24	2,7	21,6	10,0					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	24	24	3,6	10,7	7,4					
Частиц 0.05-0.01 мм, %	24	24	4,5	18,3	9,7					
Частиц 0.01-0.005мм, %	24	24	3,6	15,3	7,2					
Частиц 0.002-0.001мм, %	24	24	1,9	14,1	6,4					
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	24	24	1,92	2,09	2,02	0,02	1,004	1,007	2,01	2,01
Влажность на границе текучести, %	24	24	25,40	39,86	31,20	0,107				
Влажность на границе раскатывания, %	24	24	17,16	26,25	20,39	0,122				
Число пластичности, %	24	24	7,14	16,38	10,81					
Показатель текучести, д.е.	24	24	-0,43	0,23	-0,05					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	24	24	0,77	0,95	0,89					
Коэффициент пористости прир., д.е.	24	24	0,50	0,73	0,61	0,093				
Содержание органич. веществ, %	10	10	1,32	3,10	2,28					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Плотность частиц грунта, г/см ³	24	24	2,65	2,72	2,70	0,005				
Плотность сухого грунта, г/см ³	24	24	1,56	1,81	1,69	0,035				
Степень засоленности грунта, %	7	7	0,03	0,11	0,05					
Общая влажность мерзлого грунта, %	24	24	15,22	25,34	19,98	0,12				
Влажность между лед. включениями, %	24	24	15,21	25,33	19,97	0,12				
Влажность за счет лед.включений, %	24	24	0,01	0,01	0,01					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	24	24	9,95	15,22	11,83	0,122				
Влажность за счет порового льда, %	24	24	4,49	11,26	8,15					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	24	24	0,00	0,00	0,00					
Льдистость суммарная, д.е.	24	24	0,09	0,20	0,15					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	24	24	0,09	0,20	0,15					
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	24	24	0,80	0,99	0,93					
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	23	23	1,50	1,68	1,62					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	23	23	1,32	1,49	1,43					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м ³ /град	23	23	2,13	2,30	2,26					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м ³ /град	23	23	2,78	3,09	2,96					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м ³	24	24	27214026	61492696	45857390					
Температура начала замерзания грунта, °С	7	7	-0,20	-0,20	-0,20					
Концентрация порового раствора Срps, г/л	7	7	0,0013	0,0059	0,0029					
ИГЭ 3м Суглинок мерзлый, нельдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии твердый, прослоями полутвердый, с прослоями супеси твердой, с примесью органического вещества, adQш-iv										
Лаб. №№ 20/1687, 20/1688, 20/1689, 20/1690, 20/1944, 20/1959, 20/2150, 20/2167, 20/2185, 20/2195, 20/2205, 20/2216, 20/2223, 20/2245, 20/2246, 20/2247, 20/2250, 20/2258, 20/2259, 20/2264, 20/2277, 20/2285, 20/2292										
Частиц >10 мм, %	23	21	0,0	3,6	0,3					
Частиц 10-5 мм, %	23	21	0,0	4,4	0,4					
Частиц 5-2 мм, %	23	21	0,0	5,6	1,2					
Частиц 2-1мм, %	23	21	0,0	7,8	1,2					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Частиц 1-0.5 мм, %	23	21	0,0	12,7	1,7					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	23	21	0,2	18,0	6,0					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	23	21	0,2	67,0	29,2					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	23	21	7,3	29,5	14,9					
Частиц 0.05-0.01 мм, %	23	21	3,6	34,8	18,4					
Частиц 0.01-0.005мм, %	23	21	3,9	28,5	14,2					
Частиц 0.002-0.001мм, %	23	21	3,6	24,3	12,5					
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	23	21	1,84	1,97	1,91	0,021	1,005	1,008	1,90	1,90
Влажность на границе текучести, %	23	21	29,98	45,92	37,40	0,147				
Влажность на границе раскатывания, %	23	21	20,17	35,12	27,96	0,152				
Число пластичности, %	23	21	7,04	14,73	9,44					
Показатель текучести, д.е.	23	21	-0,61	0,24	-0,06					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	23	21	0,87	0,96	0,92					
Коэффициент пористости прир., д.е.	23	21	0,67	0,98	0,80	0,111				
Содержание органич. веществ, %	10	10	2,96	5,12	3,93					
Плотность частиц грунта, г/см ³	23	21	2,69	2,72	2,70	0,003				
Плотность сухого грунта, г/см ³	23	21	1,38	1,62	1,50	0,048				
Степень засоленности грунта, %	4	4	0,02	0,12	0,06					
Общая влажность мерзлого грунта, %	23	21	21,69	33,77	27,53	0,129				
Влажность между лед. включениями, %	23	21	21,68	33,76	27,52	0,129				
Влажность за счет лед.включений, %	23	21	0,00	0,01	0,01					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	23	21	11,70	20,37	16,29	0,146				
Влажность за счет порового льда, %	23	21	7,00	16,23	11,23					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	23	21	0,00	0,00	0,00					
Льдистость суммарная, д.е.	23	21	0,13	0,25	0,19					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	23	21	0,13	0,25	0,19					
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	23	21	0,90	0,99	0,96					
Коэффициент оттаивания Ath, д.е.	6	6	0,024	0,032	0,028	0,133				
Коэффициент сжимаемости при оттаивании, 1/МПа	6	6	0,116	0,165	0,142	0,128				

Инв. № полл. Полл и лота. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта m_f , МПа-1	6	6	0,031	0,042	0,037	0,104				
Модуль деформации мерзлого грунта E , МПа	6	6	19,0	25,8	21,9	0,108				
Предельно длительное эквивалент. сцепление c_{eq} , МПа	6	6	0,114	0,142	0,127	0,089				
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	22	20	1,59	1,67	1,63					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	22	20	1,41	1,52	1,48					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м ³ /град	22	20	2,21	2,31	2,26					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м ³ /град	22	20	2,95	3,19	3,09					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м ³	23	21	38016680	74832440	56197946					
Температура начала замерзания грунта, °С	4	4	-0,20	-0,20	-0,20					
Концентрация порового раствора C_{ps} , г/л	4	4	0,0006	0,0048	0,0022					

ИГЭ 4 Суглинок тугопластичный, с прослоями мягкопластичного, с прослоями песка мелкого влажного, с примесью органического вещества, adQ_{III-IV}

Лаб. №№ 20/1936, 20/1950, 20/2146, 20/2165, 20/2184, 20/2222, 20/2224, 20/2231, 20/2232, 20/2241, 20/2243, 20/2268, 20/2275, 20/2280, 20/2281

Частиц 5-2 мм, %	15	15	0,0	2,0	0,4					
Частиц 2-1мм, %	15	15	0,0	2,3	0,6					
Частиц 1-0.5 мм, %	15	15	0,1	16,1	2,5					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	15	15	4,2	36,6	12,9					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	15	15	14,1	50,7	24,0					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	15	15	8,0	18,0	11,4					
Частиц 0.05-0.01 мм, %	15	15	8,1	24,1	18,7					
Частиц 0.01-0.005мм, %	15	15	5,3	21,3	14,2					
Частиц 0.002-0.001мм, %	15	15	4,0	23,2	15,3					
Модуль деф. при $P=0.1-0.2$ МПа естеств., МПа	6	6	2,9	4,6	3,8					
Влажность природная, %	15	15	21,69	30,46	25,75	0,089				
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	15	15	1,82	1,95	1,89	0,016	1,005	1,007	1,88	1,88
Влажность на границе текучести, %	15	15	25,79	38,19	32,49	0,1				
Влажность на границе раскатывания, %	15	15	17,02	24,85	20,65	0,087				
Число пластичности, %	15	15	8,28	15,33	11,84					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

4

Взам. инв. №

Полл. и дата

Инв. № полл.

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Показатель текучести, д.е.	15	15	0,26	0,65	0,43					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	15	15	0,77	0,96	0,87					
Коэффициент пористости прир., д.е.	15	15	0,73	0,89	0,80	0,062				
Содержание органич. веществ, %	10	10	2,97	5,69	4,00					
Плотность частиц грунта, г/см ³	15	15	2,69	2,72	2,71	0,004				
Плотность сухого грунта, г/см ³	15	15	1,43	1,56	1,50	0,026				
Модуль деформации E _{mod} естеств., МПа	6	6	11,3	16,4	13,4	0,147				
Тангенс угла внут. трения (естеств., конс.)	6	6	0,35(19,3°)	0,39(21,2°)	0,37(20,2°)	0,047	1,023	1,04	0,36(19,8°)	0,35(19,5°)
Удельное сцепление, кПа (естеств., конс.)	6	6	19,167	23,333	21,833	0,073	1,036	1,064	21,076	20,522
Степень засоленности грунта, %	4	4	0,02	0,03	0,02					
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	15	15	1,49	1,68	1,60					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	15	15	1,32	1,51	1,44					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м ³ /град	15	15	2,12	2,30	2,21					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м ³ /град	15	15	2,81	3,14	3,00					

ИГЭ 4м Суглинок мерзлый, слабольдистый, слоистой криотекстуры, в талом состоянии тугопластичный, прослоями мягкопластичный, с прослоями супеси пластичной, с примесью органического вещества, adQш-iv

Лаб. №№ 20/1675, 20/1681, 20/1935, 20/1939, 20/1948, 20/1949, 20/1951, 20/2147, 20/2156, 20/2157, 20/2158, 20/2166, 20/2175, 20/2176, 20/2179, 20/2183, 20/2186, 20/2187, 20/2191, 20/2192, 20/2193, 20/2194, 20/2199, 20/2200, 20/2201, 20/2202, 20/2203, 20/2207, 20/2208, 20/2209, 20/2225, 20/2226, 20/2227, 20/2228, 20/2230, 20/2242, 20/2251, 20/2252, 20/2254, 20/2260, 20/2261, 20/2263, 20/2267, 20/2286, 20/2290

Частиц >10 мм, %	45	45	0,0	3,4	0,2					
Частиц 10-5 мм, %	45	45	0,0	6,2	0,3					
Частиц 5-2 мм, %	45	45	0,0	5,2	0,6					
Частиц 2-1мм, %	45	45	0,0	4,2	0,7					
Частиц 1-0.5 мм, %	45	45	0,0	22,4	1,8					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	45	45	0,2	47,0	11,3					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	45	45	3,4	65,6	29,6					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	45	45	7,3	23,3	13,2					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Инв. № полл. Полл и дата. Взам. инв. №

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Частиц 0.05-0.01 мм, %	45	45	6,5	30,7	16,8					
Частиц 0.01-0.005мм, %	45	45	4,0	27,6	12,6					
Частиц 0.002-0.001мм, %	45	45	2,5	28,6	12,8					
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	45	45	1,81	1,95	1,88	0,016	1,002	1,004	1,88	1,88
Влажность на границе текучести, %	45	45	28,73	46,21	34,17	0,12				
Влажность на границе раскатывания, %	45	45	17,10	33,04	23,36	0,142				
Число пластичности, %	45	45	7,17	16,52	10,81					
Показатель текучести, д.е.	45	45	0,27	0,73	0,46					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	45	45	0,79	0,99	0,90					
Коэффициент пористости прир., д.е.	45	45	0,72	1,01	0,84	0,08				
Содержание органич. веществ, %	10	10	2,96	6,05	4,39					
Плотность частиц грунта, г/см ³	45	45	2,70	2,73	2,70	0,003				
Плотность сухого грунта, г/см ³	45	45	1,35	1,57	1,47	0,035				
Степень засоленности грунта, %	12	12	0,02	0,04	0,03					
Общая влажность мерзлого грунта, %	45	45	21,88	36,54	28,33	0,124				
Влажность между лед. включениями, %	45	45	17,10	33,04	23,36	0,142				
Влажность за счет лед.включений, %	45	45	2,23	9,08	4,97					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	45	45	9,92	19,16	13,71	0,15				
Влажность за счет порового льда, %	45	45	1,55	13,88	9,66					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	45	45	0,04	0,15	0,08					
Льдистость суммарная, д.е.	45	45	0,11	0,29	0,24					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	45	45	0,02	0,21	0,16					
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	45	45	0,64	0,93	0,78					
Коэффициент оттаивания Ath, д.е.	6	6	0,069	0,085	0,077	0,076				
Коэффициент сжимаемости при оттаивании, 1/МПа	6	6	0,173	0,197	0,181	0,065				
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа-1	6	6	0,052	0,066	0,060	0,093				
Модуль деформации мёрзлого грунта E, МПа	6	6	12,1	15,4	13,5	0,094				
Предельно длительное эквивалент. сцепление Seq, МПа	6	6	0,091	0,121	0,109	0,114				
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	39	39	1,50	1,69	1,62					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	39	39	1,34	1,55	1,47					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м3/град	39	39	2,14	2,31	2,23					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м3/град	39	39	2,83	3,27	3,05					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м3	45	45	33013114	87937624	71631583					
Температура начала замерзания грунта, °С	12	12	-0,20	-0,20	-0,20					
Концентрация порового раствора Ср _с , г/л	12	12	0,0007	0,0012	0,0009					

ИГЭ 7 Песок мелкий средней плотности, водонасыщенный, реже влажный, с прослоями супеси пластичной, adQ_{ш-IV}

Лаб. №№ 20/2233, 20/2282, 20/2295, 20/2296, 20/2297, 20/2298, 20/2299, 20/2300, 20/2301, 20/2302

Частиц 10-5 мм, %	10	10	0,0	0,1	0,0					
Частиц 5-2 мм, %	10	10	0,0	0,3	0,1					
Частиц 2-1мм, %	10	10	0,1	0,8	0,3					
Частиц 1-0.5 мм, %	10	10	0,3	1,8	0,9					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	10	10	23,0	41,7	33,2					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	10	10	36,9	60,9	46,3					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	10	10	15,5	24,6	19,2					
Влажность природная, %	10	10	15,23	24,90	21,44	0,138				
Плотность грунта прир. сложения, г/см3	10	10	1,86	1,95	1,91	0,015	1,005	1,009	1,90	1,89
Коэффициент водонасыщения, д.е.	10	10	0,64	0,88	0,82					
Коэффициент пористости прир., д.е.	10	10	0,63	0,75	0,69	0,066				
Плотность частиц грунта, г/см3	10	10	2,65	2,66	2,66	0,001				
Плотность сухого грунта, г/см3	10	10	1,51	1,63	1,57	0,027				
Степень засоленности грунта, %	3	3	0,02	0,03	0,02					
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	10	10	2,11	2,50	2,39					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	10	10	1,89	2,28	2,17					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м3/град	10	10	2,06	2,22	2,17					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м3/град	10	10	2,53	2,99	2,85					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 7м Песок мелкий мерзлый, слабольдистый, реже льдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии средней плотности, водонасыщенный, с прослоями супеси, adQш-iv										
Лаб. №№ 20/1670, 20/1672, 20/1677, 20/1692, 20/1937, 20/1938, 20/1941, 20/1945, 20/1953, 20/1955, 20/1958, 20/1960, 20/1961, 20/2148, 20/2153, 20/2160, 20/2163, 20/2169, 20/2171, 20/2180, 20/2188, 20/2204, 20/2210, 20/2211, 20/2217, 20/2218, 20/2219, 20/2220, 20/2238, 20/2244, 20/2253, 20/2255, 20/2256, 20/2265, 20/2266, 20/2271, 20/2274, 20/2276, 20/2278, 20/2279, 20/2287, 20/2288										
Частиц 5-2 мм, %	42	42	0,0	3,9	0,4					
Частиц 2-1мм, %	42	42	0,0	4,1	0,7					
Частиц 1-0.5 мм, %	42	42	0,1	11,0	2,2					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	42	42	5,0	44,5	25,0					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	42	42	30,1	83,1	58,6					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	42	42	3,3	24,8	13,2					
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	42	42	1,83	1,99	1,90	0,018	1,003	1,005	1,89	1,89
Коэффициент водонасыщения, д.е.	42	42	0,80	0,90	0,86					
Коэффициент пористости прир., д.е.	42	42	0,60	0,88	0,72	0,077				
Плотность частиц грунта, г/см ³	42	42	2,65	2,66	2,65	0,001				
Плотность сухого грунта, г/см ³	42	42	1,41	1,66	1,54	0,032				
Степень засоленности грунта, %	6	6	0,02	0,09	0,04					
Общая влажность мерзлого грунта, %	42	42	20,08	29,73	23,53	0,091				
Влажность между лед. включениями, %	42	42	20,07	29,72	23,52	0,091				
Влажность за счет лед.включений, %	42	42	0,01	0,01	0,01					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	42	42	0,00	0,00	0,00					
Влажность за счет порового льда, %	42	42	20,07	29,72	23,52					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	42	42	0,00	0,00	0,00					
Льдистость суммарная, д.е.	42	42	0,37	0,47	0,40					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	42	42	0,37	0,47	0,40					
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	42	42	0,88	0,99	0,95					
Коэффициент оттаивания Ath, д.е.	6	6	0,017	0,027	0,022	0,192				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

8

Взам. инв. №

Полп. и дата

Инв. № полп.

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Коэффициент сжимаемости при оттаивании, 1/МПа	6	6	0,030	0,048	0,036	0,171				
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта m_f , МПа-1	6	6	0,029	0,038	0,034	0,099				
Модуль деформации мерзлого грунта E , МПа	6	6	21,1	27,6	24,0	0,101				
Предельно длительное эквивалент. сцепление c_{eq} , МПа	6	6	0,190	0,255	0,223	0,101				
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	42	42	2,32	2,53	2,44					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	42	42	2,09	2,31	2,22					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м ³ /град	42	42	2,13	2,23	2,19					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м ³ /град	42	42	2,84	3,04	2,92					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м ³	42	42	111478440	140491616	120986101					
Температура начала замерзания грунта, °С	6	6	-0,10	-0,10	-0,10					
Концентрация порового раствора C_{ps} , г/л	6	6	0,0008	0,0041	0,0017					

ИГЭ 8 Гравийный грунт водонасыщенный, реже влажный, с супесчаным заполнителем пластичной консистенции, adQ_{ш-IV}

Лаб. №№ 20/1671, 20/2283, 20/2284, 20/2303, 20/2304, 20/2305

Частиц >10 мм, %	6	6	34,6	41,3	37,6					
Частиц 10-5 мм, %	6	6	6,5	12,2	9,2					
Частиц 5-2 мм, %	6	6	4,4	7,1	5,7					
Частиц 2-1 мм, %	6	6	2,5	4,2	3,1					
Частиц 1-0.5 мм, %	6	6	3,1	7,3	5,0					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	6	6	5,2	14,2	7,5					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	6	6	6,0	11,0	8,6					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	6	6	3,3	10,6	6,8					
Частиц 0.05-0.01 мм, %	6	6	6,5	8,5	7,6					
Частиц 0.01-0.005мм, %	6	6	3,3	5,8	4,5					
Частиц 0.002-0.001мм, %	6	6	3,7	5,1	4,4					
Влажность природная, %	6	6	10,74	14,52	12,21	0,123				
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	6	6	2,05	2,12	2,09	0,012	1,006	1,01	2,07	2,07
Влажность на границе текучести, %	6	6	13,41	18,64	15,75	0,122				
Влажность на границе раскатывания, %	6	6	9,46	13,71	10,78	0,148				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Лист

9

Взам. инв. №

Полп. и дата

Инв. № полп.

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Число пластичности, %	6	6	3,89	5,87	4,98					
Показатель текучести, д.е.	6	6	0,16	0,37	0,29					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,65	0,83	0,75					
Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,40	0,47	0,44	0,065				
Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,67	2,68	2,67	0,002				
Плотность сухого грунта, г/см3	6	6	1,83	1,91	1,86	0,019				
Степень засоленности грунта, %	3	3	0,02	0,03	0,02					
Коэффициент истираемости, д.е.	6	6	0,23	0,30	0,27	0,092				
Влажность заполнителя крупнообломочных грунтов, %	6	6	10,74	14,52	12,21					
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	6	6	1,67	1,79	1,74					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	6	6	1,55	1,67	1,62					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м3/град	6	6	2,12	2,26	2,19					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м3/град	6	6	2,53	2,77	2,65					

ИГЭ 8м Гравийный грунт мерзлый нельдистый, прослоями слабольдистый, корковой криотекстуры, с супесчаным заполнителем, в талом состоянии пластичной консистенции, adQш-iv

Лаб. №№ 20/1676, 20/1691, 20/2164, 20/2269, 20/2306, 20/2307, 20/2308, 20/2309, 20/2310, 20/2311

Частиц >10 мм, %	10	10	34,1	47,0	43,1					
Частиц 10-5 мм, %	10	10	5,1	15,6	9,3					
Частиц 5-2 мм, %	10	10	1,8	6,3	4,6					
Частиц 2-1мм, %	10	10	2,1	4,7	3,3					
Частиц 1-0.5 мм, %	10	10	2,2	5,7	3,9					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	10	10	3,5	16,8	6,8					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	10	10	4,8	12,6	8,3					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	10	10	4,5	10,3	7,6					
Частиц 0.05-0.01 мм, %	10	10	2,9	8,1	5,9					
Частиц 0.01-0.005мм, %	10	10	2,5	5,1	3,8					
Частиц 0.002-0.001мм, %	10	10	2,1	5,2	3,5					
Плотность грунта прир. сложения, г/см3	10	10	2,01	2,08	2,05	0,013	1,004	1,007	2,04	2,04

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

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

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Влажность на границе текучести, %	10	10	22,48	27,50	24,90	0,069				
Влажность на границе раскатывания, %	10	10	16,74	21,74	19,01	0,09				
Число пластичности, %	10	10	3,22	6,76	5,88					
Показатель текучести, д.е.	10	10	0,07	0,28	0,20					
Коэффициент водонасыщения, д.е.	10	10	0,92	0,98	0,96					
Коэффициент пористости прир., д.е.	10	10	0,52	0,64	0,56	0,074				
Плотность частиц грунта, г/см3	10	10	2,66	2,68	2,67	0,003				
Плотность сухого грунта, г/см3	10	10	1,63	1,75	1,71	0,026				
Степень засоленности грунта, %	3	3	0,02	0,04	0,03					
Влажность заполнителя крупнообломочных грунтов, %	10	10	18,35	23,18	20,17					
Общая влажность мерзлого грунта, %	10	10	18,35	23,18	20,17	0,084				
Влажность между лед. включениями, %	10	10	16,74	21,74	18,98	0,089				
Влажность за счет лед.включений, %	10	10	0,43	1,76	1,19					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	10	10	6,69	8,70	7,60	0,09				
Влажность за счет порового льда, %	10	10	10,05	13,04	11,38					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	10	10	0,01	0,03	0,02					
Льдистость суммарная, д.е.	10	10	0,22	0,26	0,24					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	10	10	0,19	0,24	0,22					
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	10	10	0,89	1,01	0,95					
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	10	10	1,85	1,89	1,87					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	10	10	1,73	1,78	1,76					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м3/град	10	10	2,28	2,31	2,30					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м3/град	10	10	2,93	3,08	3,01					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м3	10	10	67558896	79153344	71847436					
Концентрация порового раствора Срps, г/л	3	3	0,0011	0,0020	0,0015					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95

ИГЭ 15м Песок средней крупности мерзлый, слабольдистый, реже льдистый, массивной криотекстуры, в талом состоянии средней плотности, реже рыхлый, водонасыщенный, реже средней степени водонасыщения, adQш-IV

Лаб. №№ 20/1673, 20/1678, 20/1679, 20/1680, 20/1683, 20/1940, 20/1942, 20/1943, 20/1946, 20/1947, 20/1952, 20/1954, 20/1956, 20/1957, 20/2149, 20/2152, 20/2155, 20/2159, 20/2162, 20/2168, 20/2170, 20/2172, 20/2173, 20/2177, 20/2178, 20/2181, 20/2182, 20/2189, 20/2197, 20/2214, 20/2234, 20/2236, 20/2248, 20/2257, 20/2270, 20/2272, 20/2289

Частиц >10 мм, %	37	37	0,0	7,3	0,4					
Частиц 10-5 мм, %	37	37	0,0	10,1	0,4					
Частиц 5-2 мм, %	37	37	0,0	5,5	0,7					
Частиц 2-1мм, %	37	37	0,0	9,6	1,7					
Частиц 1-0.5 мм, %	37	37	0,6	32,9	11,5					
Частиц 0.5-0.25 мм, %	37	37	31,0	74,1	55,5					
Частиц 0.25-0.1 мм, %	37	37	5,3	42,0	21,9					
Частиц 0.1-0.05 мм, %	37	37	1,6	20,9	8,0					
Плотность грунта прир. сложения, г/см ³	37	37	1,85	2,00	1,91	0,016	1,003	1,005	1,90	1,90
Коэффициент водонасыщения, д.е.	37	37	0,53	0,90	0,83					
Коэффициент пористости прир., д.е.	37	37	0,59	0,78	0,69	0,07				
Плотность частиц грунта, г/см ³	37	37	2,64	2,65	2,65	0,001				
Плотность сухого грунта, г/см ³	37	37	1,49	1,67	1,57	0,029				
Степень засоленности грунта, %	8	8	0,01	0,09	0,05					
Общая влажность мерзлого грунта, %	37	37	12,14	26,52	21,60	0,131				
Влажность между лед. включениями, %	37	37	12,13	26,51	21,59	0,131				
Влажность за счет лед.включений, %	37	37	0,01	0,01	0,01					
Влажность за счет незамерзшей воды, %	37	37	0,00	0,00	0,00					
Влажность за счет порового льда, %	37	37	12,13	26,51	21,59					
Льдистость за счет видимых лед. включений, д.е.	37	37	0,00	0,00	0,00					
Льдистость суммарная, д.е.	37	37	0,22	0,44	0,38					
Льдистость за счет порового льда, д.е.	37	37	0,22	0,44	0,38					

Инв. № полл. Полл и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Наименование характеристики	Кол-во значений характеристики		Значения характеристики			Коэф. вариации	Коэф. надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	мин.	макс.	средн.		0,85	0,95	0,85	0,95
Степень заполнения объема пор льдом и незамерзшей водой Sr, д.е.	37	37	0,58	0,99	0,91					
Коэффициент оттаивания Ath, д.е.	6	6	0,019	0,028	0,022	0,15				
Коэффициент сжимаемости при оттаивании, 1/МПа	6	6	0,027	0,045	0,033	0,207				
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа-1	6	6	0,023	0,035	0,027	0,164				
Модуль деформации мерзлого грунта E, МПа	6	6	22,9	34,8	30,2	0,147				
Предельно длительное эквивалент. сцепление Seq, МПа	6	6	0,222	0,281	0,251	0,095				
Теплопроводн. в мерзлом состоянии, Вт/м/град	37	37	1,93	2,52	2,40					
Теплопроводн. в талом состоянии, Вт/м/град	37	37	1,72	2,32	2,17					
Объемн. теплоемк. в мерзлом сост., МДж/м3/град	37	37	1,95	2,24	2,16					
Объемн. теплоемк. в талом сост., МДж/м3/град	37	37	2,36	3,02	2,86					
Теплота таяния (замерзания) грунта, Дж/м3	37	37	67092600	132013080	113196797					
Температура начала замерзания грунта, °С	8	8	-0,10	-0,10	-0,10					
Концентрация порового раствора Crp, г/л	8	8	0,0006	0,0051	0,0024					

Инв. № полл. Полл. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Ж

Приложение И

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств талых грунтов

№ ИГЭ	Наименование ИГЭ	Рекомендуемые нормативные значения						Рекомендуемые расчетные значения					
								по деформациям $\alpha=0,85$			по несущей способности $\alpha=0,95$		
		ρ , г/см ³	e	I_L	φ^0	C , кПа	E , МПа	$\rho_{п}$, г/см ³	$\varphi_{п}^0$	$C_{п}$, Кпа	ρ_L , г/см ³	φ_L^0	C_L , Кпа
4	Суглинок тугопластичный, прослоями мягкопластичный, с примесью органического вещества, adQ _{III-IV}	1,89	0,87	0,43	20	22	13	1,88	20	21	1,88	19	21
7	Песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный, реже влажный, adQ _{III-IV}	1,91	0,69	-	30	1	24	1,90	30	1	1,89	27	1
8	Гравийный грунт влажный, прослоями водонасыщенный, с супесчаным заполнителем пластичной консистенции, adQ _{III-IV}	2,09	0,44	0,29*	21	6	31	2,07	21	6	2,07	19	4

Примечание:

Для ИГЭ 7 нормативные и расчетные значения механических свойств приведены по СП 22.13330.2016;

Для ИГЭ 8 нормативные значения прочностных и деформационных свойств рассчитаны по методике ДальНИИС;

* – значения приведены для заполнителя

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-И

Лист

1

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств мерзлых грунтов

Наименование показателей по ГОСТ 25100-2011, СП 25.13330.2012		Ед. изм	Номер ИГЭ					
			3м	3ам	4м	7м	8м	15м
Влажность суммарная	Wtot	%	27,53	19,98	28,33	23,53	20,17	21,60
Влажность между ледяных включений	Wm	%	27,52	19,97	23,36	23,52	18,98	21,59
Влажность за счет ледяных включений	Wi	%	0,01	0,01	4,97	0,01	1,19	0,01
Влажность за счет незамерзшей воды	Ww	%	16,29	11,83	13,71	0,00	7,60	0,00
Влажность за счет порового льда	Wic	%	11,23	8,15	9,66	23,52	11,38	21,59
Плотность грунта в мерзлом состоянии: по деформациям 0,85 по несущей способности 0,95	ρ_f	г/см ³	<u>1,91</u>	<u>2,02</u>	<u>1,88</u>	<u>1,90</u>	<u>2,05</u>	<u>1,91</u>
	$\rho_{пп}$	г/см ³	<u>1,90</u>	<u>2,01</u>	<u>1,88</u>	<u>1,89</u>	<u>2,04</u>	<u>1,90</u>
	$\rho_{п}$	г/см ³	1,90	2,01	1,88	1,89	2,04	1,90
Плотность частиц грунта в мерзлом состоянии	ρ_s	г/см ³	2,70	2,70	2,70	2,65	2,67	2,65
Плотность скелета грунта	ρ_{df}	г/см ³	1,50	1,69	1,47	1,54	1,71	1,57
Число пластичности	I_p	%	9,44	10,81	10,81	-	5,88**	-
Показатель текучести	I_L	д.ед	-0,06	-0,05	0,46	-	0,20**	-
Коэффициент пористости	e_f	д.ед	0,80	0,61	0,84	0,72	0,56	0,69
Льдистость суммарная	I_{tot}	д.ед	0,19	0,15	0,24	0,40	0,24	0,38
Льдистость за счет порового льда	I_c	д.ед	0,19	0,15	0,16	0,40	0,22	0,38
Льдистость за счет ледяных включений	I_i	д.ед	0,00	0,00	0,08	0,00	0,02	0,00
Степень заполнения льдом и незамерзшей водой пор мерзлого грунта	S_r	д.ед	0,96	0,93	0,78	0,95	0,95	0,91
Степень засоленности грунта	D_{sal}	%	0,06	0,05	0,03	0,04	0,06	0,05
Концентрация порового раствора	C_{ps}	д.ед	0,0022	0,0029	0,0009	0,0017	0,0057	0,0024
Содержание органического вещества	I_r	%	3,93	2,28	4,39	-	-	-
Расчетное давление на мерзлые грунты под нижним концом сваи на глубине 3-5м/10м/15м (при ср. тем-ре гр-та -1,0°C)	R^*	кПа	<u>850</u>	<u>850</u>	<u>850</u>	<u>1400</u>	3500	2100
			<u>950</u>	<u>950</u>	<u>950</u>	<u>1650</u>		
			1100	1100	1100	1800		
Расчетное сопротивление мерзлых грунтов по поверхности смерзания	R_{af}^*	кПа	100	100	100	130	100**	130
Расчетное сопротивление мерзлых грунтов сдвигу по грунту	R_{sh}^*	кПа	120	120	120	170	120**	170
Коэффициент оттаивания	A_{th}	д.ед	0,028	-	0,077	0,022	-	0,022
Коэффициент сжимаемости при оттаивании	m_{th}	Мпа ⁻¹	0,142	-	0,181	0,036	-	0,033
Модуль деформации мерзлого грунта	E_f	МПа	22	-	14	24	-	30
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта	M_f	Мпа ⁻¹	0,037	-	0,060	0,034	-	0,027
Предельно длительное эквивалентное сцепление	C_{eq}	МПа	0,127	-	0,109	0,223	-	0,251
Теплопроводность в мерзлом состоянии	λ_f	Вт/м/°С	1,63	1,62	1,62	2,44	1,87	2,40
Теплопроводность, в талом состоянии	λ_{th}	Вт/м/°С	1,48	1,43	1,47	2,22	1,76	2,17
Объемная теплоемкость в мерзлом состоянии	C_f	МДж/м ³ /°С	2,26	2,26	2,23	2,19	2,30	2,16
Объемная теплоемкость в талом состоянии	C_{th}	МДж/м ³ /°С	3,09	2,96	3,05	2,92	3,01	2,86
Температура начала замерзания грунта	T_{bf}	°С	-0,20	-0,20	-0,20	-0,10	-0,15**	-0,10

* - нормативные и расчетные значения даны по СП 25.13330.2020;

** – значения приведены для заполнителя.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-И

Приложение К

Расчет прочностных и деформационных характеристик грунтов ИГЭ 8 по методике ДальНИИС

I. Исходные данные к расчету:

- | | | |
|--|----------------|------|
| 1. Показатель текучести | $I_L = 0,28$ | д.е. |
| 2. Число пластичности | $I_P = 0,0498$ | д.е. |
| 3. Коэффициент истираемости | $k_e = 0,27$ | д.е. |
| 4. Содержание заполнителя $D < 2\text{мм}$ | $P_1 = 47,5$ | % |
| 5. Содержание всех частиц с $D > 2\text{мм}$ | $P_2 = 52,5$ | % |

II. Последовательность расчета:

1. Физический эквивалент грунта определяется по формуле:

$$M_T = \frac{P_1}{P_2} I_P (1 + I_L)$$

$$M_T = 0,058$$

2. Угол внутреннего трения вычисляется по формуле:

$$\varphi_H = k_1 k_\varphi 37(0.234)^{M_T}$$

Примечание: расчёт φ производится согласно п.3.1 и п.3.3 методики

где: $k_1 = 0,88$
 $k_\varphi = 0,69$ (табл. 5)

Следовательно:

$$\varphi_H = 20,7 \text{ град.}$$

3. Нормативное удельное сцепление вычисляется по формуле:

Примечание: расчёт c производится согласно п. 3.2 и п.3.4 методики

$$c_H = k_2 k_\rho 87 m_\tau \frac{0.51}{(1 + I_L)^{3.85}}$$

$k_2 = 0,90$
 $k_\rho = 0,90$ (табл. 6)

Следовательно:

$$c_H = 6,4 \text{ кПа}$$

4. Модуль деформации вычисляется по формуле:

$$E_H = k_E k_\rho k_L \frac{1}{0,088 M_T - 0,15 M_T I_P + 0,017} \quad (14)$$

где: $k_L = 0,90$ (табл. 9)
 $k_E = 0,82$ (табл. 8)

Следовательно:

$$E_H = 30,7 \text{ МПа}$$

Примечание: указанные в расчете величины определяются по таблицам и графикам "Методики".

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-К	Лист
							1

Приложение Л

Результаты испытаний мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия

Номер выработки: 13
Интервал отбора, м: 7,60 – 8,00
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/2257

Наименование грунта: Песок ср. крупн. однород. пластичномерзл. слабодист., в талом состоянии ср. плотн. ср. степени водонас.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,5	1,6	17,7	66,2	10,2	3,8			-----

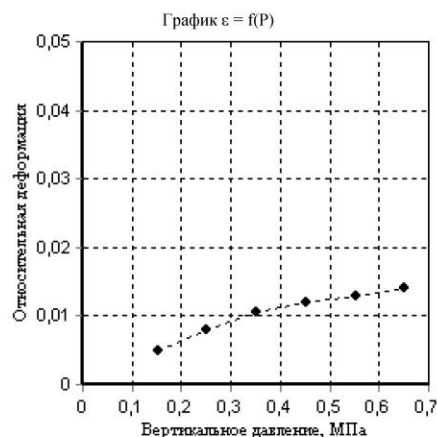
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,70	0,83	20,08	0,01	0,35	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,152	0,005		
0,252	0,008	0,030	26,7
0,352	0,011	0,026	30,8
0,452	0,012	0,014	57,1
0,552	0,013	0,010	80,0
0,652	0,014	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,352
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹ 0,352: 0,026
Модуль деформации E _{0,352} , МПа: 30,8

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

1

Номер выработки: 7
Интервал отбора, м: 2,40 – 2,70
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/2201

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. слабльдист. минеральн., в талом состоянии тугопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	0,6	0,4	4,1	15,9	12,5	27,9	21,0	17,2

Физические свойства грунта

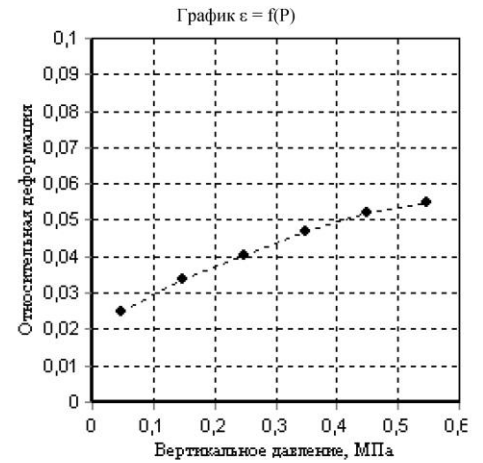
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,96	0,87	35,36	5,59	0,28	0,08	11,73	0,48

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,048	0,025		
0,148	0,034	0,090	8,9
0,248	0,041	0,066	12,1
0,348	0,047	0,064	12,5
0,448	0,052	0,050	16,0
0,548	0,055	0,030	26,7



Заданный интервал давлений, МПа: 0,248

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа⁻¹ 0,248: 0,066

Модуль деформации $E_{0,248}$, МПа: 12,1

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

2

Номер выработки: 1
Интервал отбора, м: 4,50 – 4,80
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/1688

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,5	58,8	15,5	6,1	5,8	5,2

Физические свойства грунта

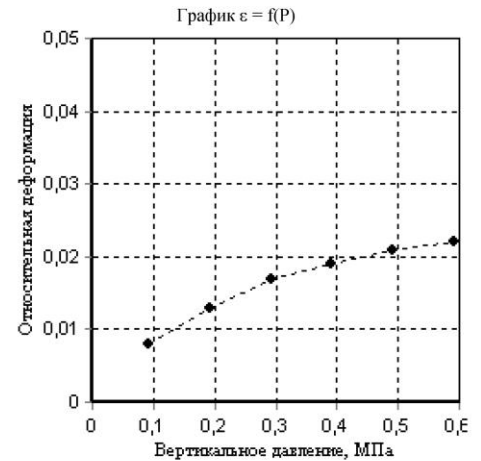
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,94	0,73	0,94	24,38	0,01	0,17	0,00	7,68	-0,07

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,092	0,008		
0,192	0,013	0,050	16,0
0,292	0,017	0,038	21,1
0,392	0,019	0,022	36,4
0,492	0,021	0,020	40,0
0,592	0,022	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,292

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,292}$, МПа⁻¹: 0,038

Модуль деформации $E_{0,292}$, МПа: 21,1

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

3

Номер выработки: К15/1
Интервал отбора, м: 2,80 – 3,00
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/1937

Наименование грунта: Песок мелкий однород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	11,5	68,3	20,0			-----

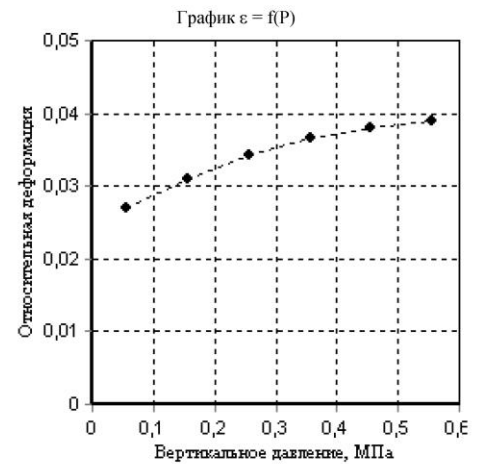
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,75	0,91	23,45	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,056	0,027		
0,156	0,031	0,040	20,0
0,256	0,034	0,033	24,2
0,356	0,037	0,024	33,3
0,456	0,038	0,013	61,5
0,556	0,039	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,256
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,256}$, МПа ⁻¹ : 0,033
Модуль деформации $E_{0,256}$, МПа: 24,2

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

4

Номер выработки: 13
Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/2252

Наименование грунта: Суглинок незасол. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии мягкопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	17,9	28,9	13,9	16,6	12,2	9,4

Физические свойства грунта

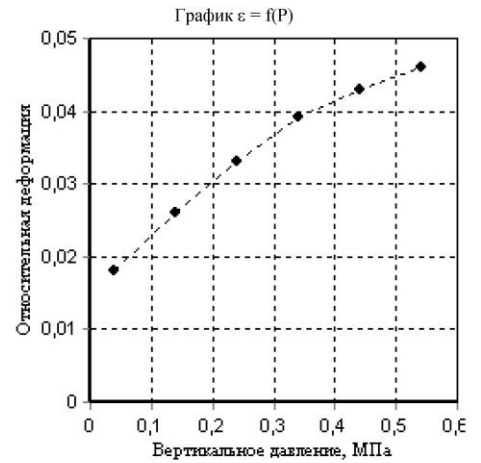
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,81	0,68	25,43	5,06	0,11	0,09	8,45	0,60

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции E, МПа
0,040	0,018		
0,140	0,026	0,080	10,0
0,240	0,033	0,070	11,4
0,340	0,039	0,061	13,1
0,440	0,043	0,039	20,5
0,540	0,046	0,030	26,7



Заданный интервал давлений, МПа: 0,340
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа ⁻¹ 0,340: 0,061
Модуль деформации $E_{0,340}$, МПа: 13,1

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

5

Номер выработки: 13
Интервал отбора, м: 4,70 – 4,90
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/2255

Наименование грунта: Песок мелкий однород. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	1,7	3,4	6,8	69,9	18,2			-----

Физические свойства грунта

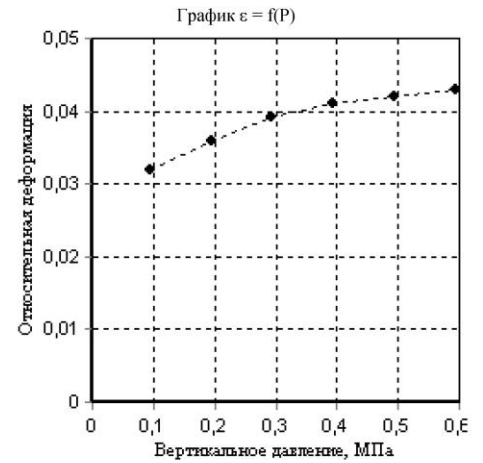
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,78	0,98	26,33	0,01	0,44	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,6

Результаты испытания

Верти- кальное давление, МПа P	Относит. дефор- мация ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции E, МПа
0,094	0,032		
0,194	0,036	0,040	20,0
0,294	0,039	0,031	25,8
0,394	0,041	0,019	42,1
0,494	0,042	0,010	80,0
0,594	0,043	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,294

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,294}$, МПа⁻¹: 0,031

Модуль деформации $E_{0,294}$, МПа: 25,8

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

6

Номер выработки: К15/3
Интервал отбора, м: 7,80 – 7,90
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/2150

Наименование грунта: Суглинок незасол. пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии тверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	16,8	34,2	25,8	22,1

Физические свойства грунта

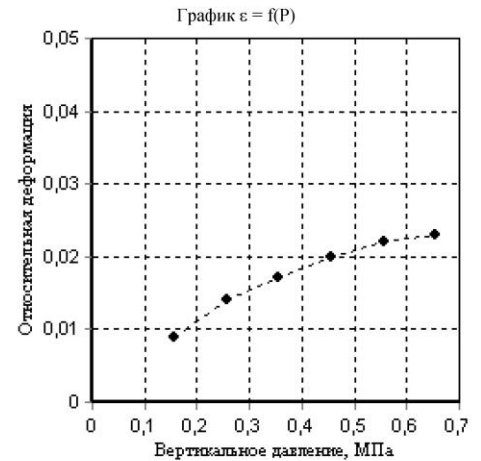
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,90	0,99	31,46	0,01	0,21	0,00	7,04	-0,05

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,156	0,009		
0,256	0,014	0,050	16,0
0,356	0,017	0,031	25,8
0,456	0,020	0,029	27,6
0,556	0,022	0,020	40,0
0,656	0,023	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,356

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа⁻¹ 0,356: 0,031

Модуль деформации $E_{0,356}$, МПа: 25,8

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

7

Номер выработки: К15/1
Интервал отбора, м: 11,30 – 11,55
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/1944

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
3,6	4,4	5,6	7,8	12,7	14,4	15,5	11,8	9,6	7,5	7,1

Физические свойства грунта

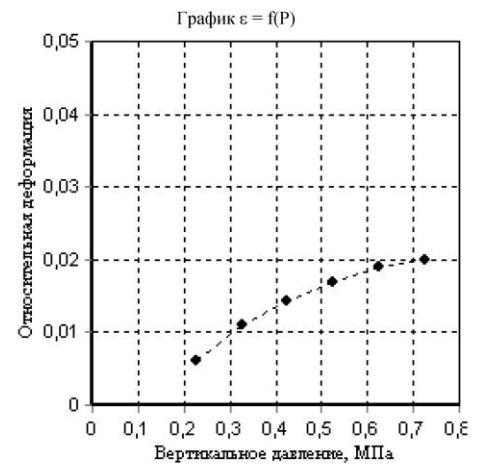
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,79	0,95	26,74	0,01	0,19	0,00	7,37	0,04

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,226	0,006		
0,326	0,011	0,050	16,0
0,426	0,014	0,034	23,5
0,526	0,017	0,026	30,8
0,626	0,019	0,020	40,0
0,726	0,020	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,426

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,426}$, МПа⁻¹: 0,034

Модуль деформации $E_{0,426}$, МПа: 23,5

Дата испытания: 03.05.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

8

Номер выработки: 12
Интервал отбора, м: 11,50 – 11,60
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/2250

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	0,4	2,1	4,3	9,9	13,7	26,8	19,2	23,2

Физические свойства грунта

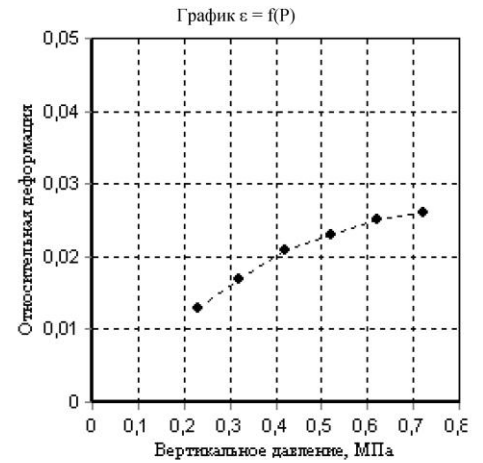
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,90	0,98	31,68	0,01	0,22	0,00	14,72	0,10

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции E, МПа
0,231	0,013		
0,321	0,017	0,044	18,0
0,421	0,021	0,039	20,5
0,521	0,023	0,021	38,1
0,621	0,025	0,020	40,0
0,721	0,026	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,421

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа⁻¹ 0,421: 0,039

Модуль деформации $E_{0,421}$, МПа: 20,5

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

9

Номер выработки: К15/5
Интервал отбора, м: 9,20 – 9,50
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/2170

Наименование грунта: Песок ср.крупн. однород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,5	3,0	70,8	20,8	4,7			-----

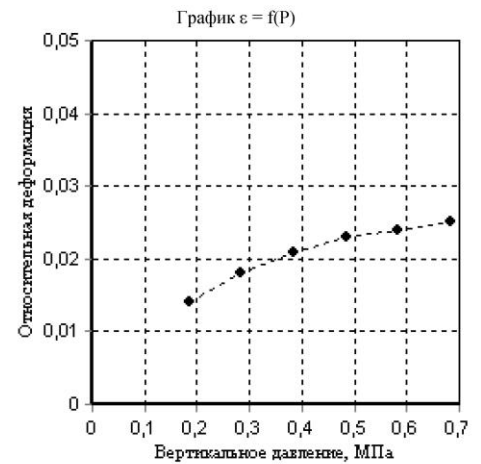
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,93	22,23	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,184	0,014		
0,284	0,018	0,040	20,0
0,384	0,021	0,028	28,6
0,484	0,023	0,022	36,4
0,584	0,024	0,010	80,0
0,684	0,025	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,384
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа ⁻¹ 0,384: 0,028
Модуль деформации $E_{0,384}$, МПа: 28,6

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

10

Номер выработки: К15/4
Интервал отбора, м: 4,00 – 4,20
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/2158

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии тугопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,3	0,3	0,9	7,6	25,2	22,9	19,5	15,2	8,1

Физические свойства грунта

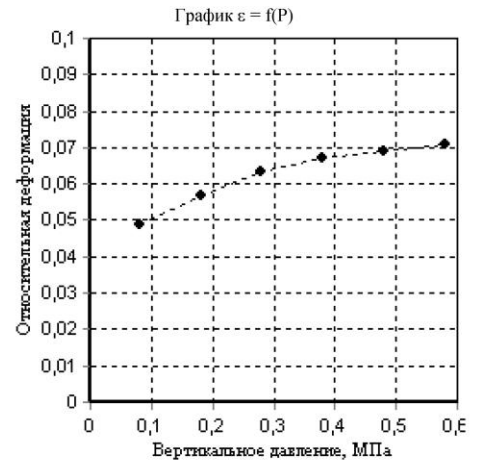
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,83	0,79	27,19	3,98	0,23	0,07	8,98	0,44

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,080	0,049		
0,180	0,057	0,080	10,0
0,280	0,064	0,066	12,1
0,380	0,067	0,034	23,5
0,480	0,069	0,020	40,0
0,580	0,071	0,020	40,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,280

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,280}$, МПа⁻¹: 0,066

Модуль деформации $E_{0,280}$, МПа: 12,1

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

11

Номер выработки: 6
Интервал отбора, м: 5,60 – 5,85
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/2195

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист., в талом состоянии тверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,5	0,5	0,6	0,9	12,0	29,5	25,0	22,3	8,7

Физические свойства грунта

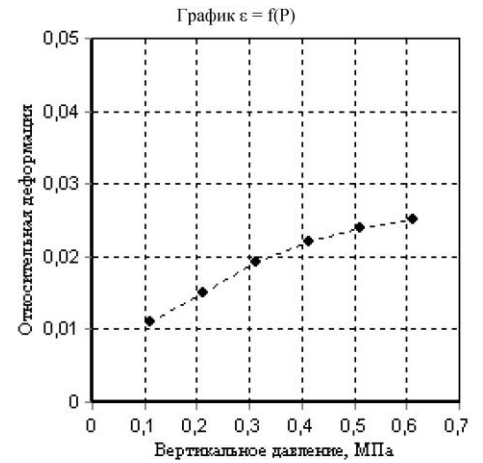
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,87	0,93	29,34	0,00	0,14	0,00	9,55	-0,61

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С:

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации Е, МПа
0,112	0,011		
0,212	0,015	0,040	20,0
0,312	0,019	0,042	19,0
0,412	0,022	0,028	28,6
0,512	0,024	0,020	40,0
0,612	0,025	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,312

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа⁻¹ 0,312: 0,042

Модуль деформации E_{0,312}, МПа: 19,0

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

12

Номер выработки: 3
Интервал отбора, м: 5,30 – 5,60
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/1677

Наименование грунта: Песок мелкий однород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	19,5	63,9	16,5			-----

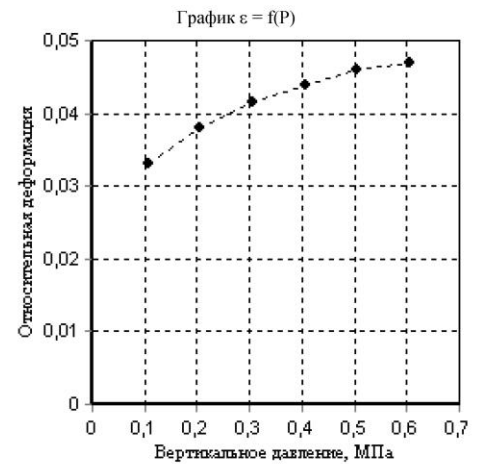
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,68	0,93	21,51	0,01	0,38	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,106	0,033		
0,206	0,038	0,050	16,0
0,306	0,041	0,035	22,9
0,406	0,044	0,025	32,0
0,506	0,046	0,020	40,0
0,606	0,047	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,306
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹ 0,306: 0,035
Модуль деформации E _{0,306} , МПа: 22,9

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

13

Номер выработки: 18
Интервал отбора, м: 5,20 – 5,30
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/2270

Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,5	16,0	53,9	23,2	6,4			-----

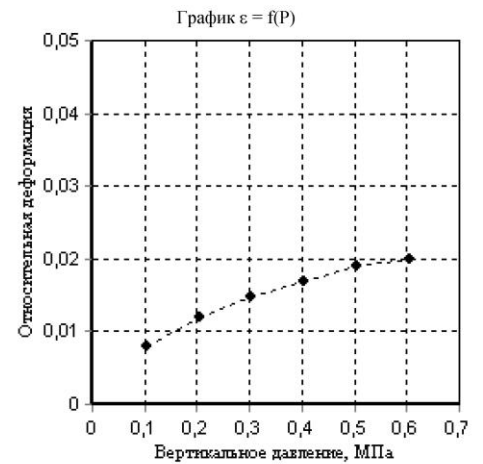
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,69	0,84	19,81	0,01	0,35	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,104	0,008		
0,204	0,012	0,040	20,0
0,304	0,015	0,027	29,6
0,404	0,017	0,023	34,8
0,504	0,019	0,020	40,0
0,604	0,020	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,304
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹ 0,304: 0,027
Модуль деформации E _{0,304} , МПа: 29,6

Дата испытания: 08.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

14

Номер выработки: 15
Интервал отбора, м: 4,10 – 4,20
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/2288

Наименование грунта: Песок мелкий однород. незасол. пластичномерзл. слабодист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,8	5,0	36,3	51,0	6,7			-----

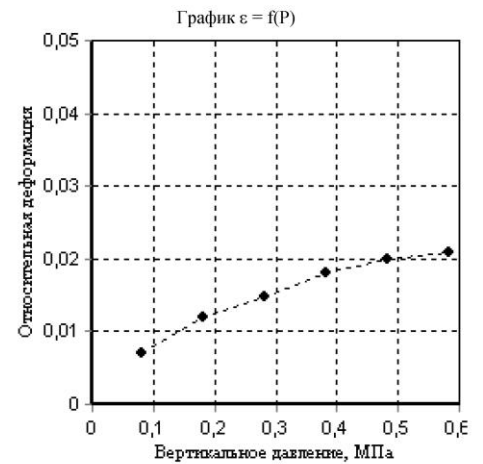
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,94	22,64	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,082	0,007		
0,182	0,012	0,050	16,0
0,282	0,015	0,029	27,6
0,382	0,018	0,031	25,8
0,482	0,020	0,020	40,0
0,582	0,021	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,282
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,282}$, МПа ⁻¹ : 0,029
Модуль деформации $E_{0,282}$, МПа: 27,6

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

15

Номер выработки: 13
Интервал отбора, м: 9,40 – 9,80
ИГЭ №: 3м

Лабораторный номер: 20/2258

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист., в талом состоянии тверд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	27,3	26,6	28,2	17,0

Физические свойства грунта

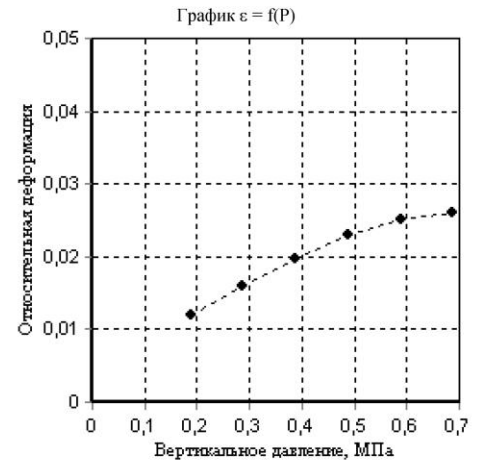
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,87	0,98	30,45	0,01	0,18	0,00	9,49	-0,25

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции E, МПа
0,188	0,012		
0,288	0,016	0,040	20,0
0,388	0,020	0,038	21,1
0,488	0,023	0,032	25,0
0,588	0,025	0,020	40,0
0,688	0,026	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,388

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,388}$, МПа⁻¹: 0,038

Модуль деформации $E_{0,388}$, МПа: 21,1

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

16

Номер выработки: К15/3
Интервал отбора, м: 6,20 – 6,40
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/2149

Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,5	9,7	46,7	33,3	9,8			-----

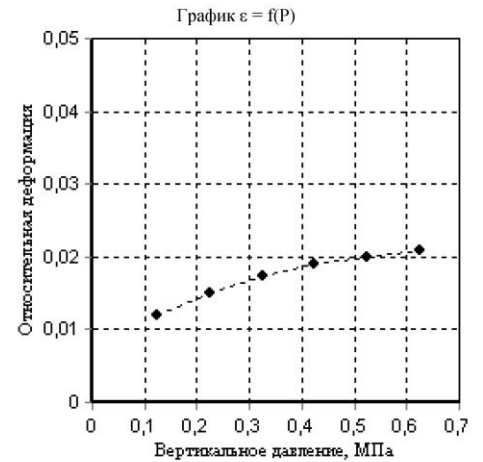
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,72	0,99	24,43	0,01	0,42	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,124	0,012		
0,224	0,015	0,030	26,7
0,324	0,017	0,023	34,8
0,424	0,019	0,017	47,1
0,524	0,020	0,010	80,0
0,624	0,021	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,324

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,324}$: 0,023

Модуль деформации $E_{0,324}$: 34,8

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

17

Номер выработки: 5
Интервал отбора, м: 9,30 – 9,50
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/2189

Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород. незасол. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
6,2	3,1	4,2	7,2	20,5	31,9	13,1	13,8			-----

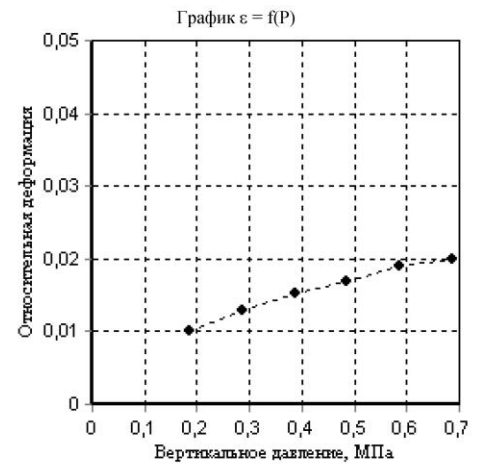
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,64	0,80	17,72	0,01	0,32	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °C: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,186	0,010		
0,286	0,013	0,030	26,7
0,386	0,015	0,023	34,8
0,486	0,017	0,017	47,1
0,586	0,019	0,020	40,0
0,686	0,020	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,386
Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,386}$, МПа ⁻¹ : 0,023
Модуль деформации $E_{0,386}$, МПа: 34,8

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

18

Номер выработки: К15/4
Интервал отбора, м: 7,90 – 8,00
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/2160

Наименование грунта: Песок мелкий однород. незасол. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,5	0,9	2,7	21,6	66,0	8,3			-----

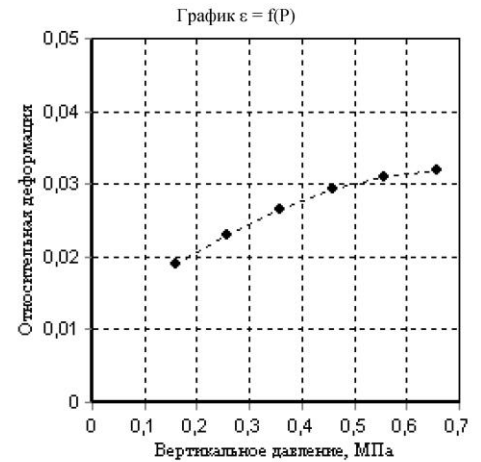
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,71	0,98	23,73	0,01	0,41	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,158	0,019		
0,258	0,023	0,040	20,0
0,358	0,027	0,036	22,2
0,458	0,029	0,027	29,7
0,558	0,031	0,017	47,1
0,658	0,032	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,358

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,358}$, МПа⁻¹: 0,036

Модуль деформации $E_{0,358}$, МПа: 22,2

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

19

Номер выработки: К15/2
Интервал отбора, м: 0,70 – 1,00
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/1949

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии мягкопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,3	0,6	1,9	13,6	20,1	8,8	18,7	18,3	17,7

Физические свойства грунта

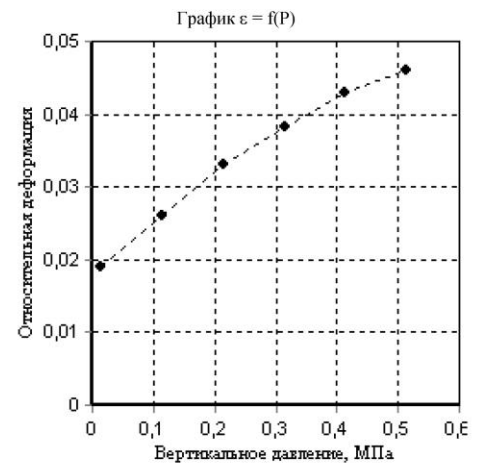
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,86	0,72	28,31	6,28	0,25	0,10	12,16	0,52

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,014	0,019		
0,114	0,026	0,070	11,4
0,214	0,033	0,070	11,4
0,314	0,038	0,052	15,4
0,414	0,043	0,048	16,7
0,514	0,046	0,030	26,7



Заданный интервал давлений, МПа: 0,314

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа⁻¹ 0,314: 0,052

Модуль деформации $E_{0,314}$, МПа: 15,4

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

20

Номер выработки: 12
Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/2242

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. слабльдист. минеральн., в талом состоянии тугопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	4,3	57,3	13,0	11,1	6,9	6,9

Физические свойства грунта

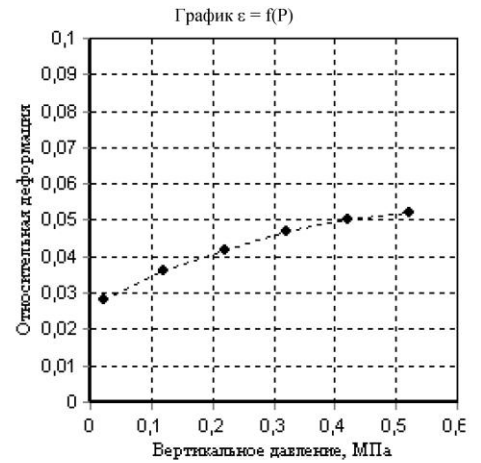
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,75	0,75	23,95	3,90	0,21	0,07	8,68	0,45

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °C: -0,7

Результаты испытания

Верти- кальное давление, МПа P	Относит. дефор- мация ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции E, МПа
0,021	0,028		
0,121	0,036	0,080	10,0
0,221	0,042	0,057	14,0
0,321	0,047	0,053	15,1
0,421	0,050	0,030	26,7
0,521	0,052	0,020	40,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,221

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта mf , МПа⁻¹ 0,221: 0,057

Модуль деформации $E_{0,221}$, МПа: 14,0

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

21

Номер выработки: 10
Интервал отбора, м: 3,70 – 4,00
ИГЭ №: 4м

Лабораторный номер: 20/2225

Наименование грунта: Суглинок пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии мягкопластич.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,9	1,3	3,6	52,9	17,5	9,9	9,7	4,2

Физические свойства грунта

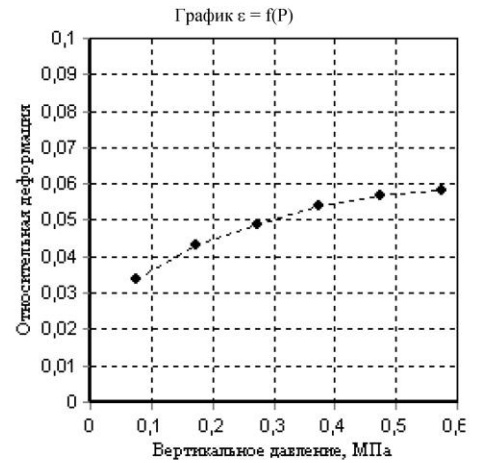
Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,84	0,79	30,33	6,71	0,27	0,11	9,18	0,73

Схема испытания: без оттаивания.

Температура, °С: -0,7

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε	Коэф. сжимаемост и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформа- ции Е, МПа
0,074	0,034		
0,174	0,043	0,090	8,9
0,274	0,049	0,057	14,0
0,374	0,054	0,053	15,1
0,474	0,057	0,030	26,7
0,574	0,058	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,274

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,274}$, МПа⁻¹: 0,057

Модуль деформации $E_{0,274}$, МПа: 14,0

Дата испытания: 01.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

22

Номер выработки: К15/1
Интервал отбора, м: 9,40 – 9,60
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/1942

Наименование грунта: Песок ср.крупн. однород. пластичномерзл. слабльдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,2	1,1	51,8	38,5	8,2			-----

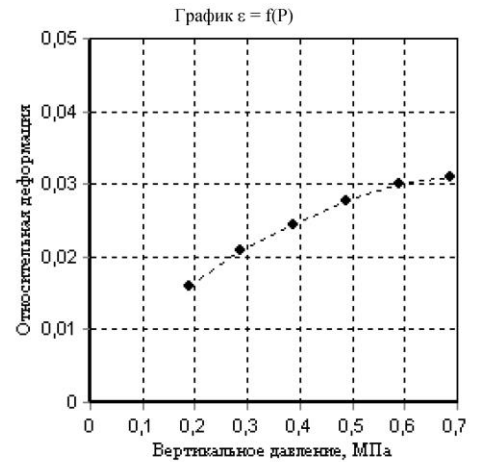
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,71	0,96	23,40	0,01	0,40	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,188	0,016		
0,288	0,021	0,050	16,0
0,388	0,024	0,035	22,9
0,488	0,028	0,033	24,2
0,588	0,030	0,022	36,4
0,688	0,031	0,010	80,0



Заданный интервал давлений, МПа: 0,388

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,388}$, МПа⁻¹: 0,035

Модуль деформации $E_{0,388}$, МПа: 22,9

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

23

Номер выработки: 17
Интервал отбора, м: 3,70 – 3,80
ИГЭ №: 7м

Лабораторный номер: 20/2276

Наименование грунта: Песок мелкий неоднород. пластичномерзл. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,1	0,6	11,0	34,1	35,2	19,0			-----

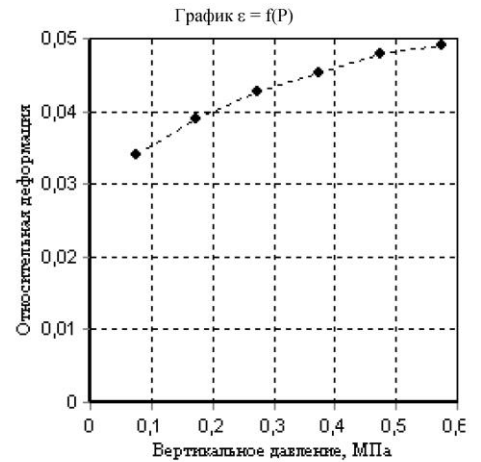
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,70	0,98	23,45	0,01	0,41	0,00		

Схема испытания: без оттаивания.
Температура, °С: -0,6

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. сжимаемости и мерзлого грунта mf, МПа ⁻¹	Модуль деформации E, МПа
0,074	0,034		
0,174	0,039	0,050	16,0
0,274	0,043	0,038	21,1
0,374	0,045	0,025	32,0
0,474	0,048	0,025	32,0
0,574	0,049	0,012	66,7



Заданный интервал давлений, МПа: 0,274

Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта $mf_{0,274}$, МПа⁻¹: 0,038

Модуль деформации $E_{0,274}$, МПа: 21,1

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-В

Лист

24

Приложение М

Результаты испытаний мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия при оттаивании

Номер выработки: 6
Интервал отбора, м: 1,50 – 1,70
ИГЭ №: 4м
Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии мягкопластич.

Лабораторный номер: 20/2192

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,3	1,1	1,0	5,7	53,4	13,7	10,1	8,9	4,8

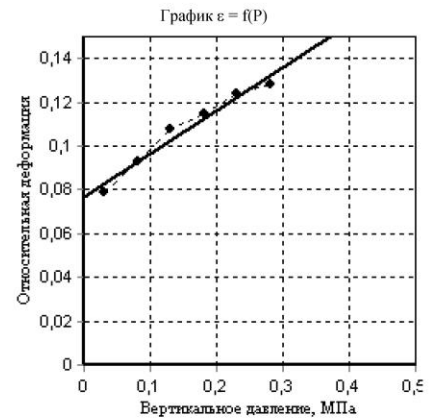
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,89	0,83	0,79	27,83	4,61	0,24	0,08	7,18	0,64

Схема испытания: с оттаиванием.
Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,031	0,079
0,081	0,093
0,131	0,108
0,181	0,115
0,231	0,124
0,281	0,128



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта $A_{\text{от}}$, д.е.: 0,077

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта $m_{\text{от}}$, МПа⁻¹: 0,197

Дата испытания: 01.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

1

Номер выработки: К15/2
 Интервал отбора, м: 6,20 – 6,40
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород. льдист., в
 талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/1955

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,3	1,1	44,3	46,1	8,2			-----

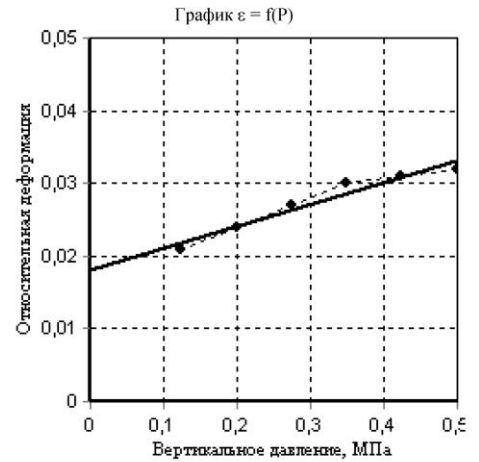
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,85	0,84	0,99	28,78	0,01	0,46	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε
0,124	0,021
0,199	0,024
0,274	0,027
0,349	0,030
0,424	0,031
0,499	0,032



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,018

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,030

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

2

Номер выработки: К15/5
 Интервал отбора, м: 5,30 – 5,60
 ИГЭ №: 15м
 Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород.
 слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2168

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,2	8,9	54,8	20,8	15,3			-----

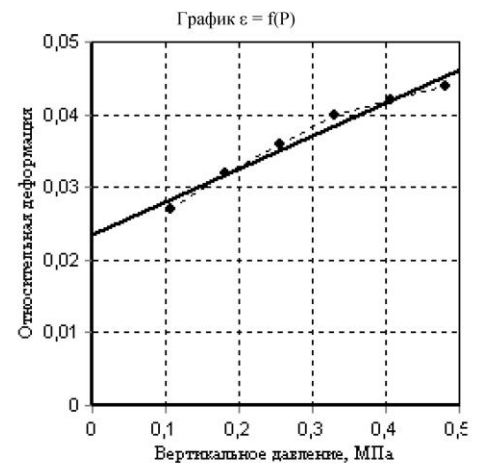
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,70	0,91	21,88	0,01	0,38	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. дефор- мация ε
0,106	0,027
0,181	0,032
0,256	0,036
0,331	0,040
0,406	0,042
0,481	0,044



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,024

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,045

Дата испытания: 20.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

3

Номер выработки: 8
 Интервал отбора, м: 3,80 – 4,00
 ИГЭ №: 4м
 Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.

Лабораторный номер: 20/2209

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	3,4	38,6	14,7	16,9	14,8	11,4

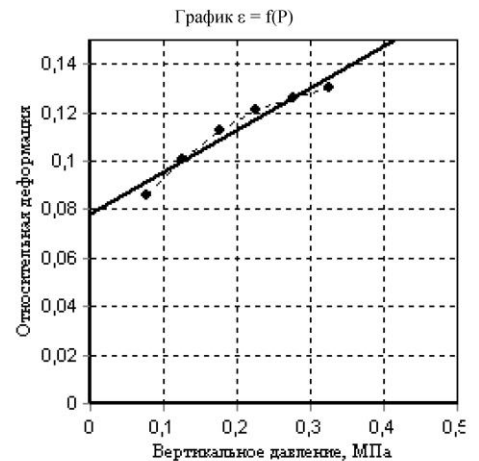
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,82	0,77	26,66	4,35	0,23	0,07	9,57	0,45

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,076	0,086
0,126	0,101
0,176	0,113
0,226	0,121
0,276	0,126
0,326	0,130



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,078

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,173

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

4

Номер выработки: 2
 Интервал отбора, м: 7,60 – 7,80
 ИГЭ №: 15м
 Наименование грунта: Песок ср.крупн. однород. незасол.
 слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/1673

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,2	4,3	48,1	42,0	5,2			-----

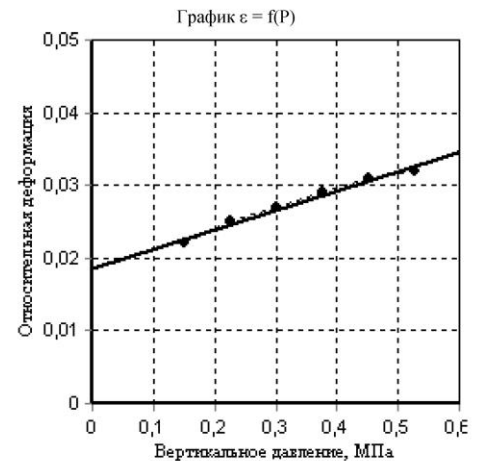
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,65	0,90	19,98	0,01	0,36	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,152	0,022
0,227	0,025
0,302	0,027
0,377	0,029
0,452	0,031
0,527	0,032



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,019

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,027

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

5

Номер выработки: К15/2
 Интервал отбора, м: 3,00 – 3,20
 ИГЭ №: 15м
 Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород.
 слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/1952

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	59,6	23,2	12,9			-----

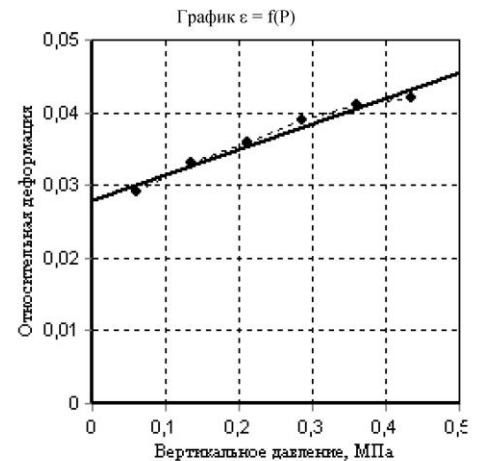
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,93	22,21	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε
0,061	0,029
0,136	0,033
0,211	0,036
0,286	0,039
0,361	0,041
0,436	0,042



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,028

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,035

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

6

Номер выработки: К15/3
 Интервал отбора, м: 7,80 – 7,90
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок незасол.
 пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом
 состоянии тверд.

Лабораторный номер: 20/2150

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	16,8	34,2	25,8	22,1

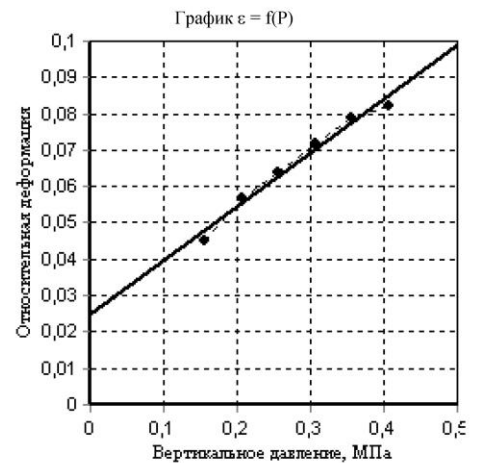
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,90	0,99	31,46	0,01	0,21	0,00	7,04	-0,05

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε
0,156	0,045
0,206	0,057
0,256	0,064
0,306	0,072
0,356	0,079
0,406	0,082



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,025

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,148

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

7

Номер выработки: К15/6
 Интервал отбора, м: 7,50 – 7,70
 ИГЭ №: 15м
 Наименование грунта: Песок ср.крупн. неоднород.
 слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2178

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,8	3,7	16,8	46,5	28,4	3,8			-----

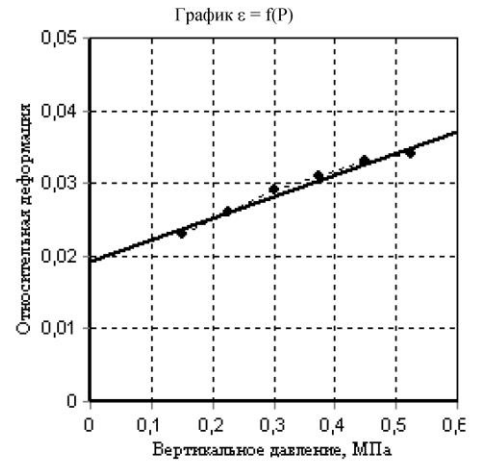
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,94	0,65	0,94	21,05	0,01	0,37	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,150	0,023
0,225	0,026
0,300	0,029
0,375	0,031
0,450	0,033
0,525	0,034



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,019

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,030

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

8

Номер выработки: 13
 Интервал отбора, м: 11,30 – 11,50
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок незасол. нельдист.
 минеральн., в талом состоянии тверд.

Лабораторный номер: 20/2259

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
2,6	3,3	5,5	3,9	5,4	16,1	14,6	10,2	16,9	11,4	10,1

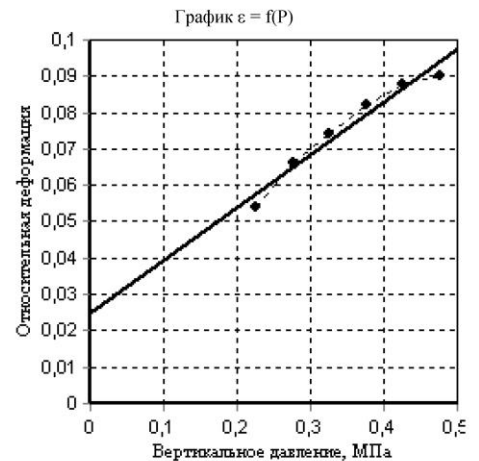
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,97	0,67	0,90	21,69	0,01	0,13	0,00	7,39	-0,12

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε
0,226	0,054
0,276	0,066
0,326	0,074
0,376	0,082
0,426	0,088
0,476	0,090



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,025

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,145

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

9

Номер выработки: 17
 Интервал отбора, м: 6,70 – 6,80
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород.
 слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2278

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,4	1,0	3,3	24,5	60,2	9,6			-----

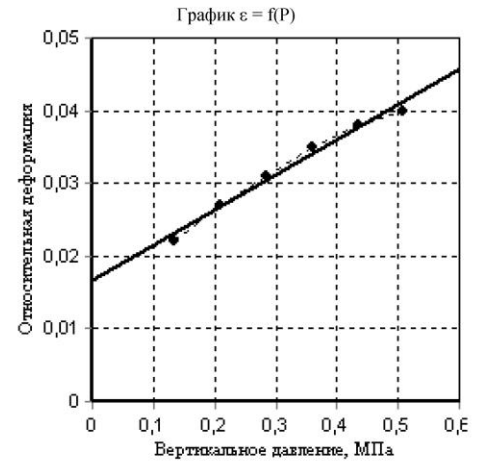
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,72	0,94	23,01	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε
0,134	0,022
0,209	0,027
0,284	0,031
0,359	0,035
0,434	0,038
0,509	0,040



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,017

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,048

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

10

Номер выработки: 14
 Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30
 ИГЭ №: 4м
 Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.

Лабораторный номер: 20/2260

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,3	0,4	1,7	8,4	21,4	13,2	20,0	17,5	17,1

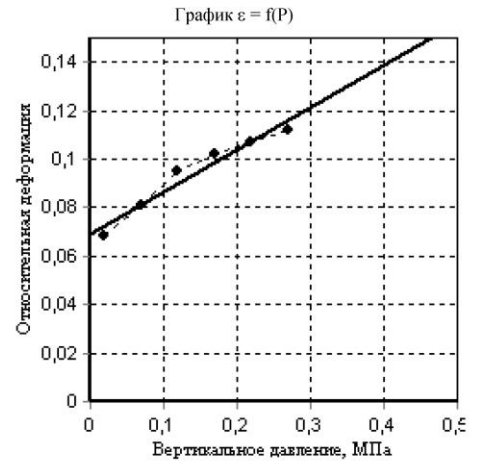
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,82	0,75	25,63	3,67	0,21	0,06	12,90	0,28

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,019	0,068
0,069	0,081
0,119	0,095
0,169	0,102
0,219	0,107
0,269	0,112



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,069

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,174

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

11

Номер выработки: 1
 Интервал отбора, м: 6,80 – 7,00
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок нельдист., в талом
 состоянии тверд.

Лабораторный номер: 20/1689

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	2,6	0,8	0,3	6,4	67,0	7,3	5,5	4,0	6,1

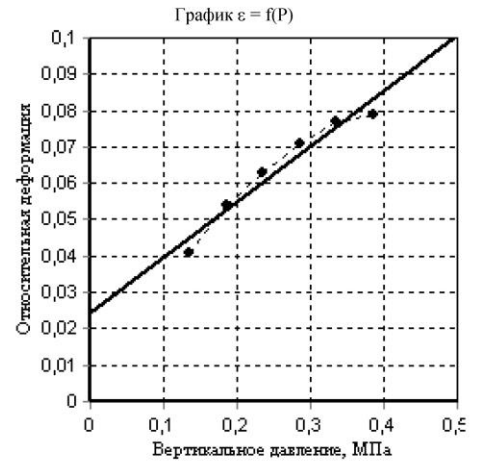
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,95	0,72	0,95	24,33	0,01	0,17	0,00	7,12	-0,11

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε
0,136	0,041
0,186	0,054
0,236	0,063
0,286	0,071
0,336	0,077
0,386	0,079



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,024

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,153

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

12

Номер выработки: 1
 Интервал отбора, м: 7,80 – 8,00
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.

Лабораторный номер: 20/1690

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	2,1	3,4	4,0	9,1	48,0	15,9	7,1	5,9	4,5

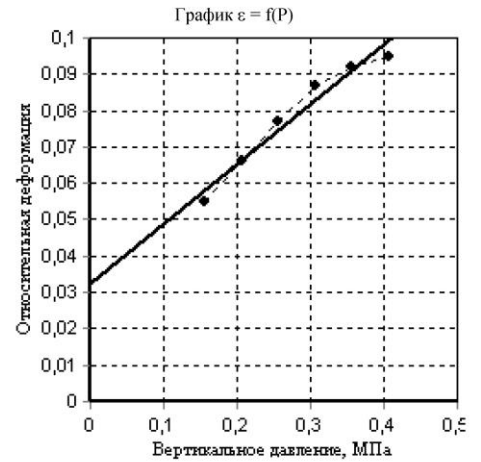
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,81	0,99	28,65	0,01	0,19	0,00	7,04	-0,16

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,156	0,055
0,206	0,066
0,256	0,077
0,306	0,087
0,356	0,092
0,406	0,095



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,032

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,165

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

13

Номер выработки: К15/2
Интервал отбора, м: 9,50 – 9,70
ИГЭ №: 15м

Лабораторный номер: 20/1957

Наименование грунта: Песок ср. крупн. однород.
слабодист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,1	0,3	8,5	59,3	26,9	4,9			-----

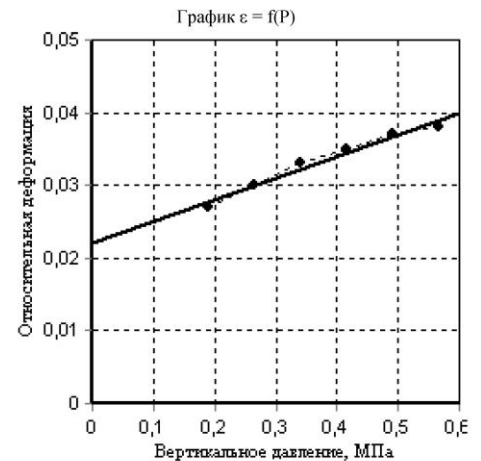
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,89	0,71	0,89	21,69	0,01	0,37	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,191	0,027
0,266	0,030
0,341	0,033
0,416	0,035
0,491	0,037
0,566	0,038



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,022

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,030

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

14

Номер выработки: 9
 Интервал отбора, м: 2,80 – 3,00
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород. незасол.
 слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2217

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	1,0	3,3	23,9	53,3	18,1			-----

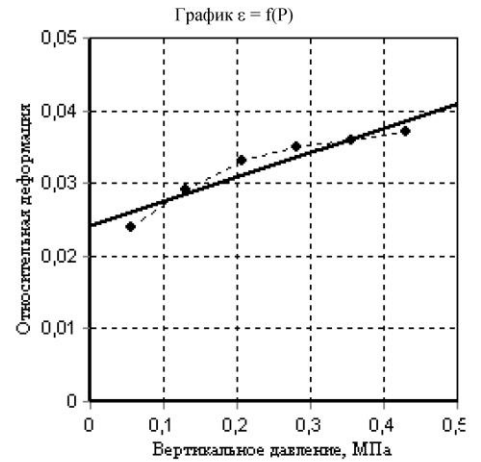
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,94	22,47	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε
0,056	0,024
0,131	0,029
0,206	0,033
0,281	0,035
0,356	0,036
0,431	0,037



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,024

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,034

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

15

Номер выработки: 12
 Интервал отбора, м: 6,80 – 6,95
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок нельдист., в талом состоянии полутверд.

Лабораторный номер: 20/2247

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	0,7	0,8	0,8	4,1	14,2	34,8	19,9	24,3

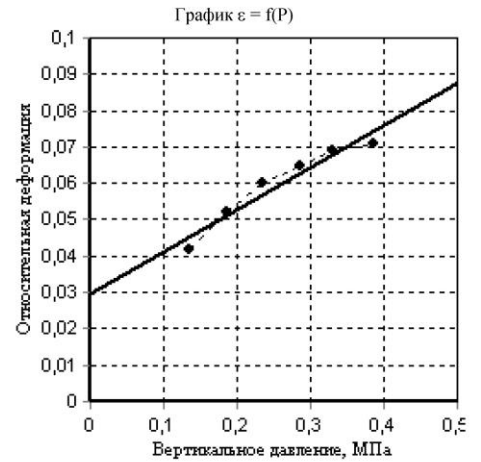
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,84	0,98	0,98	33,77	0,01	0,25	0,00	14,73	0,24

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,136	0,042
0,186	0,052
0,236	0,060
0,286	0,065
0,330	0,069
0,386	0,071



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,030

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,116

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

16

Номер выработки: 7
 Интервал отбора, м: 9,50 – 9,70
 ИГЭ №: 3м
 Наименование грунта: Суглинок нельдист. с прим. орг., в талом состоянии тверд.

Лабораторный номер: 20/2205

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,8	0,6	1,2	60,5	13,8	9,8	7,6	5,7

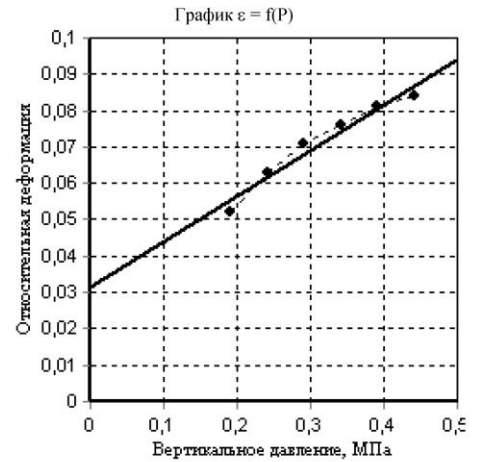
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,89	0,84	0,96	28,46	0,01	0,19	0,00	7,21	-0,08

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,191	0,052
0,241	0,063
0,291	0,071
0,341	0,076
0,391	0,081
0,441	0,084



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,032

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,125

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

17

Номер выработки: 1
 Интервал отбора, м: 10,80 – 11,00
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород.
 слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/1692

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	16,4	58,7	24,8			-----

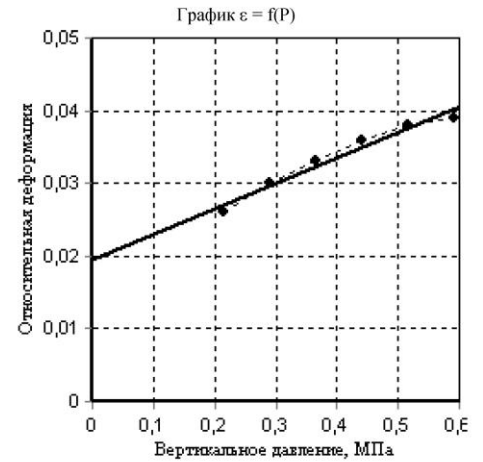
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,94	22,73	0,01	0,39	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. дефор- мация ε
0,216	0,026
0,291	0,030
0,366	0,033
0,441	0,036
0,516	0,038
0,591	0,039



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,020

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,035

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

18

Номер выработки: 6
 Интервал отбора, м: 3,80 – 4,00
 ИГЭ №: 4м
 Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.

Лабораторный номер: 20/2194

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,3	0,7	0,3	1,4	38,9	16,2	18,6	12,1	10,5

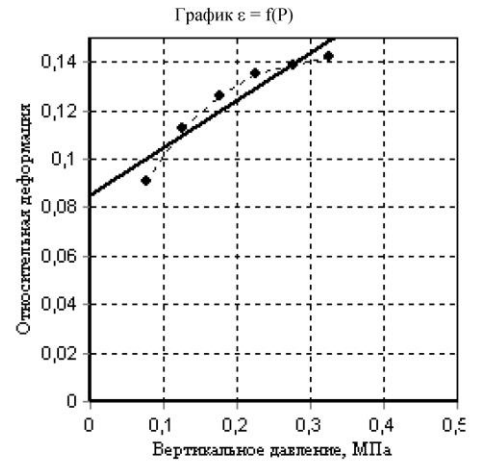
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,88	0,93	32,55	3,31	0,25	0,05	7,17	0,46

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,076	0,091
0,126	0,113
0,176	0,126
0,226	0,135
0,276	0,139
0,326	0,142



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,085

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,195

Дата испытания: 17.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

19

Номер выработки: 13
 Интервал отбора, м: 5,50 – 5,70
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород. льдист., в
 талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2256

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	3,9	4,1	4,6	5,6	62,9	18,9			-----

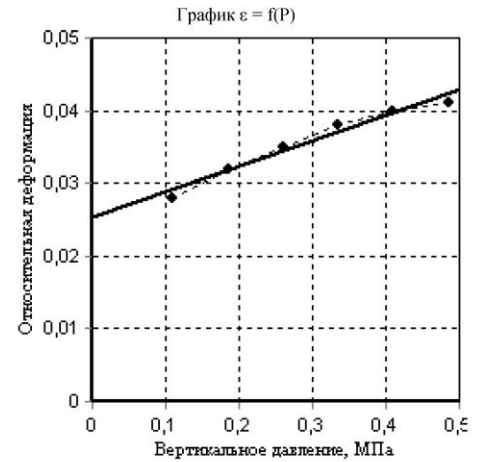
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,83	0,88	0,99	29,73	0,01	0,47	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °C: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформа- ция ε
0,110	0,028
0,185	0,032
0,260	0,035
0,335	0,038
0,410	0,040
0,485	0,041



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,025

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,035

Дата испытания: 01.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

20

Номер выработки: К15/3
 Интервал отбора, м: 2,40 – 2,70
 ИГЭ №: 4м
 Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.

Лабораторный номер: 20/2147

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,6	0,6	1,7	19,4	30,5	11,6	12,6	11,1	11,9

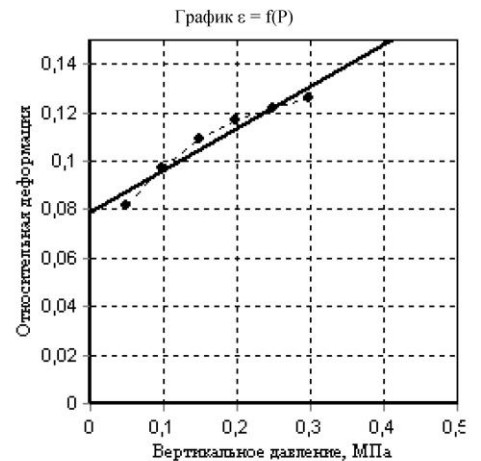
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,78	0,69	22,92	3,77	0,20	0,07	9,91	0,38

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,048	0,082
0,098	0,097
0,148	0,109
0,198	0,117
0,248	0,122
0,298	0,126



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,079
Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа ⁻¹ : 0,173

Дата испытания: 06.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

21

Номер выработки: 11
 Интервал отбора, м: 5,20 – 5,40
 ИГЭ №: 15м
 Наименование грунта: Песок ср.крупн. однород. незасол.
 льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2236

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,1	0,6	2,5	50,9	41,7	3,2			-----

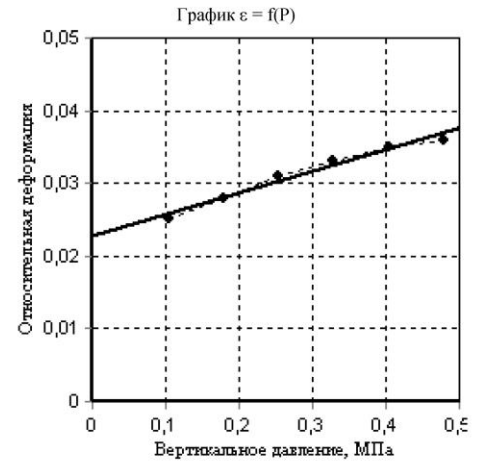
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,71	0,99	24,21	0,01	0,42	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформация ε
0,104	0,025
0,179	0,028
0,254	0,031
0,329	0,033
0,404	0,035
0,479	0,036



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,023

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,030

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

22

Номер выработки: 3
 Интервал отбора, м: 1,00 – 1,20
 ИГЭ №: 4м
 Наименование грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии тугопластич.

Лабораторный номер: 20/1675

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	7,8	22,4	9,8	24,3	16,1	18,7

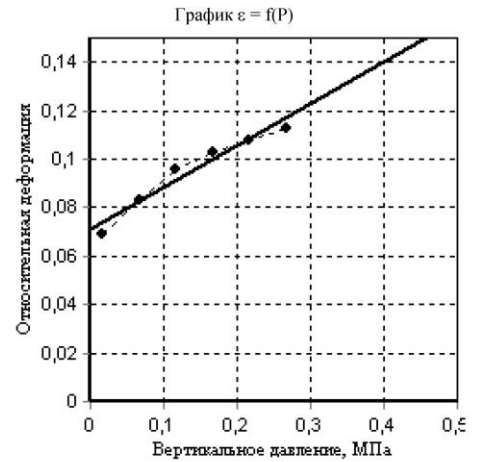
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,89	0,79	30,84	5,81	0,26	0,09	12,47	0,47

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε
0,017	0,069
0,067	0,083
0,117	0,096
0,167	0,103
0,217	0,108
0,267	0,113



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,071

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,173

Дата испытания: 03.06.2021

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

23

Номер выработки: К15/3
 Интервал отбора, м: 4,20 – 4,50
 ИГЭ №: 7м
 Наименование грунта: Песок мелкий однород. льдист., в
 талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Лабораторный номер: 20/2148

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах «АСИС»

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	37,1	53,9	7,8			-----

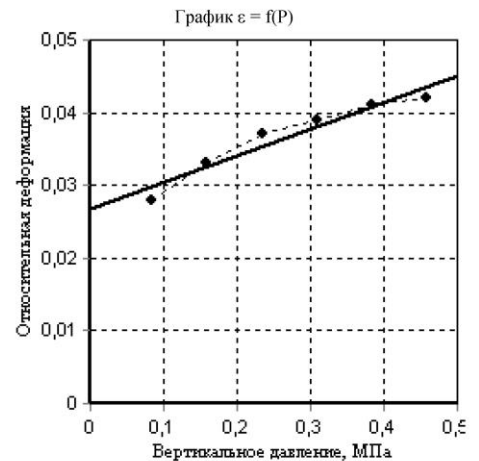
Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерз. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	за счет лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,88	0,77	0,97	25,91	0,01	0,43	0,00		

Схема испытания: с оттаиванием.
 Температура, °С: 22,0

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа Р	Относит. деформа- ция ε
0,084	0,028
0,159	0,033
0,234	0,037
0,309	0,039
0,384	0,041
0,459	0,042



Коэффициент оттаивания мерзлого грунта A_{th} , д.е.: 0,027

Коэффициент сжимаемости при оттаивании мерзлого грунта m_{th} , МПа⁻¹: 0,037

Дата испытания: 31.05.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-М

Лист

24

Приложение Н

Результаты испытаний мерзлых грунтов методом компрессионного сжатия при оттаивании

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 1
 Номер образца: 20/1687
 Глубина отбора образца: 3,00
 ИГЭ №: 3м
 Описание грунта: Суглинок нельдист., в талом состоянии полутверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	59,7	11,2	3,6	3,9	3,6

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,75	0,95	25,35	25,34	0,19	0,00	7,32	0,11

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 01.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,039	0,112
-0,7	2,2	0,020	0,041	0,106
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,119 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 1
 Номер образца: 20/1692
 Глубина отбора образца: 10,80
 ИГЭ №: 7м
 Описание грунта: Песок мелкий однород. слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	16,4	58,7	24,8			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,70	0,94	22,73	22,72	0,39	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 21.06.2020

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,255 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 3

Номер образца: 20/1679

Глубина отбора образца: 10,60

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. однород. слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	3,8	3,8	6,2	58,9	23,2	4,1			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
2,00	0,59	0,98	19,79	19,78	0,37	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 15.06.2020

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,031	0,278
-0,6	2,2	0,040	0,027	0,327
-0,6	2,2	0,040	0,029	0,301
-0,6	2,2	0,040	0,032	0,273
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,281 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
									3
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н									Лист

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 5
 Номер образца: 20/2186
 Глубина отбора образца: 4,50
 ИГЭ №: 4м
 Описание грунта: Суглинок незасол. слабльдист., в талом состоянии тугопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,4	0,3	0,2	3,8	14,3	30,7	27,6	22,5

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,85	1,01	0,93	36,54	33,04	0,26	0,05	13,17	0,27

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,047	0,093
-0,7	2,2	0,020	0,052	0,084
-0,7	2,2	0,020	0,049	0,089
-0,7	2,2	0,020	0,050	0,087
-0,7	2,2	0,020	0,046	0,095
-0,7	2,2	0,020	0,045	0,097

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,091 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

						ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Лист
							4

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 6

Номер образца: 20/2195

Глубина отбора образца: 5,60

ИГЭ №: 3м

Описание грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист., в талом состоянии тверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,5	0,5	0,6	0,9	12,0	29,5	25,0	22,3	8,7

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,87	0,93	29,34	29,34	0,14	0,00	9,55	-0,61

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,032	0,136
-0,7	2,2	0,020	0,029	0,150
-0,7	2,2	0,020	0,031	0,141
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,030	0,145
-0,7	2,2	0,020	0,033	0,132

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,139$ Мпа

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

5

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 7
 Номер образца: 20/2203
 Глубина отбора образца: 5,80
 ИГЭ №: 4м
 Описание грунта: Суглинок слабльдист., в талом состоянии тугопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	37,4	17,9	19,4	12,6	11,0

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,91	0,81	0,90	28,24	25,91	0,22	0,04	7,61	0,31

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,041	0,106
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115
-0,7	2,2	0,020	0,040	0,109
-0,7	2,2	0,020	0,042	0,104
-0,7	2,2	0,020	0,037	0,118
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,113 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

						ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Лист
							6

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 8

Номер образца: 20/2210

Глубина отбора образца: 6,70

ИГЭ №: 7м

Описание грунта: Песок мелкий однород. слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	23,6	56,1	20,2			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,89	0,71	0,91	22,18	22,17	0,38	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 31.05.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224
-0,6	2,2	0,040	0,045	0,194
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208
-0,6	2,2	0,040	0,044	0,198
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,208$ Мпа

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

7

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 8

Номер образца: 20/2214

Глубина отбора образца: 10,50

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. однород. слабольдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,7	7,8	66,6	20,7	4,0			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,89	0,73	0,94	23,64	23,63	0,40	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 09.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,031	0,282
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,029	0,301
-0,6	2,2	0,040	0,033	0,264
-0,6	2,2	0,040	0,036	0,242
-0,6	2,2	0,040	0,032	0,273

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,270$ Мпа

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

8

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 10
 Номер образца: 20/2227
 Глубина отбора образца: 7,20
 ИГЭ №: 4м
 Описание грунта: Суглинок незасол. слабльдист., в талом состоянии тугопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
3,1	5,8	5,0	4,0	4,2	9,2	24,7	12,7	11,8	9,2	10,3

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,79	0,86	27,35	24,10	0,22	0,05	8,09	0,40

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 03.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,045	0,097
-0,7	2,2	0,020	0,051	0,086
-0,7	2,2	0,020	0,043	0,101
-0,7	2,2	0,020	0,045	0,097
-0,7	2,2	0,020	0,042	0,104
-0,7	2,2	0,020	0,046	0,095

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,097 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

						ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Лист
							9

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 11

Номер образца: 20/2238

Глубина отбора образца: 7,70

ИГЭ №: 7м

Описание грунта: Песок мелкий однород. слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	2,9	2,7	2,4	8,8	70,8	12,4			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,74	0,90	22,85	22,84	0,39	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,036	0,242
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,226 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н		Лист
									10		
											10

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 12
 Номер образца: 20/2245
 Глубина отбора образца: 3,80
 ИГЭ №: 3м
 Описание грунта: Суглинок незасол. нельдист., в талом состоянии тверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,4	0,9	4,0	51,4	17,9	10,3	8,7	6,2

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,90	0,99	31,91	31,90	0,21	0,00	8,00	-0,07

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 31.05.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,032	0,136
-0,7	2,2	0,020	0,029	0,150
-0,7	2,2	0,020	0,031	0,141
-0,7	2,2	0,020	0,027	0,162
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,032	0,136

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,142 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 12

Номер образца: 20/2250

Глубина отбора образца: 11,50

ИГЭ №: 3м

Описание грунта: Суглинок пластичномерзл. нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	0,4	2,1	4,3	9,9	13,7	26,8	19,2	23,2

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,86	0,90	0,98	31,68	31,67	0,22	0,00	14,72	0,10

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 01.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,041	0,106
-0,7	2,2	0,020	0,037	0,118
-0,7	2,2	0,020	0,040	0,109
-0,7	2,2	0,020	0,039	0,112
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,114 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Формат А4	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 14

Номер образца: 20/2261

Глубина отбора образца: 2,00

ИГЭ №: 4м

Описание грунта: Суглинок слабодист., в талом состоянии мягкопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,9	0,3	0,2	0,9	65,6	12,8	7,7	5,8	5,8

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,87	0,93	0,77	33,50	25,44	0,29	0,12	11,10	0,73

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,042	0,104
-0,7	2,2	0,020	0,039	0,112
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125
-0,7	2,2	0,020	0,040	0,109
-0,7	2,2	0,020	0,042	0,104
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,111 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Лист
										13

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 15
 Номер образца: 20/2290
 Глубина отбора образца: 8,70
 ИГЭ №: 4м
 Описание грунта: Суглинок слабльдист., в талом состоянии мягкопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	2,6	44,0	18,4	14,4	9,9	5,7

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,85	0,94	0,75	33,25	25,29	0,29	0,12	12,24	0,65

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115
-0,7	2,2	0,020	0,030	0,145
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115
-0,7	2,2	0,020	0,040	0,109

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,121 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

						ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н	Лист
							14

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 15

Номер образца: 20/2292

Глубина отбора образца: 11,40

ИГЭ №: 3м

Описание грунта: Суглинок нельдист. минеральн., в талом состоянии полутверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,3	1,4	1,7	2,9	7,4	25,8	14,0	19,5	14,3	12,7

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,96	0,71	0,96	24,19	24,18	0,20	0,00	9,17	0,23

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125
-0,7	2,2	0,020	0,037	0,118
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,032	0,136
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,037	0,118

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,124 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
									15
ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н									

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 17

Номер образца: 20/2274

Глубина отбора образца: 1,00

ИГЭ №: 7м

Описание грунта: Песок мелкий неоднород. слабольдист., в талом состоянии плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,3	2,4	40,4	39,0	17,7			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,99	0,60	0,98	20,08	20,07	0,37	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 03.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,036	0,242
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,224 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н		Лист
									16		
											16

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: 18

Номер образца: 20/2272

Глубина отбора образца: 9,60

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. неоднород. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,9	0,5	0,6	57,0	32,2	8,8			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,66	0,92	20,93	20,92	0,37	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 01.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,041	0,213
-0,6	2,2	0,040	0,043	0,203

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,225 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

17

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/1

Номер образца: 20/1945

Глубина отбора образца: 13,20

ИГЭ №: 7м

Описание грунта: Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,7	3,0	27,1	53,9	15,3			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,85	0,80	0,93	25,39	25,38	0,42	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 03.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208
-0,6	2,2	0,040	0,048	0,182
-0,6	2,2	0,040	0,045	0,194
-0,6	2,2	0,040	0,049	0,178
-0,6	2,2	0,040	0,045	0,194
-0,6	2,2	0,040	0,048	0,182

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,190$ Мпа

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

18

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/2

Номер образца: 20/1956

Глубина отбора образца: 7,80

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. неоднород. незасол. слабльдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,1	0,4	17,0	58,8	14,5	9,2			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,70	0,92	22,10	22,09	0,38	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,032	0,273
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,029	0,301
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,033	0,264

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,262 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

19

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/4

Номер образца: 20/2162

Глубина отбора образца: 11,40

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. однород. слабольдист., в талом состоянии ср.плотн. ср. степени водонас.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,0	2,4	11,4	51,8	29,4	4,0			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,64	0,88	19,43	19,42	0,35	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 07.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,042	0,208
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,040	0,218
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,222 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

20

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/5

Номер образца: 20/2167

Глубина отбора образца: 3,80

ИГЭ №: 3м

Описание грунта: Суглинок нельдист., в талом состоянии тверд.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	11,8	57,2	11,0	9,0	5,6	5,2

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Коэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,95	0,71	0,93	23,41	23,40	0,17	0,00	7,28	-0,08

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125
-0,7	2,2	0,020	0,037	0,118
-0,7	2,2	0,020	0,032	0,136
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,126 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

21

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/5

Номер образца: 20/2169

Глубина отбора образца: 7,30

ИГЭ №: 7м

Описание грунта: Песок мелкий однород. льдист., в талом состоянии ср.плотн. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,4	0,1	0,4	30,6	61,5	7,0			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэфф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,93	0,69	0,98	23,29	23,28	0,41	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,036	0,242
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,039	0,224
-0,6	2,2	0,040	0,041	0,213

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,236 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

22

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/6
 Номер образца: 20/2176
 Глубина отбора образца: 2,00
 ИГЭ №: 4м
 Описание грунта: Суглинок незасол. слабльдист., в талом состоянии мягкопластич.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,7	1,1	1,9	14,8	19,6	11,3	20,1	12,7	17,8

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. пористости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластичности, %	Показатель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,92	0,83	0,69	29,34	20,26	0,29	0,15	12,80	0,71

Ускоренный



До стабилизации

Дата испытания: 02.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121
-0,7	2,2	0,020	0,034	0,128
-0,7	2,2	0,020	0,038	0,115
-0,7	2,2	0,020	0,040	0,109
-0,7	2,2	0,020	0,035	0,125
-0,7	2,2	0,020	0,036	0,121

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,120 \text{ Мпа}$

Инженер-лаборант:  Иванов И.Л.
 Зам. начальника лаборатории:  Скорюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н
------	------	------	--------	-------	------	---------------------------

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЁРЗЛОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ШАРИКОВОГО ШТАМПА

Номер скважины: К15/6

Номер образца: 20/2177

Глубина отбора образца: 5,20

ИГЭ №: 15м

Описание грунта: Песок ср.крупн. неоднород. льдист., в талом состоянии рыхл. водонасыщ.

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,6	9,9	40,0	33,2	16,3			-----

Физические свойства грунта

Плотность, г/см ³	Кэф. порис- тости	Степень заполнения пор льдом и незамерзш. водой, д.е.	Влажность, %		Льдистость, д.е.		Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести
			общая	между лед. вкл.	общая	за счет лед. вкл.		
1,90	0,74	0,98	24,99	24,98	0,42	0,00		

Ускоренный

До стабилизации

Дата испытания: 03.06.2022

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:
-0,6	2,2	0,040	0,034	0,257
-0,6	2,2	0,040	0,038	0,230
-0,6	2,2	0,040	0,032	0,273
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249
-0,6	2,2	0,040	0,037	0,236
-0,6	2,2	0,040	0,035	0,249

T, °C:	d _b , см:	F, кН	S _b , см	C _{eq} , МПа:

Предельно длительное эквивалентное сцепление: $c_{eq} = 0,06k \frac{F}{d_b \cdot S_b} = 0,249$ Мпа

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Н

Лист

24

Приложение П

Результаты испытаний талых грунтов методом компрессионного сжатия

Лабораторный номер: 20/2184

Номер выработки: 5

ИГЭ №: 4

Интервал отбора, м: 1,70 – 1,90

Наименование грунта: Суглинок мягкопластич. среднедеформ. незасол. минеральн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,1	0,1	3,7	28,9	34,7	13,6	8,7	5,9	4,3

Физические свойства грунта

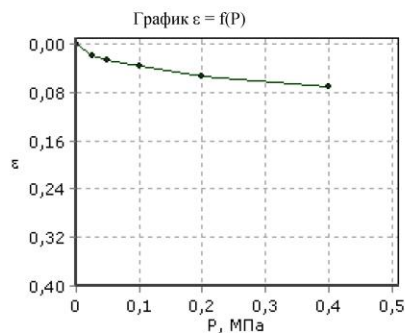
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коеф. пористости	Коеф. водонасыщ. д.с.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ		
1,88	1,50	2,70	0,80	0,85	25,11	30,33	18,59	11,74	0,56				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коеф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коеф. порист. (замоч.) e _z	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,80			
0,025	0,019	0,76			
0,05	0,026	0,75			
0,1	0,037	0,73			
0,2	0,053	0,70			
0,4	0,070	0,67			



Степень давления, МПа	Коеф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коеф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	1,3656	0,8	2,8			
0,025 - 0,05	0,5031	2,1	7,6			
0,05 - 0,1	0,3953	2,7	9,6			
0,1 - 0,2	0,2875	3,8	13,2			
0,2 - 0,4	0,1527	7,1	24,9			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,2
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 3,8
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 13,2
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации (водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр.} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.с.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

ЯСП/ГМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

1

Лабораторный номер: 20/2232
ИГЭ №: 4

Номер выработки: 11
Интервал отбора, м: 1,70 – 2,00

Наименование грунта: Суглинок мягкопластич. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	7,0	16,8	11,9	24,1	20,1	19,7

Физические свойства грунта

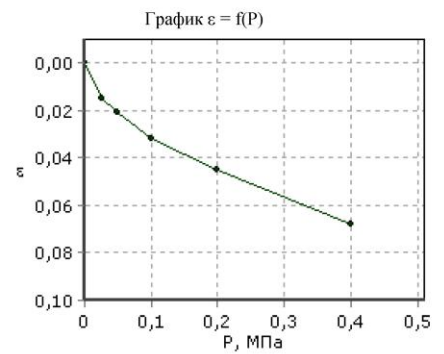
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водонасыщ. д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
					W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	
1,90	1,48	2,71	0,83	0,92	28,17	33,50	20,98	12,52	0,57				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коэф. порист. (замоч.) e ₂	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,83			
0,025	0,015	0,80			
0,05	0,021	0,79			
0,1	0,032	0,77			
0,2	0,045	0,75			
0,4	0,068	0,70			



Степень давления, МПа	Коэф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коэф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	1,0969	1,0	3,2			
0,025 - 0,05	0,4387	2,5	8,0			
0,05 - 0,1	0,4022	2,7	8,8			
0,1 - 0,2	0,2377	4,6	14,9			
0,2 - 0,4	0,2102	5,2	16,8			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 7,7
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 4,6
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 14,9
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

2

Лабораторный номер: 20/2281
ИГЭ №: 4

Номер выработки: 16
Интервал отбора, м: 2,50 – 2,60

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ. с прим. орг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	2,0	1,8	2,2	14,1	22,1	14,6	17,0	14,8	11,4

Физические свойства грунта

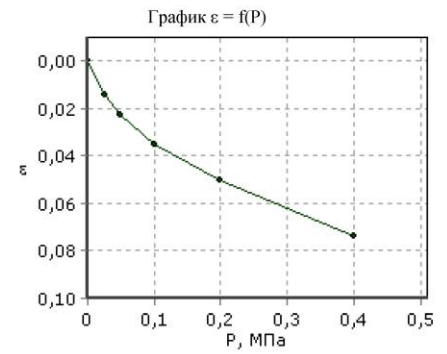
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водонасыщ. д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ		
1,93	1,56	2,70	0,73	0,88	23,72	29,85	21,57	8,28	0,26				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коэф. порист. (замоч.) e ₂	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,73			
0,025	0,014	0,71			
0,05	0,023	0,69			
0,1	0,035	0,67			
0,2	0,050	0,64			
0,4	0,074	0,60			



Степень давления, МПа	Коэф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коэф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	0,9692	1,1	4,4			
0,025 - 0,05	0,6231	1,7	6,8			
0,05 - 0,1	0,4154	2,5	10,2			
0,1 - 0,2	0,2596	4,0	16,4			
0,2 - 0,4	0,2077	5,0	20,5			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,7
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 4,0
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 16,4
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации (водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 02.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

3

Лабораторный номер: 20/1936
ИГЭ №: 4

Номер выработки: К15/1
Интервал отбора, м: 1,60 – 1,90

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,6	0,8	1,9	12,5	18,2	9,6	21,0	18,9	16,5

Физические свойства грунта

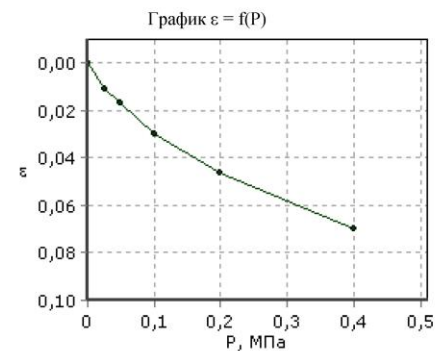
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коеф. пористости	Коеф. водонасыщ. д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ		
1,91	1,52	2,72	0,79	0,88	25,66	32,89	20,37	12,52	0,42				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коеф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коеф. порист. (замоч.) e ₂	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,79			
0,025	0,011	0,77			
0,05	0,017	0,76			
0,1	0,030	0,74			
0,2	0,046	0,71			
0,4	0,070	0,66			



Степень давления, МПа	Коеф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коеф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	0,7874	1,4	4,9			
0,025 - 0,05	0,4295	2,5	9,0			
0,05 - 0,1	0,4653	2,3	8,3			
0,1 - 0,2	0,2863	3,7	13,5			
0,2 - 0,4	0,2147	5,0	18,0			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,2
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 3,8
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 13,5
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации (водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

4

Лабораторный номер: 20/2146
ИГЭ №: 4

Номер выработки: К15/3
Интервал отбора, м: 0,70 – 1,00

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,5	1,6	10,7	16,4	10,4	22,4	14,6	23,2

Физические свойства грунта

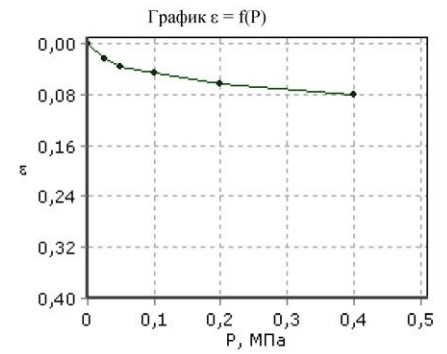
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водонасыщ. д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
						W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ
1,86	1,47	2,72	0,85	0,84	26,27	36,23	20,90	15,33	0,35				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коэф. порист. (замоч.) e ₂	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,85			
0,025	0,025	0,80			
0,05	0,036	0,78			
0,1	0,047	0,76			
0,2	0,063	0,73			
0,4	0,081	0,70			



Степень давления, МПа	Коэф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коэф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	1,8465	0,6	1,8			
0,025 - 0,05	0,8125	1,4	4,1			
0,05 - 0,1	0,4062	2,7	8,3			
0,1 - 0,2	0,2954	3,7	11,4			
0,2 - 0,4	0,1662	6,7	20,2			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,3
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 3,8
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 11,4
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации (водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 07.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

5

Лабораторный номер: 20/2165
ИГЭ №: 4

Номер выработки: К15/5
Интервал отбора, м: 1,70 – 2,00

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ. минеральн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено на приборах

Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,7	1,8	15,3	20,3	12,1	19,7	12,8	17,1

Физические свойства грунта

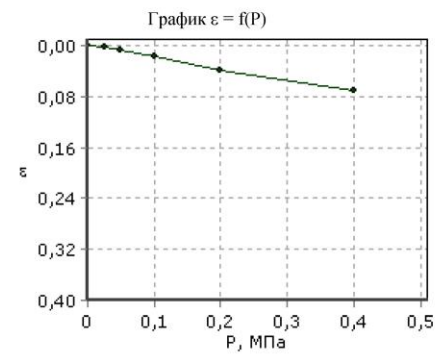
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водонасыщ. д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести	После опыта			
					природная	на границе текучести	на границе раскат.			природн.		водонасыщ.	
W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ	W	ρ		
1,95	1,54	2,70	0,75	0,96	26,74	32,99	21,78	11,21	0,44				

Состояние образца: природной влажности

Структура грунта: не нарушена

Результаты испытания

Вертикальное давление, МПа P	Относит. деформация ε	Коэф. пористости e	Относит. деформ. (замоч.) ε ₁	Коэф. порист. (замоч.) e _z	Относит. просадочность ε _{sd}
0,0	0,000	0,75			
0,025	0,003	0,75			
0,05	0,007	0,74			
0,1	0,017	0,72			
0,2	0,038	0,69			
0,4	0,071	0,63			



Степень давления, МПа	Коэф. уплотнения	Модуль деф. компр., МПа	Модуль деф. с m _{сод.} , МПа	Коэф. уплотнения (зам.)	Модуль деф. компр. (зам.), МПа	Модуль деф. с m _{сод.} (зам.), МПа
0,0 - 0,025	0,2054	5,1	20,3			
0,025 - 0,05	0,2739	3,8	15,2			
0,05 - 0,1	0,3595	2,9	11,6			
0,1 - 0,2	0,3681	2,9	11,3			
0,2 - 0,4	0,2868	3,7	14,5			

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 4,8
Модуль деформации компрессионный E _{0,1-0,2} , МПа: 2,9
Модуль деформации с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа: 11,3
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{сод.} E _{0,1-0,2} , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 21.06.2020

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-П

Лист

6

Приложение Р

Результаты испытаний талых грунтов методом одноплоскостного среза

Номер выработки: 10
Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20
ИГЭ №: 4
Наименование грунта: Суглинок тугопластич.

Лабораторный номер: 20/2224
Структура грунта: не нарушена

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»
Диаметр кольца 72 мм.
Высота кольца 35 мм.

ГОСТ 12248-2010

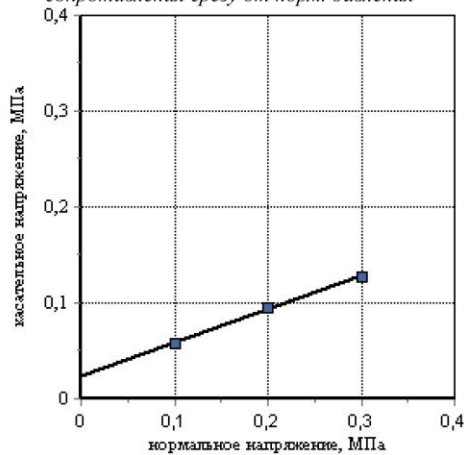
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	6,3	50,7	10,1	11,2	9,9	11,0

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,90	1,54	2,70	0,75	0,83	23,07	29,47	20,19	9,28	0,31

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
нормальное давление, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез			
	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,058		
0,2		0,095		
0,3		0,127		

Угол внутр. трения, град.	19,3	
Удельн. сцепление, кПа	23,333	

Дата испытания: 01.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

1

Номер выработки: 12
Интервал отбора, м: 1,60 – 1,80
ИГЭ №: 4
Наименование грунта: Суглинок тугопластич. с прим. орг.

Лабораторный номер: 20/2243
Структура грунта: не нарушена

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»
Диаметр кольца 72 мм.
Высота кольца 35 мм.

ГОСТ 12248-2010

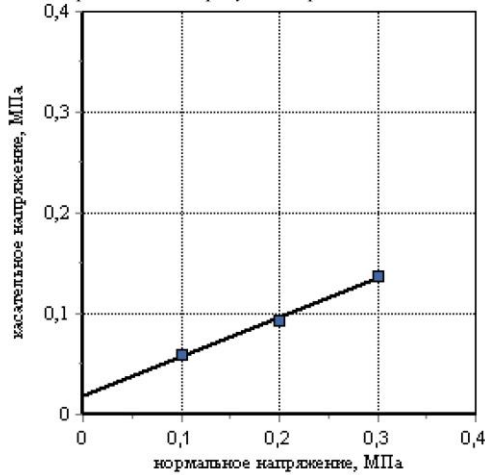
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	4,6	24,5	18,0	20,7	18,1	13,9

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,89	1,52	2,70	0,78	0,85	24,55	31,00	20,68	10,32	0,38

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,06		
0,2		0,093		
0,3		0,138		

Угол внутр. трения, град.	21,2	
Удельн. сцепление, кПа	19,167	

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

2

Номер выработки: 17
Интервал отбора, м: 2,20 – 2,30
ИГЭ №: 4

Лабораторный номер: 20/2275
Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Суглинок мягкопластич. незасол. минеральн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»

Диаметр кольца 72 мм.

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

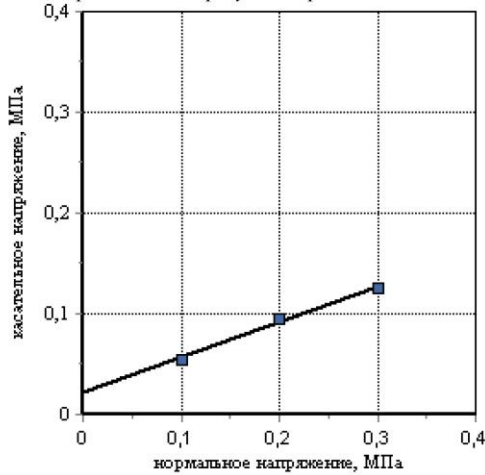
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	1,1	2,3	16,1	36,6	18,5	8,0	8,1	5,3	4,0

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,87	1,54	2,71	0,76	0,77	21,69	25,79	17,02	8,77	0,53

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,055		
0,2		0,095		
0,3		0,125		

Угол внутр. трения, град.	19,3	
Удельн. сцепление, кПа	21,667	

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

3

Номер выработки: K15/1
Интервал отбора, м: 1,60 – 1,90
ИГЭ №: 4

Лабораторный номер: 20/1936
Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»

Диаметр кольца 72 мм.

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

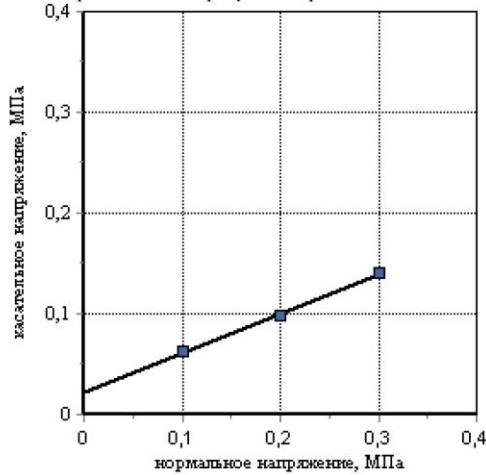
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,6	0,8	1,9	12,5	18,2	9,6	21,0	18,9	16,5

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,91	1,52	2,72	0,79	0,88	25,66	32,89	20,37	12,52	0,42

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,063		
0,2		0,097		
0,3		0,14		

Угол внутр. трения, град.	21,2	
Удельн. сцепление, кПа	22,500	

Дата испытания: 01.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

4

Номер выработки: К15/3
Интервал отбора, м: 0,70 – 1,00
ИГЭ №: 4

Лабораторный номер: 20/2146
Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»

Диаметр кольца 72 мм.

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

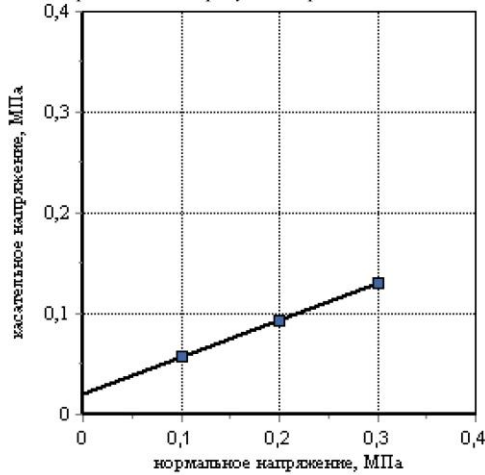
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,5	1,6	10,7	16,4	10,4	22,4	14,6	23,2

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,86	1,47	2,72	0,85	0,84	26,27	36,23	20,90	15,33	0,35

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,058		
0,2		0,093		
0,3		0,13		

Угол внутр. трения, град.	19,9	
Удельн. сцепление, кПа	21,000	

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорсюк П.В.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

5

Номер выработки: К15/5
Интервал отбора, м: 1,70 – 2,00
ИГЭ №: 4

Лабораторный номер: 20/2165
Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Суглинок тугопластич. среднедеформ. минеральн.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах: «АСИС»

Диаметр кольца 72 мм.

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца 35 мм.

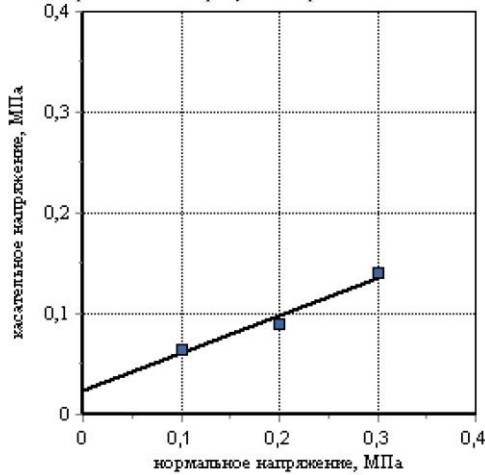
Гранулометрический состав фракций, %

> 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 – 0,002	< 0,002
0,0	0,0	0,2	0,7	1,8	15,3	20,3	12,1	19,7	12,8	17,1

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэф. пористости	Коэф. водо-насыщ.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,95	1,54	2,70	0,75	0,96	26,74	32,99	21,78	11,21	0,44

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления



Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа	срезающ. нагрузка, Н	касательное напряжение, МПа
0,1		0,065		
0,2		0,09		
0,3		0,14		

Угол внутр. трения, град.	20,6	
Удельн. сцепление, кПа	23,333	

Дата испытания: 03.06.2022

Инженер-лаборант:

Иванов И.Л.

Зам. начальника лаборатории:

Скорюк П.В.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЯСП/ТМН/25-22-ИГИ-2.1.1-Р

Лист

6