

**Общество с ограниченной ответственностью  
научно-производственная фирма «Трест Геопроектстрой»**



Регистрационный номер члена СРО №466 от 16.12.2009 г.  
Регистрационный номер записи СРО-И-001-28042009 от 16.02.2017 №58  
выдано Ассоциацией «Инженерные изыскания в строительстве»

**Заказчик – ООО «СМНП ЖКХ УР»**

**«Работы по разработке проектно-сметной документации и  
выполнению инженерных изысканий по реконструкции  
участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики»**

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

**70-08/2023-СПЗ-ИГИ**

**2023**

**Общество с ограниченной ответственностью  
научно-производственная фирма «Трест Геопроектстрой»**



Регистрационный номер члена СРО №466 от 16.12.2009 г.  
Регистрационный номер записи СРО-И-001-28042009 от 16.02.2017 №58  
выдано Ассоциацией «Инженерные изыскания в строительстве»

**Заказчик – ООО «СМНП ЖКХ УР»**

**«Работы по разработке проектно-сметной документации и  
выполнению инженерных изысканий по реконструкции  
участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики»**

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

**70-08/2023-СПЗ-ИГИ**

**Директор:**



**В.А. Крутиков**

**2023**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель специалист отдела изысканий		И.П. Ардашева текст отчета, текстовые приложения А, Б, Е, М графические приложения 3.2, 3.3
Инженер-лаборант		Е.В. Губайдулина выполнение механических исследований рядовых проб текстовые приложения В, Г, Д
Геолог		В.С. Украинцев текстовые приложения Ж, И графические приложения 3.1, 3.2
Инженер-лаборант		Е.С. Осипова, выполнение химических исследований рядовых проб текстовые приложения К, Л
Нормоконтролер, главный специалист отдела изысканий		Т.В. Умрилова

### Список участников полевых работ:

Крутиков Д.А., Крутиков А.А. – полевые работы

## Содержание

Обозначение	Наименование	Прим.
<b>1. 70-08/2023-СПЗ-ИГИ -Т</b>		
<b>1.</b>	<b>Пояснительная записка по инженерно-геологическим изысканиям.</b>	4
1.1	Введение	4
1.2	Изученность инженерно-геологических условий	6
1.3	Физико-географические и техногенные условия	7
1.4	Геологические условия	8
1.5	Специфические грунты	9
1.6	Гидрогеологические условия	10
1.7	Инженерно-геологические условия	10
1.8	Свойства грунтов	11
1.9	Коррозионная активность грунтов	11
1.10	Выводы и рекомендации	12
1.11	Список использованных материалов и литературы	13
<b>2. Текстовые приложения</b>		
Приложение А	Выписка из реестра членов саморегулируемой организации	14
Приложение Б	Техническое задание на инженерно-геологические изыскания	16
Приложение В	Программа производства инженерно-геологических изысканий	22
Приложение Г	Ведомость результатов анализа физико-механических свойств грунтов	44
Приложение Д	Результаты испытания грунта методом трехосного сжатия	45
Приложение Е	Результаты испытания грунта методом одноплоскостного среза	69
Приложение Ж	Таблица результатов статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам	93
Приложение И	Описание инженерно-геологических выработок	97
Приложение К	Каталог инженерно-геологических выработок	104
Приложение Л	Результаты коррозионной агрессивности грунтов	105
Приложение М	Расчет степени морозоопасности песчаных грунтов	108
<b>3. 70-08/2023-СПЗ-ИГИ -Г</b>		
3.1	Ситуационный план	109
3.2	План расположения инженерно-геологических выработок. Масштаб 1:500	110
3.3	Инженерно-геологический разрез. Масштаб верт. 1:100, горизонт. 1:500, 1:1000, 1:2000	118





## 1. Пояснительная записка по инженерно-геологическим изысканиям

### 1.1 Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики» выполнены на основании договора субподряда №08/2023-СПЗ от 16.05.2023 г. в соответствии с техническим заданием (приложение Б) и действующими нормативными документами (п.1.11 текста пояснительной записки).

ООО НПФ «Трест Геопроектстрой» является членом саморегулируемой ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве», что подтверждается выпиской из реестра членов саморегулируемой организации № 1834042793-20230804-1213 от 04.08.2023 г. и имеет допуск к работам в отношении объектов капитального строительства, а также особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства.

Уровень ответственности II (нормальный), вид строительства – реконструкция, стадия проектирования – проектная, рабочая документация.

Целью изысканий являлось изучение геоморфологического и геолого-литологического строения, гидрогеологических условий участка строительства, определение физико-механических характеристик грунтов, их степени морозоопасности, коррозионной агрессивности среды к основным строительным материалам для выполнения расчетов основания и фундаментов. Задачи инженерных изысканий – комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

Определение видов и объемов работ, глубины исследования производилось в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97 с учетом стадии проектирования, категории сложности инженерно-геологических условий территории, уровня ответственности проектируемого здания, степени изученности территории.

Категория сложности инженерно-геологических условий площадки в соответствии с приложением Г СП 47.13330.2016 по совокупности факторов оценивается как II категория сложности (средней сложности). Обоснование категории сложности дано в разделе 1.8.

Количество, местоположение и глубина геологических выработок определены в соответствии с п.п. 8.4-8.7 СП 11-105-97 (ч.I).

Согласно техническому заданию заказчика и в соответствии с СП 11-105-97, часть I, на данном объекте выполнены следующие виды работ:

- инженерно-геологическое обследование площадки;
- бурение инженерно-геологических скважин;
- отбор в скважинах монолитов и образцов грунта нарушенной структуры;
- лабораторные исследования грунтов;
- определение коррозионной агрессивности грунтов;
- камеральная обработка результатов всех видов работ;
- составление технического заключения.

Полевые работы выполнены в июне 2023 года в соответствии с требованиями Федеральных законов и нормативных документов в области охраны труда, экологической и промышленной безопасности под руководством геолога Украинцева В.С.

В процессе производства полевых работ пробурено 16 скважин глубиной по 5,0 м, отобрано 28 образцов грунта ненарушенного сложения (монолитов).

Местоположение геологических выработок приведено на карте фактического материала масштаба 1:500 (графическое приложение 3.2).

Абсолютные отметки выработок даны в приложении И, К.

Бурение скважин осуществлялось вращательно-механическим способом установкой US-60 качестве бурового наконечника применялась колонковая труба, наружный D=135 мм, внутренний D=128 мм, при отборе монолитов использовался вдавливаемый грунтонос D=108 мм, H=400 мм, обуривающий грунтонос D=108 мм, H=400 мм.



В процессе бурения велось порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей, производился отбор грунтов для последующего лабораторного изучения физических и механических свойств коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали.

Пробы грунта отбирались планомерно по простиранию и глубине основных литологических разновидностей для выделения инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Количество образцов грунта ненарушенного сложения составило 28, что обеспечило возможность статистической обработки и получения расчетных характеристик механических свойств грунтов по ГОСТ 20522-2012 (п.п.7.16, 7.20) и СП 11-105-97 (п.7.16).

Отбор образцов, их упаковка, доставка в лабораторию и хранение осуществлялось в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014.

Монолиты отбирались на сдвиговые испытания и общий анализ физических свойств.

Комплекс лабораторных определений физико-механических свойств грунтов проведен в лаборатории по испытанию грунтов и контролю окружающей среды ООО НПФ «Трест Геопроектстрой» Свидетельство №09-21 от 08.10.21 г. 426030, г. Ижевск, проезд Транзитный, 9А под руководством начальника лаборатории Щербак И.В. в соответствии с действующими ГОСТами.

Сдвиговые испытания проведены прибором ГПП-20 по схеме консолидированно-дренированного испытания согласно ГОСТ 12248.1-2020 в природном состоянии.

Испытание методом трехосного сжатия проводился на приборах «АСИС» (камера типа Б) по схеме консолидированно-дренированного испытания согласно ГОСТ 12248.3-2020 в природном состоянии.

Коэффициент фильтрации пылеватых и глинистых грунтов определялся по таблице 71 справочника техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам [21].

Морозная пучинистость определялась расчетным методом в соответствии с п.п. 6.8.3-6.8.4 СП 22.13330.2016 (приложение Н).

Виды лабораторных исследований определены в соответствии с приложением «М» СП 11-105-97, ч. I.

Определение классификационных показателей грунтов произведено по:

- гран. состав (ГОСТ 12536-2014);
- физические свойства: плотности и влажности (ГОСТ 5180-2015);
- механических свойств (ГОСТ 12248-2020).

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97, классификация грунтов дана согласно ГОСТ 25100-2020, выделение инженерно-геологических элементов произведено в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

Камеральная обработка материалов, включающая построение инженерно-геологического разреза, статистическую обработку результатов лабораторных исследований, проведена Ардашевой И.П.

Характер пространственной изменчивости частных значений физико-механических характеристик грунтов приведен в таблице лабораторных испытаний физико-механических свойств грунтов (приложение Г).

В результате камеральной обработки лабораторных данных составлены ведомости результатов статистической обработки лабораторных определений физико-механических свойств грунтов по ИГЭ (приложение Ж).

Для анализа инженерно-геологических условий площадки составлен разрез в масштабе: вертикальный 1:100, горизонтальный 1:500, 1:1000, 1:2000 (приложение 3.3).

На основе анализа и обобщения полевых и лабораторных материалов составлено инженерно-геологическое заключение в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016.

Сведения об основных видах и объемах выполненных работ приведены в таблице 1



## Основные виды и объемы выполненных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. измерен.	Объем
<i>1. Полевые работы</i>			
1.1	Разбивка и планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок	геол. выаб.	16
1.2	Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 135 мм глубиной бурения до 5,0 м.	скв./п.м.	16/80
1.3	Отбор монолитов из буровых скважин	монолит	28
1.4	Отбор проб нарушенной структуры	проба	0
1.5	Отбор проб грунтов на химический анализ	проба	3
1.6	Отбор проб воды на химический анализ	проба	0
1.7	Ликвидационный тампонаж скважин	скв./п.м.	16/80
<i>2. Лабораторные работы</i>			
2.1	Лабораторные исследования грунтов: - природная влажность - гранулометрический состав - плотность	опр. опр. опр.	28 16 28
2.2	Трехосное сжатие	испытание	24
2.3	Сдвиговые испытания	испытание	24
2.4	Химический анализ грунтов	проба	3
2.5	Химический анализ проб воды	проба	0
<i>3. Камеральные работы</i>			
3.1	Обработка буровых работ	п.м.	80
3.2	Обработка лабораторных данных	проба	28
3.3	Составление инженерно-геологического отчета	отчет	1

**1.2 Изученность инженерно-геологических условий**

Инженерно-геологическая изученность района работ на региональном уровне довольно высокая. К настоящему времени на территории Удмуртской Республики выполнен значительный объем геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и гидрологических исследований.

В июне 2023 г. ООО НПФ «Трест Геопроектстрой» в пределах одного геоморфологического элемента проводил инженерно-геологические изыскания на объекте «Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики», арх. №70-08/2023-СПЗ-ИГИ.

В процессе работ было установлено, что в геолого-литологическом строении территории до глубины 5,0 м принимали участие среднепермские твердые глины, элювиальные полутвердые глины и пески мелкие, перекрытые с поверхности четвертичными техногенными песками, делювиальными суглинками и песками. В грунтовом массиве было выделено четыре инженерно-геологических элемента, физико-механические свойства которых были изучены лабораторными методами.

Из специфических грунтов были отмечены техногенные и элювиальные отложения.

Гидрогеологические условия характеризовались развитием одного временного водоносного горизонта, вскрытого в процессе настоящих изысканий (июнь 2023 г.) скважинами №№4,5,11-15 на глубине 1,8-3,1 м от поверхности земли, установившийся уровень на глубинах – 1,8-3,1 м.



Опасные инженерно-геологические процессы проявлялись в виде морозной пучинистости грунтов в зоне сезонного промерзания и возможным сезонным подтоплением территории водами «верховодки».

Материалы изысканий были использованы как справочные.

### 1.3 Физико-географические условия

**В административном отношении** район изысканий находится по адресу: Удмуртская Республика, г. Воткинск.

**В геоморфологическом отношении** исследуемый объект расположен на пологом коренном склоне реки Вотка и Воткинского пруда. Современный рельеф по устьям геологических выработок имеет абсолютные отметки от 94,29 до 149,62 м, перепад рельефа на участке исследований 55 м. Общий уклон исследуемой площадки в западном направлении в сторону Воткинского пруда.

**Климат.** Информация о **климате** приведена по метеостанции г. Ижевск по данным ФГБУ «Удмуртский ЦГМС».

Климат рассматриваемой территории умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Зимой на рассматриваемой территории часто наблюдается антициклон с сильно охлажденным воздухом. Охлаждение воздуха в антициклонах происходит, главным образом, в нижних слоях, одновременно уменьшается влагосодержание этих слоев, с высотой температура воздуха в зимнее время обычно возрастает.

Основные климатические параметры приведены по данным СП 131.13330.2020 с метеостанции в г. Ижевск.

Таблица 2

Климатические параметры по м/с Ижевск

Наименование			СП 131.13330.2020
Климатический район			II
Климатический подрайон			IIВ
Климатические параметры холодного периода года			
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,	обеспеченностью 0,98		минус 39
	обеспеченностью 0,92		минус 36
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,	обеспеченностью 0,98		минус 34
	обеспеченностью 0,92		минус 31
Температура воздуха, °С,	обеспеченностью 0,94		минус 18
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			минус 48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			7,8
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	162
		средняя температура	минус 8,9
	≤ 8 °С	продолжительность	219
		средняя температура	минус 5,6
	≤ 10 °С	продолжительность	234
		средняя температура	минус 4,6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца,%			83
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч. наиболее холодного месяца, %			80
Количество осадков за ноябрь – март, мм			160
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль			Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			5,1
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха, 8 °С			3,7
Климатические параметры теплого периода года			
Барометрическое давление, гПа			995
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95			23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98			28



Наименование	СП 131.13330.2020
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С,	25,4
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С,	37
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	71
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	54
Количество осадков за апрель – октябрь, мм	361
Суточный максимум осадков, мм	80
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0

Согласно СП 20.13330.2016 для V снегового района нормативное значение веса снегового покрова  $S_g$  по табл. 10.1 – (2,5 кН/м<sup>2</sup>), по приложению К – для г. Ижевска (2,15 кН/м<sup>2</sup>); район по давлению ветра I, нормативное значение ветрового давления составляет 0,23 кПа; гололедный район – II, толщина стенки гололеда 5 мм.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$  м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов в соответствии с п. 12.2.3 СП 50-101-2004. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}$$

где  $M_t$ —безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2020 (-13,5; -12,2; -5,1; -4,6; -10,7);

$d_0$ — величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых — 0,28 м;

Нормативная глубина промерзания грунтов определена в соответствии с п. 12.2.3 СП 50-101-2004 и равна для песков мелких 1,90 м, для суглинков и глин – 1,56 м.

#### 1.4 Геологическое строение

В геологическом строении территории, исследуемая часть геологического разреза до глубины 5,0 м представлена среднепермскими глинами полутвердыми и глинами твердыми, среднепермскими песками мелкими, делювиальными песками, с поверхности залегают насыпные пески мелкие.

С учетом номенклатуры грунтов, их генезиса, физико-механических свойств в пределах изученного разреза участка изысканий согласно ГОСТ 20522-2012 выделены инженерно-геологические элементы (ИГЭ), описание которых приводится ниже. Залегание слоев горизонтальное, слои выдержаны по мощности.

Мощность инженерно-геологических элементов, распространение их в плане и по глубине более подробно показаны на инженерно-геологическом разрезе (приложение 3.3).

Сводный инженерно-геологический разрез представлен в таблице 3.

Таблица 3

Сводный инженерно-геологический разрез

№ п/п	Геол. индекс/ класс грунта	№ ИГЭ	Литолого-генетические типы и виды грунтов, и их описание	Интервал глубин, м	Мощность, м
1	tQ/ дисперсный	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона. Вскрыт всеми скважинами.	от 0,0 до 0,3-1,2	0,3-1,2
2	dQ/ дисперсный	2	Песок мелкий коричневоый, средней плотности, средней степени водонасыщения, глинистый. Вскрыт всеми скважинами.	от 0,3-1,2 до 1,1-4,8	0,8-4,5



№ п/п	Геол. индекс/ класс грунта	№ ИГЭ	Литолого-генетические типы и виды грунтов, и их описание	Интервал глубин, м	Мощность, м
1	tQ/ дисперсный	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона. Вскрыт всеми скважинами.	от 0,0 до 0,3-1,2	0,3-1,2
4	eP2/ дисперсный	3	Песок мелкий темно-коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с прослоями глины полутв. Вскрыт скважинами №№2-6,10-11,13-14.	от 1,1-2,5 до 2,2-3,3	0,7-1,1
5	eP2/ дисперсный	4	Глина буро-красная, алевритистая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая. Вскрыт скважинами №№1,4,7-9,11-12,15-16.	от 1,8-4,8 до 2,8-5,0 и более	0,2-1,1 и более
6	P2/ дисперсный	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая. Вскрыт скважинами №№1-7,9-16.	от 2,5-3,8 до 5,0 и более	1,2-2,5

Условия залегания грунтов отражены на инженерно-геологических разрезах (приложение 3.3).

Детальное описание грунтов по геологическим выработкам приведено в приложении И.

Распределение грунтов по трудности разработки определено согласно ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник № 1. Земляные работы. Москва 2020 г. и дано после табл.4 текста.

### 1.5 Специфические грунты

1. *Насыпные грунты (ИГЭ № 1)* представлен песком мелким темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона. Вскрыты всеми скважинами в виде слоя мощностью 0,3-1,2 м.

Расчетное сопротивление насыпных грунтов  $R_0$ , согласно таб.Б.9, прил.Б, СП 22.13330.2016, равно 0,24 МПа при  $S_r < 0,8$ . Плотность 1,82 г/см<sup>3</sup>.

Техногенные грунты характеризуются значительной неоднородностью по составу и неравномерной сжимаемостью, возможностью самоуплотнения от собственного веса, особенно при вибрационных воздействиях, обладают различными деформационными свойствами, такие грунты не рекомендуются к использованию в качестве основания проектируемых сооружений.

Техногенные грунты перемещены с мест их естественного залегания с использованием землеройно-транспортных средств.

2. *Пермские элювиальные глины (ИГЭ №4).* Вскрыты всеми скважинами №№1,4,7-9,11-12,15-16 на глубинах от 1,8-4,8 до 2,8-5,0 и более м, мощность 0,2-1,1 и более м.

Учитывая высокую влажность грунтов в природном состоянии (23,59%), они не являются набухающими (приложение «В» СП 11-105-97, ч. III). Грунты имеют высокие значения числа пластичности (19,91%), плотности скелета грунта ( $> 1,5$  г/см<sup>3</sup>) и низкую пористость (41,97%), поэтому не обладают просадочными свойствами.

В соответствии с п. 8.1.13 СП 11-105-97 ч. III классификацию тонкозернистых элювиальных бесструктурных грунтов преимущественно глинистого состава, обладающих пластическими свойствами, следует осуществлять согласно действующей классификации глинистых грунтов по ГОСТ 25100-2020 как для класса дисперсных грунтов: таблицы Б.8-Б.27\*.



## 1.6 Гидрогеологические условия

Подземные воды в процессе настоящих изысканий (июнь 2023 г.) на исследуемую глубину 5,0м не вскрыты.

В период весеннего снеготаяния и продолжительных дождей ожидается формирование локального временного водоносного горизонта типа «верховодка».

Исследуемая территория по условиям подтопляемости относится к группе I-A-2 - сезонно (ежегодно) подтапливаемые

$$H_{кр} / H_{ср} - \Delta h^e \geq 1$$

Реконструкция объекта к существенному изменению гидрогеологических условий территории не приведет.

## 1.7 Свойства грунтов

В результате анализа пространственной изменчивости частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными методами, с учетом данных о геологическом строении и литологии грунтов в изученном разрезе выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

ИГЭ 1 – четвертичные техногенные пески мелкие – tQ;

ИГЭ 2 – четвертичные делювиальные пески мелкие – dQ;

ИГЭ 3 – среднепермские элювиальные пески мелкие – eP2;

ИГЭ 4 – среднепермские элювиальные глины полутвердые – eP2;

ИГЭ 5 – среднепермские глины твердые – P2.

Границы распространения их отражены на инженерно-геологических разрезах (приложение 3.3). Каталог выработок приведен в приложении И, описание скважин – в приложении Ж. Частные значения показателей физико-механических свойств грунтов по данным лабораторных исследований приведены в приложении В. Результаты статистической обработки частных значений свойств грунтов по выделенным ИГЭ приведены в приложениях Е.

Нормативные и расчетные значения физических и механических свойств грунтов, выделенных ИГЭ даны в таблице 4 текста пояснительной записки.

Таблица 4

Сводная таблица нормативных и расчетных характеристик грунтов

№ ИГЭ	Геологический индекс	Наименование грунтов	Показатель текучести	Коэффициент пористости	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Угол внутреннего трения, град		Удельное сцепление, Кпа		Модуль деформации, Мпа	Коэф. Фильтрации, м/сут
					P <sub>н</sub>	P <sub>0,85</sub> P <sub>0,95</sub>	P <sub>н</sub>	P <sub>0,85</sub> P <sub>0,95</sub>	P <sub>н</sub>	P <sub>0,85</sub> P <sub>0,95</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	tQ	Насыпь: Песок мелкий	-	0,675	1,82	1,81 1,81	-	-	-	-	-	2,5
2	dQ	Песок мелкий	-	0,633	1,89	1,89 1,89	31	30 30	2	1 1	14,9	1,5
3	eP2	Песок мелкий	-	0,580	1,96	1,95 1,95	34	33 33	4	3 2	22,2	2,0
4	eP2	Глина полутвердая	0,12	0,723	1,97	1,96 1,95	20	19 18	60	58 57	19,0	0,04
5	P2	Глина твердая	-0,13	0,649	2,00	1,99 1,99	24	23 22	90	89 87	26,0	0,003



1. Значения механических характеристик грунтов приведены по данным испытаний грунтов методом одноплоскостного среза ( $\phi$ ,  $c$ ) и трехосного сжатия ( $E$ ) (приложения Г, Д).

По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ № 1 – слабопучинистые, грунты ИГЭ 2,3 – среднепучинистые (приложение М).

Группы грунтов по трудности разработки в зависимости от способа их разработки рекомендуется определять согласно следующим пунктам ГЭСН 81-02-01-2020: ИГЭ 1 – 29в, ИГЭ 2,3 – 29а, ИГЭ 4 – 8г, ИГЭ 5 – 8д.

### 1.8 Геологические и инженерно-геологические процессы

*Опасные для строительства геологические и инженерно-геологические процессы* в пределах участка изысканий представлены потенциальным подтоплением участка изысканий водами «верховодки» и морозным пучением грунтов.

Суффозионные и другие опасные геологические и инженерно-геологические процессы на исследуемой площадке отсутствуют.

Развитие карстовых процессов в районе изысканий не зафиксировано (согласно таблице В.1 СП 116.13330.2012).

Район проектируемого строительства в соответствии с СП 14.13330.2018 не относится к сейсмически опасным. Интенсивность землетрясений, определенная на основе карты сейсмического районирования территории России – ОСР-2015-А, составляет:

- 5 баллов при 90% вероятности не превышения в течение 50 лет.

Согласно приложению Г СП 47.13330.2016, исследуемая территория относится к II категории сложности инженерно-геологических условий (средней сложности):

а) участок находится в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность наклонная слабо расчлененная (по данному признаку инженерно-геологические условия оцениваются как простые – I категория);

б) не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием (II кат.);

в) подземные воды не вскрыты (II);

г) опасные инженерно-геологические явления и процессы на исследуемой территории представлены потенциальным подтоплением участка изысканий водами «верховодки» и морозным пучением грунтов (не оказывает существенного влияния на проектные решения) (II кат.);

д) техногенные воздействия и изменение освоенных территорий не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений и проведение инженерно-геологических изысканий (II кат.).

### 1.9 Коррозионная агрессивность грунтов

По результатам водных вытяжек определена агрессивность грунтов. Удельное электрическое сопротивление грунта определяют иономером Экотест-120, а также с помощью мультиметра.

Характеристики агрессивности грунтов к строительным конструкциям определяется по ГОСТ 9.602-2016 и СП 28.13330.2017.

В соответствии с табл. 1 ГОСТ 9.602-2016, по показателю удельного электрического сопротивления грунты ИГЭ 2,3 характеризуются средней степенью коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали, грунты ИГЭ 4 характеризуются высокой степенью коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали.

К бетонным и железобетонным конструкциям нормальной ( $W_4$ ), пониженной ( $W_6$ ) проницаемости, к бетону особо низкой проницаемости ( $W_8$ ) грунты не агрессивны (приложение Л).





### 1.10 Выводы и рекомендации

**1.10.1** В геоморфологическом отношении исследуемый объект расположен на пологом коренном склоне реки Вотка и Воткинского пруда. Современный рельеф имеет абсолютные отметки от 106,46 до 148,64 м, перепад рельефа на участке исследований 42 м. Общий уклон исследуемой площадки в западном направлении в сторону Воткинского пруда. Продольный профиль склона выпуклый, поперечный – прямой.

**1.10.2** В геологическом строении территории, исследуемая часть геологического разреза до глубины 5,0 м представлена среднепермскими глинами полутвердыми и глинами твердыми, среднепермскими песками мелкими, делювиальными песками, с поверхности залегают насыпные пески мелкие.

**1.10.3** Подземные воды в процессе настоящих изысканий (июнь 2023 г.) на исследуемую глубину 5,0м не вскрыты.

В период весеннего снеготаяния и продолжительных дождей ожидается формирование локального временного водоносного горизонта типа «верховодка».

Исследуемая территория по условиям подтопляемости относится к группе I-A-2 - сезонно (ежегодно) подтапливаемые

$$H_{кр} / H_{ср} - \Delta h^e \geq 1$$

Реконструкция объекта к существенному изменению гидрогеологических условий территории не приведет.

**1.10.4** В пределах зоны воздействия проектируемого сооружения на подстилающие грунты выделено 5 ИГЭ. Значения основных показателей физико-механических свойств грунтов при природной влажности для расчета оснований приведены в таблице 4 пояснительной записки.

**1.10.5** Результаты расчетов определения степени морозной пучинистости приведены в пункте 1.7. Классификация грунтов приведена в соответствии с таблицами Б.7 и Б.13 ГОСТ 25100-2020.

**1.10.6** Оценка грунтов по трудности разработки определена согласно ГЭСН 81-02-01-2020 и дана в пункте 1.7.

**1.10.7** Район проектируемого строительства в соответствии с СП 14.13330.2018 не относится к сейсмически опасным.

**1.10.8** Согласно приложению Г СП 47.13330.2016, исследуемая территория относится к II категории сложности инженерно-геологических условий (средней сложности):

а) участок находится в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность наклонная слабо расчлененная (по данному признаку инженерно-геологические условия оцениваются как простые – I категория);

б) не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием (II кат.);

в) подземные воды не вскрыты (II);

г) опасные инженерно-геологические явления и процессы на исследуемой территории представлены потенциальным подтоплением участка изысканий водами «верховодки» и морозным пучением грунтов (не оказывает существенного влияния на проектные решения) (II кат.);

д) техногенные воздействия и изменение освоенных территорий не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений и проведение инженерно-геологических изысканий (II кат.).



**1.10.9 Рекомендации:**

- 1) Строительные работы не проводить в период весеннего снеготаяния и продолжительных дождей;
- 2) В случае появления грунтовых вод на дне траншеи использовать дополнительно грузовой балласт при укладке газопровода;
- 3) В случае появления грунтовых вод на дне траншеи в наиболее низких участках трассы использовать открытый водоотлив;
- 4) Предусмотреть дополнительные мероприятия, противодействующие оплыванию стенок траншей, котлованов.

**1.11 Список использованных материалов и литературы**

1. ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник № 1. Земляные работы. Москва 2017г.
2. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
3. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
4. ГОСТ 12248-2020 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
5. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
6. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
8. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
9. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
11. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
12. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.
13. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.
14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
16. СП 28.13330.2017 Защита строительных материалов от коррозии.
17. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
18. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства.
19. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
20. СП 131.13330.2018 Строительная климатология.
21. Справочник техника-геолога по геологическим и гидрогеологическим работам. Архангельский И.В., Солодухин М.А. Недра, Москва, 1982 г.

Кам.обработка



/Ардашева И.П./





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

1834042793-20230804-1213

(регистрационный номер выписки)

04.08.2023

(дата формирования выписки)

**ВЫПИСКА**

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

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

**Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Трест Геопроектстрой»**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1081840000296

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	1834042793
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Трест Геопроектстрой»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	426060, Россия, Удмуртская республика, г. Ижевск, ул. 9 Января, д. 183, лит. А
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Саморегулируемая организация Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» - Общероссийское отраслевое объединение работодателей (СРО-И-001-28042009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-001-001834042793-0711
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	16.12.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:		
2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 16.12.2009	Да, 16.12.2009	Нет



<b>3. Компенсационный фонд возмещения вреда</b>		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
<b>4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств</b>		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	17.05.2017
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
<b>5. Фактический совокупный размер обязательств</b>		
5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	2 578 946 руб.

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский

2



«Согласовано»

«Утверждаю»



ООО «СМИП ЖКХ УР»

Е.В. Красакова

« 18 » 05 2023г.

Заместитель главного инженера  
по эксплуатации

\_\_\_\_\_ / С.Ф. Русских

М.П.

« 18 » 05 2023г.



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

В.А. Крутиков

« 18 » 05 2023г.

### Задание на выполнение инженерных изысканий (Инженерно- геодезические, инженерно-геологические)

1. **Наименование объекта:** Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики;
2. **Местоположение объекта:** Удмуртская республика, г.Воткинск;
3. **Стадия проектирования:** П, Р;
4. **Вид градостроительной деятельности:** Реконструкция;
5. **Заказчик:** АО «Воткинский завод»;
6. **Исполнители:**  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»;
7. **Цели инженерных изысканий:**
  - комплексное изучение природных и техногенных условий территории объектов строительства;
  - получение необходимых и достоверных материалов инженерных изысканий
    - для разработки проектной документации;
    - для подготовки документации по планировке территории (статья 41.2 Градостроительного кодекса РФ);
    - для разработки рабочей документации.
8. **Задачи инженерных изысканий:**
  - получение информации о рельефе и ситуации местности, расположении всех видов и коммуникаций (подземных и наземных);
  - получение предоставления о геологическом строении местности, физико-геологических явлениях, прочности грунтов, составе и характере подземных вод и т.п.;
  - оценка своевременного состояния и прогноз возможных изменений окружающей природной среды;
  - основные характеристики климата района;
  - оценка своевременного состояния и прогноз возможных изменений окружающей природной среды.





**9. Виды изысканий:**

- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические изыскания;

**10. Краткая техническая характеристика объекта:**

- сети теплоснабжения и горячего водоснабжения ориентировочно 15744,9 м;
  - глубина заложения сети теплоснабжения и горячего водоснабжения 0,5-3 м.
- Уровень ответственности – нормальный (ФЗ №384 от 30.12.2009 г.)

**11. Характеристика территории, подлежащей изысканиям:**

В административном отношении объект изысканий находится в Удмуртской Республике, г.Воткинск

Расположение изыскиваемого района работ показано на плане (приложение 1)

**12. Характеристика ожидаемых воздействий на окружающую среду:**

- нарушение почвенно-покровного слоя;
- загрязнение грунтов и грунтовых вод;
- загрязнение поверхностных водотоков;
- загрязнение атмосферы в результате выбросов загрязняющих веществ;
- активизация экзогенных геологических процессов (заболачивание, карст и эрозия).

**13. Особые условия:**

До начала работ получить разрешение (согласование) на проведение инженерных изысканий у соответствующих органов исполнительной власти с оформлением всех сопутствующих документов. Составить программы изысканий, которые являются неотъемлемой частью документации и согласовать их с Заказчиком до начала работ.

**I. Топографо-геодезические изыскания****1. Сведения о топографо-геодезической изученности района и о ранее выполненных инженерных изысканиях:****2. Топографическая съемка.**

- 2.1 Выполнить рекогносцировку на местности, для определения возможности размещения проектируемых объектов в соответствии с требованиями технического задания. В случае обнаружения непредвиденной ситуации (большие перепады высот, заболаченность, наличие лесных посадок, охранные зоны существующих сооружений и коммуникаций, и другие сложные условия) незамедлительно информировать ГИПа (Никитина А.П., т.78-61-41, email: [teplovici@mail.ru](mailto:teplovici@mail.ru))
- 2.2 Выполнить топографическую съемку М 1:500 с высотой сечения рельефа через 0,5 м. Ширина полосы съемки 50 м ориентировочно. Расположение и конфигурация коридора съемки указана в приложении 1 (3 этап: площадь ориентировочно 5 га; 4 этап: площадь ориентировочно 5,8 га).
- 2.3 При производстве топографической съемки необходимо соблюдать требования к производству и обеспечению точности топографических съемок при инженерных изысканиях согласно СП 11-104-97
- 2.4 В пределах границы, подлежащей топографической съемке, показать все существующие сооружения и коммуникации, действующие и недействующие, с указанием назначения коммуникаций и подробных технических характеристик в соответствии с СП 11-104-97, включая эскизы опор или эстакад (или фотоснимки). При наличии колодцев следует выполнить обследование.
- 2.5 Все здания и сооружения в изыскиваемых границах должны быть отображены на плане с указанием их назначения. План согласовать с эксплуатирующими организациями на предмет достоверности нанесения коммуникаций.
- 2.6 На водотоках показать направление и скорость течения. Определить отметки урезов и дна воды с частотой соответствующей масштабу.
- 2.7 Топографическая съемка должна сопровождаться описанием ситуационных морфологических признаков. Определить характеристики растительности. По берегам водотоков определить наличие травяной растительности.



### 3. Развитие планово-высотного и съемочного обоснования

Определения координат и высот пунктов с применением спутниковых приемников выполнить согласно ГКИНП (ОНТА) 02-262-02.

Пункты опорной и съемочной геодезической сети закрепить временными знаками в соответствии с ВСН 30-81.

### 4. Камеральные работы

В процессе камеральных работ составить:

- план площадки (коридора) в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м;

Планы оформить в соответствии с СП 11-104-97.

На план по инженерным сооружениям наносятся следующие данные:

- по автомобильным дорогам – отметка верха дорожного покрытия, тип покрытия, ширина земляного полотна, категория автодороги, привязка к километражу;
- по подземным коммуникациям – глубина заложения от верха трубы, диаметр, назначение, материал и т.п.;
- по ЛЭП, линиям сигнализации и связи – напряжение ЛЭП, количество проводов, габариты пересечений (проводов в точке пересечения), номера и типы опор, ограничивающий пролет. Эскизы опор (фото) дать по ходу существующей ЛЭП.

#### Обязательные условия.

Все существующие инженерные сети (наземные, надземные и подземные), находящиеся в районе производства работ, согласовать (с указанием реквизитов) у собственника, закрепив печатью и подписью.

### 5. Особые требования к разделу I

- 5.1 Система координат МСК18, система высот Балтийская.
- 5.2 Ситуационный план представить в реальных координатах в пространстве модели, в масштабе 1:25000 – в пространстве листа. На ситуационном плане отразить ситуацию, гидрографию, растительность, существующие и ранее изысканные объекты.
- 5.3 Координаты объектов в «пространстве модели» чертежа должны соответствовать координатам изысканий (1 единица чертежа в «пространстве модели» должна равняться 1 м на местности).
- 5.4 Рельефные точки должны содержать высоту в качестве Z-координаты.
- 5.5 Модель ориентировать на север, угол поворота чертежа не более 90°.
- 5.6 Объекты на графическом материале должны располагаться на отдельных слоях.
- 5.7 Элементы оформления (рамка, штамп, ведомости) должны располагаться в «пространстве листа».
- 5.8 Схему расположения проектируемого объекта на кадастровом плане территории предоставить в масштабе не мельче 1:10000, подготовленную на основе сведений Государственного кадастра недвижимости с приложением копий выписок Единого государственного реестра недвижимости и, кадастровых планов территории в местной системе координат принятой для ведения кадастрового учета.
- 5.9 План согласовать с эксплуатирующей организацией на предмет полноты и достоверности нанесения сооружений и коммуникаций.
- 5.10 Организация, выполняющая инженерные топографо-геодезические изыскания несет полную ответственность за достоверность выполненной работы.
- 5.11 Материалы в электронном виде должны соответствовать материалам на бумажных носителях.

### 6. Результаты инженерно-геодезических изысканий

**Текстовая часть** должна содержать все разделы согласно пунктам 4.39. СП 47.13330.2016.

**Приложения к техническому отчету должны содержать:**

- техническое задание на производство инженерных изысканий;
- программу работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
- свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий;
- письмо о предоставлении информации от Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии;



- данные о метрологической аттестации средств измерений;
- ведомость обследования исходных геодезических пунктов;
- ведомость GPSнаблюдений и результату уравнивания;
- каталог координат и высот реперов;
- каталог координат и высот закрепительных знаков.

**Графические материалы:**

- ситуационный план в масштабе не мельче 1:25000 с обязательным нанесением границ землевладений;
- схема расположения проектируемого объекта на кадастровом плане территории в масштабе не мельче 1:10000;
- картограмма топографо-геодезической изученности;
- картограмма выполненных работ;
- ведомость реперов;
- схема опорной геодезической сети;
- схема закрепительных знаков;
- план площадки (коридора) для размещения проектируемого объекта в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа 0,5 м;
- план сетей инженерных коммуникаций, согласованных с представителем эксплуатирующих организаций.

## **II. Инженерно- геологические изыскания**

### **1. Изученность инженерно-геологических условий.**

Архивные данные отсутствуют;

### **2. Инженерно-геологические изыскания площадки строительства**

Выполнить инженерно-геологические изыскания в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 446.1325800.2019 с изм. №1.

### **3. Инженерно-геологические изыскания трасс линейных объектов.**

Уровень ответственности сооружений – нормальный (ФЗ №384 от 30.12.2009 г.)

### **4. Особые требования к разделу II.**

4.1 Определить коррозионную активность грунтов и воды к железобетонным и стальным конструкциям.

4.2 В каталоге координат и высот геологических выработок, геологические выработки следует располагать в порядке возрастания номера выработки. В каталоге указать: номер выработки, координаты, абсолютные отметки, глубину.

4.3 Определить нормативную глубину промерзания грунта. Линию промерзания отразить на разрезах и профилях.

4.4 При наличии пучинистых грунтов указать их степень морозоопасности в соответствии с нормативными документами.

4.5 Дать прогноз изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации.

4.6 При наличии в районе работ опасных геологических процессов, инженерно-геологические изыскания провести с учетом требований СП 11-109-97. Часть II.

4.7 При наличии в районе работ специфических грунтов, инженерно-геологические изыскания с учетом требований СП 11-109-97. Часть III.

### **5 Результаты инженерно-геологических изысканий.**

5.1 Состав и содержание технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий должны соответствовать требованиям СП 47.13330.2016;





- 5.2 Текстовая часть отчета должна содержать разделы и сведения в соответствии с СП 47.13330.2016;
- 5.3 При наличии в районе работ опасных геологических процессов, состав и содержание технического отчета составить с учетом п.п. 6.7.2.8-6.7.2.14 СП 47.13330.2016 и соответствующих пунктом СП 11-105-97. Часть II;
- 5.4 При наличии в районе работ специфических грунтов, состав и содержание технического отчета составить с учетом СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97. Часть III;
- 5.5 Технический отчет оформить в соответствии с ГОСТ 21.301-2020.

### III. Сроки сдачи материалов изысканий

1. Предварительные – планы площадок и колонки скважин, трассы коммуникаций (в электронном виде)	Согласно календарному плану
2. Окончательный технический отчет	Согласно календарному плану

#### Примечание:

1. В обязательном порядке представить Заказчику программы производства инженерных изысканий на согласование и утверждение согласно СП 47.13330.2016
2. Материалы инженерных изысканий в составе проектной документации направляются на государственную экспертизу. Исполнитель инженерных изысканий несет юридическую ответственность за полноту, качество и достоверность отчетных материалов. Принимает непосредственное участие в подготовке ответов на замечания экспертизы к инженерным изысканиям, их защите, корректировке и доработки, с выездом в офис экспертного органа при необходимости. Инженерные изыскания считаются выполненными и принятыми после получения положительного заключения государственной экспертизы.

### IV. Приложения к заданию

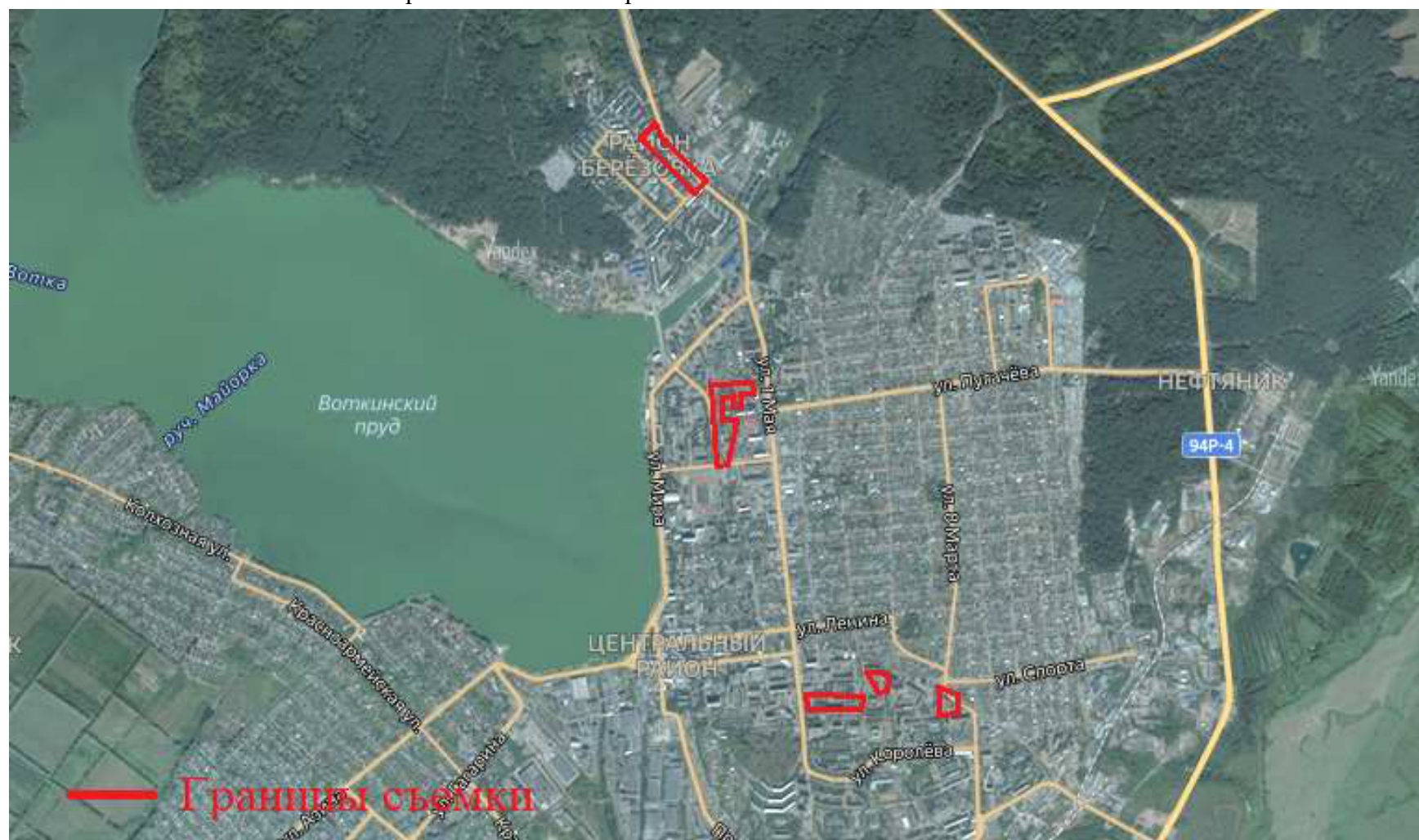
Приложение 1. План расположения изыскиваемого объекта.

ГИП

А.П. Никитин



## Приложение 1. План расположения изыскиваемого объекта



**«Согласовано»**



« 18 » 05 2023г.

« 18 » 05 2023г.

« 18 » 05 2023г.



*Программа производства инженерно-геологических изысканий*

2023



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>3</b>
1.1 Введение .....	3
1.2 Местоположение объекта изысканий и краткая характеристика природных условий .....	3
<b>2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1 Сбор и анализ имеющихся материалов инженерно-геологических изысканий прошлых лет.....	5
2.2 Виды и объемы работ .....	5
2.3 Буровые и горнопроходческие работы.....	7
2.4 Лабораторные работы.....	7
2.5 Камеральные работы.....	9
<b>3. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ</b> .....	<b>10</b>
3.1 Техника безопасности при производстве работ .....	10
3.2 Мероприятия по охране окружающей природной среды.....	10
<b>4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ</b> .....	<b>10</b>
<b>5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>11</b>
<b>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>12</b>
1. Копии проверок на геологическое оборудование.....	13
<b>ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>26</b>
1. Намечаемое местоположение геологических выработок .....	27



## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Введение

Объект: «Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики».

Уровень ответственности II (нормальный), вид строительства – реконструкция, стадия проектирования – проектная, рабочая документация.

Цель изысканий: изучение геоморфологического и геолого-литологического строения, гидрогеологических условий участка строительства, определение физико-механических характеристик грунтов, их степени морозоопасности, коррозионной агрессивности среды к основным строительным материалам.

Задачи инженерных изысканий – комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

Программа производства и организации инженерных изысканий составлена на основании задания и технических требований на разработку проекта.

Комплекс инженерных изысканий будет выполнять ООО НПФ «Трест Геопроектстрой» (Приложение 1).

Объемы и виды инженерных изысканий могут корректироваться по материалам, полученным в результате сбора исходных данных. В ходе изысканий руководителем работ в программу могут быть внесены изменения и дополнения в соответствии с требованиями СНиП и СП по инженерным изысканиям. Изменения, внесенные заказчиком в процессе изысканий, используются после их рассмотрения и принятия по ним решения руководителем работ.

В случае выявления в процессе изысканий осложнений природных и техногенных условий, исполнитель ставит заказчика в известность о необходимости дополнительного их изучения и внесения изменений и дополнений в программу инженерных изысканий и договор в части продолжительности и стоимости изысканий.

### 1.2 Местоположение объекта изысканий и краткая характеристика природных условий

**В административном отношении** исследуемый участок расположен по адресу: Удмуртская Республика, г. Воткинск.

**В геоморфологическом отношении** исследуемый объект расположен на пологом коренном склоне реки Вотка и Воткинского пруда. Современный рельеф по устьям геологических выработок имеет абсолютные отметки от 94,29 до 149,62 м, перепад рельефа на участке исследований 55 м. Общий уклон исследуемой площадки в западном направлении в сторону Воткинского пруда.

**Климат.** Информация о **климате** приведена по метеостанции г. Ижевск по данным ФГБУ «Удмуртский ЦГМС».

Климат рассматриваемой территории умеренно континентальный, с теплым летом и умеренно холодной зимой. Зимой на рассматриваемой территории часто наблюдается антициклон с сильно охлажденным воздухом. Охлаждение воздуха в антициклонах происходит, главным образом, в нижних слоях, одновременно уменьшается влагосодержание этих слоев, с высотой температура воздуха в зимнее время обычно возрастает.

Основные климатические параметры приведены по данным СП 131.13330.2020 с метеостанции в г. Ижевск.





Таблица 1

## Климатические параметры по м/с Ижевск.

Наименование			СП 131.13330.2020
Климатический район			II
Климатический подрайон			ПВ
Климатические параметры холодного периода года			
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,	обеспеченностью 0,98		минус 39
	обеспеченностью 0,92		минус 36
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,	обеспеченностью 0,98		минус 34
	обеспеченностью 0,92		минус 31
Температура воздуха, °С,	обеспеченностью 0,94		минус 18
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			минус 48
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			7,8
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	162
		средняя температура	минус 8,9
	≤ 8 °С	продолжительность	219
		средняя температура	минус 5,6
	≤ 10 °С	продолжительность	234
		средняя температура	минус 4,6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца,%			83
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15ч. наиболее холодного месяца, %			80
Количество осадков за ноябрь – март, мм			160
Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль			Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			5,1
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха, 8 °С			3,7
Климатические параметры теплого периода года			
Барометрическое давление, гПа			995
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95			23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98			28
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С,			25,4
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С,			37
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С			11,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %			71
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %			54
Количество осадков за апрель – октябрь, мм			361
Суточный максимум осадков, мм			80
Преобладающее направление ветра за июнь-август			3



Наименование	СП 131.13330.2020
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0

Согласно СП 20.13330.2016 для V снегового района нормативное значение веса снегового покрова  $S_g$  по табл. 10.1 – (2,5 кН/м<sup>2</sup>), по приложению К – для г. Ижевска (2,15 кН/м<sup>2</sup>); район по давлению ветра I, нормативное значение ветрового давления составляет 0,23 кПа; гололедный район – II, толщина стенки гололеда 5 мм.

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$  м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов в соответствии с п. 12.2.3 СП 50-101-2004. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}$$

где  $M_t$ —безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2020 (-13,5; -12,2; -5,1; -4,6; -10,7);

$d_0$ - величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых — 0,28 м;

Нормативная глубина промерзания грунтов определена в соответствии с п. 12.2.3 СП 50-101-2004 и равна для песков мелких 1,90 м, для суглинков и глин – 1,56 м.

## 2.1. Сбор и анализ имеющихся материалов инженерно-геологических изысканий прошлых лет

Данные о ранее проводимых работах выявляются на стадии сбора исходных данных. Материалы собираются для возможности выявления геологическое строение площадки:

- разновидности грунтов, их консистенцию, физическое состояние, специфические свойства;
- условия залегания слоев, их мощность и распространение;
- наличие и условия залегания грунтовых вод, их химический состав, степень минерализации и агрессивности;
- о сейсмическом микрорайонировании площадки и о сейсмических свойствах грунтов.

Материалы изысканий прошлых лет за их давностью следует использовать при детализации геологического строения, условий залегания и распространения слоев в пространстве и по глубине на конкретных площадках расположения зданий и сооружений, а также для оценки изменчивости гидрогеологических и геологических условий.

## 2.2 Виды и объемы работ

Данные о ранее проводимых работах выявляются на стадии сбора исходных данных. Материалы собираются для возможности выявления геологического строение площадки:

- разновидности грунтов, их консистенцию, физическое состояние, специфические свойства;
- условия залегания слоев, их мощность и распространение;
- наличие и условия залегания грунтовых вод, их химический состав, степень минерализации и агрессивности;



• о сейсмическом микрорайонировании площадки и о сейсмических свойствах грунтов.

Материалы изысканий прошлых лет за их давностью следует использовать при детализации геологического строения, условий залегания и распространения слоев в пространстве и по глубине на конкретных площадках расположения зданий и сооружений, а также для оценки изменчивости гидрогеологических и геологических условий.

Таблица 2

## Основные виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Ед. измерен.	Количес- тво
<i>1. Полевые работы</i>			
1.1	Разбивка и планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок	геол. выруб.	10
1.2	Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 135 мм глубиной бурения до 5,0 м.	скв./п.м.	10/50
1.3	Отбор монолитов из буровых скважин	монолит	36
1.4	Отбор проб нарушенной структуры	проба	-
1.5	Отбор проб грунтов на химический анализ	проба	3
1.6	Отбор проб воды на химический анализ	проба	1
1.7	Ликвидационный тампонаж скважин	скв./п.м.	10/50
<i>2. Лабораторные работы</i>			
2.1	Лабораторные исследования грунтов:		
	- природная влажность	опр.	36
	- гранулометрический состав	опр.	18
	- плотность	опр.	36
2.2	Трехосное сжатие	испытание	24
2.3	Сдвиговые испытания	испытание	24
2.4	Химический анализ грунтов	проба	3
2.5	Химический анализ проб воды	проба	1
<i>3. Камеральные работы</i>			
3.1	Обработка буровых работ	п.м.	50
3.2	Обработка лабораторных данных	проба	36
3.3	Составление инженерно-геологического отчета	отчет	1
3.4	Составление программы инженерно-геологических изысканий	прогр.	1

Расчет произведен на количество ИГЭ – 6.

### 2.3. Буровые и горнопроходческие работы

Проходка горных выработок на площадке должна осуществляться для комплексной оценки геологического разреза и условий залегания подземных вод, отбора образцов грунта для определения их состава, состояния и свойств, отбора проб воды для установления их химического состава.

В процессе бурения скважин дается порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей в соответствии с требованиями ВНМД 34-78 «Руководство по полевой документации инженерно-





геологических работ при изысканиях для строительства», а также отмечаются все встреченные водоносные горизонты.

Номенклатура грунтов определяется в соответствии с ГОСТ 25100-2020[6].

Бурение скважин осуществлять вращательно-механическим способом установкой US-60 качестве бурового наконечника применялась колонковая труба, наружный D=130 мм, внутренний D=128 мм, наружный D коронки 135 мм, при отборе монолитов использовать вдавливаемый грунтонос D=108 мм, H=400 мм, обуривающий грунтонос D=108 мм, H=400мм.

Количество монолитов по каждому ИГЭ должно быть не менее 10 для определения характеристик состава и состояния грунтов или не менее 6 характеристик механических свойств п.7.16 СП 11-105-97 ч.1[12]. Отбор монолитов и проб грунтов, их транспортировка и хранение производить в соответствии с требованиями п. 2.35 “Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства” (М., 1986) и ГОСТ 12071-2000, ВНМД 34-78 «Руководство по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях для строительства» (п.п. 2.33-2.44).

## 2.4. Лабораторные работы

По отобранным из выделенных слоев грунтов на площадке по пробам грунтов определять следующие показатели классификационных и физических свойств пород:

Полный комплекс физических свойств:

- природная влажность грунтов;
- плотность для всех видов грунтов;
- плотность частиц грунта для всех видов грунтов;
- граница текучести и раскатывания для глинистых грунтов;
- расчет коэффициента пористости;
- расчет степени водонасыщения и показателя консистенции;

Определение классификационных и физических свойств грунтов в лабораторных условиях производить по ГОСТ 25100-2020, 5180-85, 12248-2020.

Монолиты необходимо отбирать на сдвиговые испытания, трехосное сжатие и общий анализ физических свойств. Метод трехосного сжатия проводить прибором АСИС и ЛИГА по схеме консолидированно-дренированного испытания согласно ГОСТ 12248.3-2020. Сдвиговые испытания осуществлять на приборе ПСГ-2М по схеме консолидированно-дренированного испытания согласно ГОСТ 12248.1-2020.

Химический состав подземных вод и определение их агрессивности к основным строительным материалам проводить рН-метром-ионометром «Экотест-120», фотометром фотоэлектрическим КФК-3-01 согласно п.5.10.4 и приложения М СП 446.1325800.2019.

По результатам водных вытяжек определить агрессивность грунтов. Удельное электрическое сопротивление грунта определять иономером Экотест-120, а также с помощью мультиметра.

## 2.5. Камеральные работы

Камеральные работы ведутся непрерывно в течение всего времени производства полевых работ с целью оперативного контроля и своевременного принятия соответствующих решений и после их окончания.

Обработка материалов выполняется качественная и количественная.

В полевых условиях выполняются следующие камеральные работы:



- составление схематических геолого-литологических разрезов с нанесением мест опробования;
- составление реестра проб и каталога выработок.

**Окончательная камеральная обработка буровых и лабораторных работ включает в себя:**

- построение геолого-литологических разрезов;
- составление каталога координат и высотных отметок выработок;
- составление сводной таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов, содержащей частные значения характеристик грунтов;
- указание нормативных и расчетных значений характеристик грунтов основных инженерно-геологических элементов;
- оформление фактического материала и других графических приложений к отчету;
- составление текстовой части отчета.

### **3. Охрана труда и окружающей среды при проведении инженерных изысканий**

#### **3.1. Техника безопасности при производстве работ**

Все работы, предусмотренные проектом, должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М., Госстрой России, 2001 и СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М., Госстрой России, 2002.

Руководитель или ответственный исполнитель полевых работ до выезда на объект проверяет прохождение всеми работниками инструктажа по технике безопасности (экзамен, инструктаж) и наличие у них соответствующего удостоверения и прав ответственного ведения работ, а также наличие средств защиты и транспортных средств, приспособленных для перевозок грузов и людей.

По прибытии на объект руководитель работ обязан выявить опасные участки (линии электропередач, автомобильные дороги, коммуникаций и т.д.) и провести по объектный инструктаж со всеми работниками. Перед началом изысканий места проведения работ обязательно согласовываются с владельцами земель и сооружений.

#### **3.2. Мероприятия по охране окружающей природной среды**

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

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

1. удаляются все временные устройства и сооружения;
2. проводится тампонаж недренирующими грунтами (глиной) всех буровых скважин с поинтервальным уплотнением (трамбовкой);
3. удаляется производственный и бытовой мусор;
4. удаляется загрязненный ГСМ слой почвы с последующей засыпкой.



#### 4. Контроль качества и приемка работ

В процессе и по окончании работ будет осуществлен технический контроль директором.

ООО НПФ «Трест Геопроектстрой» в присутствии исполнителей работ по установленной форме. Контроль будет выполняться в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016[10] и СП 11-105-97[12]. Контролю подлежат все виды полевых, лабораторных и камеральных работ. При этом проверяется соблюдение технологической дисциплины, а также правил эксплуатации оборудования и приборов, соблюдение нормативных сроков.

Контроль качества работ осуществляется как в процессе изысканий – оперативный, так и по окончании работ – приемочный.

Оперативный контроль проводит руководитель полевого подразделения, выполняющего тот или иной вид работ. При выявлении отклонений от требований нормативного документа руководитель должен принять меры по устранению допущенных нарушений.

Приемочный контроль осуществляют ведущие специалисты, курирующие определенное направление работ. Оформление результатов внутреннего контроля полевых, лабораторных и камеральных работ и их приемки произвести в виде единого акта контроля и приемки работ. Сроки выполнения работ установлены в календарном плане Договора и корректируются совместно Исполнителем и Заказчиком исходя из реальных условий производства изысканий. Сроки и порядок предоставления отчетных материалов – согласно календарному плану к Договору.

#### 5. Используемые нормативные документы и литература

1. ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
3. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
4. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
5. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
6. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
7. ГОСТ 30416-2020. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
8. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). – М.: Стройиздат, 1986.
9. РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987.
10. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М., 2016.
11. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. – М., 2020.
12. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I. Общие правила производства работ. – М., 1997.
13. Инженерная геология СССР. Том 1. Русская платформа. – Изд-во Московского университета, 1978.
14. СП 341.1325800.2017 Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением.



## Текстовые приложения





Приложение 1  
Копии проверок на геологическое оборудование

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**ФБУ «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний  
в Удмуртской Республике»**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**№ 09-21**

**о состоянии измерений в лаборатории**

Выдано 08.10.2021 г.

Действительно до 08.10.2024 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что

**Испытательная лаборатория**

наименование лаборатории

**ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»**

наименование лаборатории

**426030, Удмуртская Республика, г.Ижевск, проезд Транзитный, д.9А**

место нахождения лаборатории

**Общество с ограниченной ответственностью**

**Научно-производственная фирма «Трест Геопроектстрой»**

наименование юридического лица

**426030, Удмуртская Республика, г.Ижевск, проезд Транзитный, д.9А**

юридический адрес юридического лица

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области  
деятельности согласно приложению.

Заключение оформлено по результатам проведенной метрологической  
экспертизы.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей  
на 5 листах.

И.о. директора  
ФБУ «Удмуртский ЦСМ»



А.Р. Кудашев

Адрес юридического лица, проводившего оценку состояния измерений:  
426069 г. Ижевск, ул. 5-я Подлесная, 40-А.



Испытательная лаборатория  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

Приложение к Заключению  
об оценке измерений  
№ 09-21 от 08.10.2021  
На С листах, лист 1

### Перечень объектов и контролируемых в них показателей

№	Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
			регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4	5
1	Грунты природные дисперсные (не мерзлые) пылевато- глинистые и песчаные	Влажность природная	GOST 25100-2020	GOST 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик., п.5
		Влажность на границе текучести		GOST 5180-2015, п.7
		Влажность на границе раскатывания		GOST 5180-2015, п. 8
		Плотность грунта методом режущего кольца		GOST 5180-2015, п. 9
		Гранулометрический (зерновой) состав		GOST 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава, п. 4.2, п.4.3
		Органическое вещество		GOST 23740-2016 Грунты. Методы определения содержания органических веществ., п. 5.2



И.о. директора ФБУ "Удмуртский ЦСМ"

А.Р. Кудашев





Испытательная лаборатория  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

Приложение к Заключению  
об оценке измерений  
№ 09-21 от 08.10.2021  
На 5 листах, лист 2

1	2	3	4	5
		Угол внутреннего трения		ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза ГОСТ 12248.3-2020 Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия
		Удельное сцепление		ГОСТ 12248.1-2020
		Модуль деформации		ГОСТ 12248.3-2020
		Максимальная плотность грунта		ГОСТ 12248.3-2020
		Предел прочности при одноосном сжатии		ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности. ГОСТ 21153.3-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии ГОСТ 12248.2-2020 Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия
		Относительная деформация пучения		ГОСТ 28622-2012 Грунты. Методы лабораторного определения степени пучинистости
		Коэффициент фильтрации песчаных грунтов		ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации, п.4.2
		Коэффициент фильтрации глинистых грунтов		ГОСТ 25584-2016, п.4.4



И.о. директора ФБУ "Удмуртский ЦСМ"

А.Р. Кудашев

Испытательная лаборатория  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

Приложение к Заключению  
об оценке измерений  
№ 09-21 от 08.10.2021  
На 5 листах, лист 3

1	2	3	4	5
		Относительная просадочность	ГОСТ 9.602-2016 .Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии	ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
		Относительная деформация набухания		ГОСТ 12248.6-2020 Грунты. Методы определения набухания и усадки
		Активность ионов водорода (водородный показатель pH)		ФР.1.31.2007.03500 Методика выполнения измерений активности ионов водорода (pH) в воде и водных растворах потенциометрическим методом с помощью ионоселективных электродов «ЭКОМ-pH» и «ЭКОМ-pH-KOM»
		Карбонат- и бикарбонат-ионы		ГОСТ 26424-85 Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке
		Сульфат-ионы		ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке, п. 1
		Ионы кальция и магния		ГОСТ 26428-85 Почвы. Метод определения кальция и магния в водной вытяжке, п. 1
		Хлорид-ионы		ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке, п. 1



И.о. директора ФБУ "Удмуртский ЦСМ"

А.Р. Кудашев





Испытательная лаборатория  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

Приложение к Заключению  
об оценке измерений  
№ 09-21 от 08.10.2021  
На Слотах, лист 4

1	2	3	4	5
1		Удельное электрическое сопротивление грунта		ГОСТ 9.602-2016, приложение А, способ № 2
		Средняя плотность катодного тока		ГОСТ 9.602-2016, приложение Б
		Наличие блуждающих постоянных токов в земле		ГОСТ 9.602-2016, приложение Г
		pH солевой вытяжки		ГОСТ 26483-85. Почвы. Определение pH солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО
		Ионы аммония		ГОСТ 26489-85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО
		Нитрат-ионы		ГОСТ 26488-85. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО
2	Вода грунтовая	Активность ионов водорода (водородный показатель pH)	СП 28.13330.2017	ФР.1.31.2007.03500
		Щелочность, карбонаты и гидрокарбонаты		ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов., п. 5.3



И.о. директора ФБУ "Удмуртский ЦСМ"

А.Р. Кудашев



Испытательная лаборатория  
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

Приложение к Заключению  
об оценке измерений  
№ 09-21 от 08.10.2021  
На Слотах, лист 5

1	2	3	4	5
	Сульфат-ионы			ФР.1.31.2011.092012 Методика измерений массовой концентрации сульфат-ионов в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод спектрофотометрическим методом с использованием тест-системы МЭТ-Сульфаты-РС.
	Нитрат-ионы			ФР.1.31.2007.03514 Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в воде и водных растворах потенциометрическим методом с помощью ионоселективных электродов «ЭКОМ-NO <sub>3</sub> »
	Ионы аммония			ФР.1.31.2012.13738 Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод спектрофотометрическим методом с использованием тест-системы МЭТ-NH <sub>4</sub> -РС
	Жесткость, ионы кальция и магния			РД 153-34.2-21.544-2002 Методические указания по химическому контролю коррозионных процессов при фильтрации воды через бетонные и железобетонные гидротехнические сооружения. п. 4.5, п.4.6, п.4.7
	Хлорид-ионы			РД 153-34.2-21.544-2002, п. 4.11
	Агрессивная двуокись углерода			РД 153-34.2-21.544-2002, п.4.14
	Нитрит-ион			РД 153-34.2-21.544-2002, п.4.17



И.о. директора ФБУ "Удмуртский ЦСМ"

А.Р. Кудашев

№ п/п	Наименование СИ	Тип СИ	Зав. №	Поверка/калибровка/аттестация	Исполнитель	Межповерочный интервал	№ ФИФОЕИ	№ свидетельства	Дата поверка/калибровка/аттестация	Действителен до
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ИБК "АСИС"	АСИС	028	поверка	ООО «Автопрогресс-М»	1 год	103197279	С-АЦМ/14-11-2022/201795943	14.11.2022	13.11.2023
2	Устройство для исследования образцов грунта ЛИГА	ЛИГА	0115	поверка	ООО «Автопрогресс-М»	1 год	103197251	С-АЦМ/14-11-2022/201795960	14.11.2022	13.11.2023
3	Прибор сосредоточенного нагружения ПСН-0.16.10	ПСН-0.16.10	0210	поверка	ООО «Автопрогресс-М»	1 год	103197288	С-АЦМ/14-11-2022/201795936	14.11.2022	13.11.2023
4	Термометр	ТТЖ-Х	АЛИ10122	поверка	ФБУ «Курский ЦСМ»	3 года	—	С-ВА/25-11-2022/204144312	25.11.2022	24.11.2025
5	Мультиметр цифровой	M890G	11070134963	поверка	ООО «ЦМ»	1 год	220851148	С-ГХС/06-02-2023/220851148	06.02.2023	05.02.2024
6	Электрод ионоселективный ЭКОМ-рН-ком	ЭКОМ	1535	поверка	ООО «НМОП»	1год	133974065	С-ВЦЛ/13-02-2023/222759792	13.02.2023	12.02.2024
7	Весы ВЛР-200г.	ВЛР-200	720	поверка	ООО «Веспроф»	1год	220563697	С-ДВЗ/ 06.02.2023/ 220563697	06.02.2023	05.02.2024
8	Линейка металлическая	-	Б0773	поверка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1год	66266-16	3258-П06/23	22.02.2023	21.02.2024
9	Набор сит С20/50	С20/50	26,25,24,23,22,21,824,19	калибровка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1год	-	3260-П06/23; 3259-П06/23;(3168,3169,3170,3171,3172,3173) -К16/23	22.02.2023	21.02.2024



10	Термометр цифровой со сменным зондом testo 925	testo 925	34809833/808	калибровка	АНО «НИЦМиТИ»	1 год	-	K0009-2202/23	22.02.2023	21.02.2024
11	Измеритель "Орион ИП-01"	Орион ИП-01	1908	поверка	ООО «ЦМ»	1 год	138464195	С-ГХС/22-02-2023/226054866	22.02.2023	21.02.2024
12	Прибор стандартного уплотнения СОЮЗДОРНИИ	ПСУ	53	аттестация	ФБУ «Удм.ЦСМ»	1 год	-	A22-001110	11.04.2023	11.04.2024
14	Электропечь	ЭКПС-10	7104	аттестация	ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»	1 год	-	04-ИО/23	03.05.2023	02.05.2024
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Шкаф сушильный электрический круглый	2В-151	7588	аттестация	ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»	1 год	-	02-ИО/23	03.05.2023	02.05.2024
16	Прибор для определения свободного набухания грунта ПНГ	ПНГ	159	калибровка	АНО «СНИИМиС»	1 год	-	001А\2712	27.12.2022	27.12.2023
17	pH-метр-иономер "Экотест 120"	Экотест 120	1162	калибровка	АНО «НИЦМиТИ»	1 год	-	K0022-2405/23	24.05.2023	23.05.2023
18	Набор сит лабораторных (строительные)	1/20	1/20	калибровка	АНО «НИЦМиТИ»	1 год	-	K0022-2405/23	24.05.2023	23.05.2024
19	Электрод сравнения хлорсеребряный ЭВЛ-1МЗ.1	ЭВЛ-1МЗ.1	0911	калибровка	АНО «НИЦМиТИ»	1 год	-	K0050-2605/23	26.05.2023	25.05.2024
20	Индикатор Micron	ИЧ-10	8732984	поверка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1 год	58190-14	8339-П16/23	25.05.2023	24.05.2024
21	Индикатор Micron	ИЧ-10	8729680	поверка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1 год	58190-14	8340-П16/23	25.05.2023	24.05.2024
22	Индикатор «Калиброн»	ИЧ-10	68304	поверка	ООО «АЗ-	1 год	58190-14	8342-П16/23	25.05.2023	24.05.2024



					Инжиниринг»					
23	Индикатор «Калиброн»	ИЧ-10	60811	поверка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1 год	58190-14	8341-П16/23	25.05.2023	24.05.2024
24	Индикатор ИЧ-50	ИЧ-50	9785	калибровка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1,год	—	9476-К16/23	01.06.2023	01.06.2024
25	Индикатор ИЧ-50	ИЧ-50	0920	калибровка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1 год	—	9477-К16/23	01.06.2023	01.06.2024
26	Индикатор ИЧ-50	ИЧ-50	1328	калибровка	ООО «АЗ-Инжиниринг»	1 год	—	9475-К16/23	01.06.2023	01.06.2024
27	Весы для статистического взвешивания МТ 6МДА «Базар»	МТ 6МДА	620782	поверка	ООО «НМОП»	1 год	87392883	С-ВЦЛ/25-07-2022/172752211	25.07.2022	24.07.2023
28	Измеритель пучинистости УПГ-МГ4.01/3	УПГ-МГ4.01/1	064	калибровка	ФГУП «ВНИИМС»	1 год	-	В-213-2022	28.07.2022	27.07.2023
29	Весы электронные лабораторные Merteck	М-ER 122АСF(J R)	005831	поверка	ООО "ВОЛЬТЕКО РУС"	1 год	65811-16	С-ДВЗ/ 11-11-2020/ 108648044	03.08.2022	04.08.2023
30	Термостат	ТС-20М	129	аттестация	ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»	1 год	—	06-ИО/22	22.08.2022	21.08.2023
31	Термоэлектрический холодильник	SHIVAKI	1	аттестация	ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»	1 год	—	07-ИО/22	22.08.2022	21.08.2023
32	Конус балансирный Васильева	КВБ	1	аттестация	ФБУ «Удм.ЦСМ»	1 год	—	0-14985-011	14.09.2022	13.09.2023
33	Фотометр фотоэлектрический	КФК-3-01		поверка	ФБУ «Удм.ЦСМ»	3 года	96845457	С-АО/22-09-2021/ 96845457	22.09.2021	21.09.2023



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	Штангенциркуль ШЦ-1	ШЦ-1	SL201108291 022	поверка	ООО «АЗ- Инжиниринг»	1 год	57709-14	3409-П26/22	26.09.2022	25.09.2023
35	Секундомер механический СОПпр-2а-3-000	СОПпр- 2а-3-000	6707	поверка	ООО «АЗ- Инжиниринг»	1 год	11519-11	3408-П26/22	26.09.2022	25.09.2023
36	Гири Г-2-210	Г-2-210	789	поверка	ФБУ «Удм.ЦСМ»	1 год	90763685	С-АО/03-10- 2022/190543530	03.10.2022	02.10.2023
37	Манометр деформационный	WKA	5432516919	поверка	ООО «ЦМ»	2 года	129359113	С-ГХС/06-02- 2022/129359113	06.02.2022	05.02.2024
38	Прибор уплотнения грунтов перед сдвигом	УПС-40	129,130,131, 132,133,134, 135,136,137, 138	аттестация	ООО СКТП «Старт»	5 лет	-	0419	21.02.2019	20.02.24
39	Измеритель параметров микроклимата	Метеоско п-М	1175	поверка	ООО «ЦМ»	2 года	-	С-ГХС/22-03- 2022/142012880	22.03.2022	21.03.24
40	Термопреобразователь сопротивления	ДТС 035	10320141007 310651	поверка	ООО «НМОП»	2 года	28354-10	С-ВЦЛ/22-07- 2022/172347711	22.07.2022	21.07.2024
41	Измеритель-регулятор микропроцессорный	ТРМ-210	35673140202 057792	поверка	ООО «ЦМ»	4 года	80718366	С-ГХС/22-07-2021/ 80718366	22.07.2021	21.07.24
42	Индикатор Калиброн ИЧ-25	ИЧ-25	1376	поверка	ФБУ «Удм.ЦСМ»	2 года	40149-08	17325/10-4	14.09.2022	13.09.2024
43	Ареометр для грунта АГ	АГ	06330	поверка	ФБУ «Удм.ЦСМ»	4 года	22756-09	С-АО/01-08- 2022/174909721	01.08.2022	31.08.2026

Начальник лаборатории:



Щербаков И.В.



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»







## СЕРТИФИКАТ

Пользователя программы для ЭВМ

Наименование организации (пользователя):

**ООО НПФ "ТРЕСТ ГЕОПРОЕКТСТРОЙ"**  
**ИНН 1834042793**

**АО «Нанософт» подтверждает, что**  
**ООО НПФ "ТРЕСТ ГЕОПРОЕКТСТРОЙ"**  
**ИНН 1834042793**

является лицензионным пользователем программы для ЭВМ

**nanocAD Plus версия 10.0 локальная**

Серийный номер: NC100P-50265

Разрешенное количество рабочих мест: 1

Лицензия действительна бессрочно

Дата и время выдачи сертификата: 30.08.2018 06:56:13

АО "Нанософт", ИНН 7731592193

[www.nanocad.ru](http://www.nanocad.ru)

\* В случае изменения каких-либо из указанных данных,  
Сертификат подлежит замене в обязательном порядке.





ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	Содержание частиц, %										Степень неоднородности грансостава, д.е.	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см³	Влажность природная, %	Плотность сухого грунта природного сложения, г/см³	Плотность грунта, г/см³			Коэффициент пористости, д.е.			Влажность на границе текучести, %		Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль деформации, МПа	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				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	природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	W <sub>L</sub>									W <sub>p</sub>
				A <sub>10</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0,5</sub>	A <sub>0,25</sub>	A <sub>0,1</sub>	A <sub>0,05</sub>	A <sub>0,01</sub>	A <sub>0,002</sub>	A <sub>0</sub>	C <sub>u</sub>	D <sub>carb</sub>	W <sub>g</sub>	ρ <sub>s</sub>	W	ρ <sub>d</sub>	ρ	ρ <sub>min</sub>	ρ <sub>max</sub>	e	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	S <sub>r</sub>	C <sub>пк</sub>	φ <sub>пк</sub>	E		
1-1	1	1,00	2			1,2	1,0	5,2	28,6	44,5	19,5	-----	-----	-----	3,13			2,68	14,56	1,65	1,89				0,624						0,62	-0,001	28,15	13,17	Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас. незасол.	
1-2	1	2,00	4															2,74	22,25	1,59	1,94				0,727			38,96	20,18	18,78	0,11	0,84	0,056	16,96	16,89	Глина полутверд. легк.
1-3	1	2,50	4															2,74	22,90	1,59	1,95				0,727			40,21	20,46	19,75	0,12	0,86	0,058	20,05	17,94	Глина полутверд. легк.
1-4	1	4,50	5															2,74	19,03	1,66	1,98				0,647			43,58	23,25	20,33	-0,21	0,81	0,093	25,87	27,94	Глина тверд. легк.
2-1	2	1,00	2				0,3	3,6	34,2	44,5	17,4	-----	-----	-----	3,09			2,68	16,32	1,63	1,90				0,641							0,68	0,001	29,90	13,70	Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
2-2	2	2,00	3				0,2	2,8	14,6	60,8	21,6	-----	-----	-----	2,66			2,68	14,36	1,70	1,94				0,580							0,66	0,003	33,02	21,40	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.
2-3	2	2,50	3				0,3	2,4	15,6	58,6	23,1	-----	-----	-----	2,71			2,68	15,50	1,69	1,95				0,587							0,71	0,005	32,82	23,13	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.
2-4	2	3,50	5															2,74	20,52	1,66	2,00				0,651			45,85	23,47	22,38	-0,13	0,86	0,086	20,05	21,91	Глина тверд. легк.
3-1	3	0,50	1		0,2	0,8	1,2	2,6	44,4	47,7	3,1	-----	-----	-----	2,48			2,69	13,54	1,60	1,82				0,678							0,54				Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.
3-2	3	0,80	1		1,1	0,7	1,1	2,5	44,2	46,2	4,2	-----	-----	-----	2,56			2,69	13,74	1,60	1,82				0,681							0,54				Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.
3-3	3	1,50	2			0,6	2,2	3,0	40,6	45,2	8,4	-----	-----	-----	2,75			2,68	15,66	1,64	1,90				0,631							0,66	0,002	32,01	16,21	Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.
3-4	3	3,00	3				1,1	1,0	24,5	58,7	14,7	-----	-----	-----	2,57			2,68	16,36	1,69	1,97				0,583							0,75	0,006	35,94	24,93	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.
4-1	4	1,50	3					0,2	16,5	64,1	19,2	-----	-----	-----	2,57			2,68	15,52	1,71	1,97				0,572							0,73	0,002	32,01	19,00	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.
4-2	4	2,20	4															2,74	23,25	1,60	1,97				0,714			42,20	21,52	20,68	0,08	0,89	0,056	19,03	17,10	Глина полутверд. легк.
4-3	4	2,50	4															2,74	23,08	1,60	1,97				0,712			40,58	20,87	19,71	0,11	0,89	0,060	20,05	20,00	Глина полутверд. легк.
4-4	4	4,50	5															2,74	19,58	1,66	1,99				0,646			42,89	21,25	21,64	-0,08	0,83	0,094	28,15	29,98	Глина тверд. легк.
5-1	5	1,00	2				0,2	1,0	41,2	37,9	19,7	-----	-----	-----	3,51			2,69	14,56	1,64	1,88				0,639							0,61	0,002	29,90	14,67	Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
5-2	5	2,00	3				0,2	0,2	13,5	71,6	14,5	-----	-----	-----	2,31			2,68	16,39	1,69	1,97				0,583							0,75	0,002	34,22	20,41	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.
5-3	5	4,00	5															2,74	21,52	1,65	2,01				0,657			46,26	24,63	21,63	-0,14	0,90	0,087	22,05	23,91	Глина тверд. легк.
6-1	6	0,30	1	1,3	2,6	4,8	3,2	2,8	24,2	39,5	21,6	-----	-----	-----	3,36			2,68	14,36	1,60	1,83				0,675							0,57				Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
6-2	6	1,00	2				0,4	2,1	38,6	39,6	19,3	-----	-----	-----	3,39			2,68	16,79	1,64	1,91				0,639							0,70	0,001	30,96	14,67	Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
6-3	6	2,50	3				0,3	2,2	32,5	54,2	10,8	-----	-----	-----	2,45			2,68	14,67	1,70	1,95				0,576							0,68	0,005	34,99	24,18	Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас. незасол.
6-4	6	4,00	5															2,74	21,90	1,67	2,03				0,645			46,52	24,52	22,00	-0,12	0,93	0,090	23,99	24,09	Глина тверд. легк.
7-1	7	0,50	1	1,0	1,3	2,8	0,6	4,6	36,7	32,5	20,5	-----	-----	-----	4,00			2,68	12,58	1,61	1,81				0,667							0,51				Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
7-2	7	2,00	2			1,1	1,2	3,9	33,4	44,2	16,2	-----	-----	-----	3,07			2,68	14,40	1,65	1,89				0,622							0,62	0,004	30,96	17,16	Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.
7-3	7	2,50	4															2,74	25,63	1,58	1,98				0,739			42,00	22,36	19,64	0,17	0,95	0,063	21,06	20,86	Глина полутверд. незасол. легк.
7-4	7	3,00	4															2,74	24,42	1,59	1,98				0,722			42,50	21,60	20,90	0,13	0,93	0,064	23,03	20,89	Глина полутверд. легк.
7-5	7	4,00	5															2,74	20,15	1,66	2,00				0,646			45,50	22,64	22,86	-0,11	0,85	0,091	23,99	27,88	Глина тверд. легк.

Составил: инженер-лаборант

/ПЕРЕВОЩИКОВА А.А./



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

## Приложение Д

Номер выработки: 1

Лабораторный номер: 1-1

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас. незасол.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

## 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
		1,2	1,0	5,2	28,6	44,5	19,5			-----

## Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,89	1,65	2,68	0,624	0,62	14,56				

## консолидированно-дренированное испытание

Режим: кинематический

## Экспериментальные данные

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,022	11,400	0,150	0,073	13,17	0,5

## Результаты опыта

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секунный модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		13,17					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

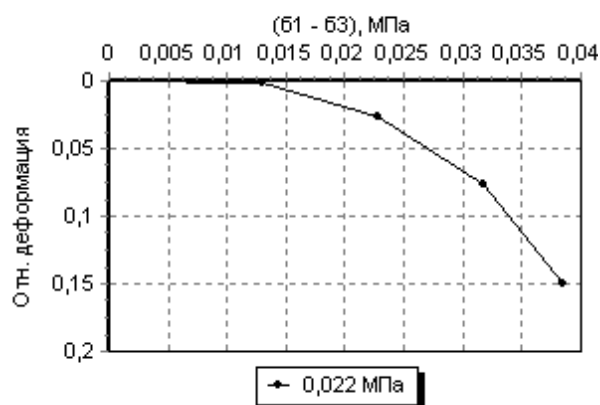
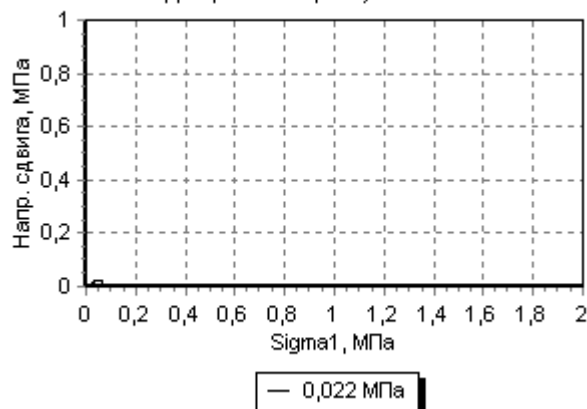


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 1-2

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,94	1,59	2,74	0,727	0,84	22,25	38,96	20,18	18,78	0,11

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,039	11,400	0,150	0,248	16,89	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		16,89					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

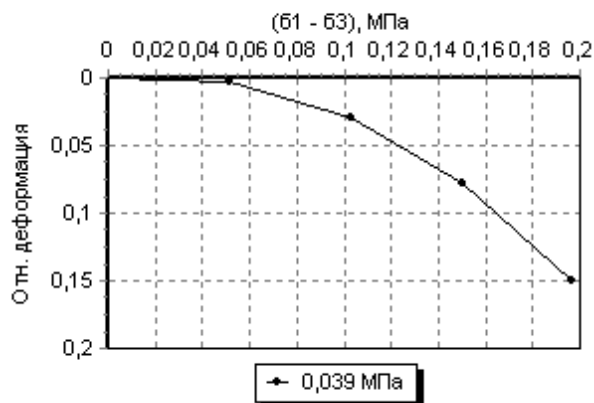
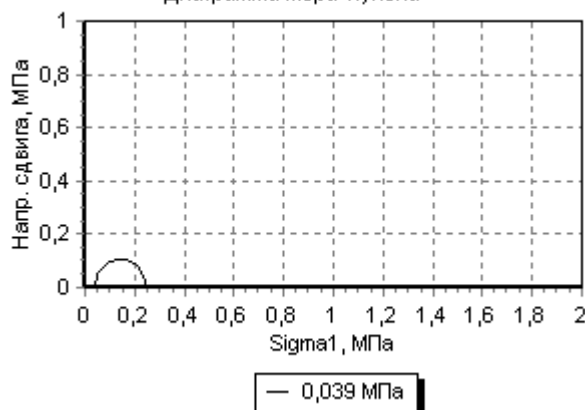


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 1-3

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,95	1,59	2,74	0,727	0,86	22,90	40,21	20,46	19,75	0,12

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,049	11,400	0,150	0,27	17,94	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		17,94					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

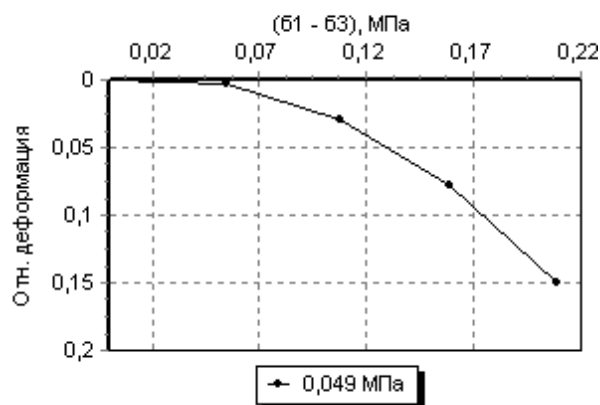
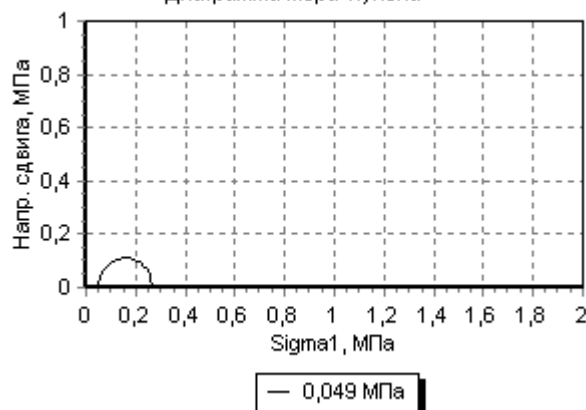


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 4,50 – 4,80

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 1-4

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,98	1,66	2,74	0,647	0,81	19,03	43,58	23,25	20,33	-0,21

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,089	11,400	0,150	0,489	27,94	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		27,94					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

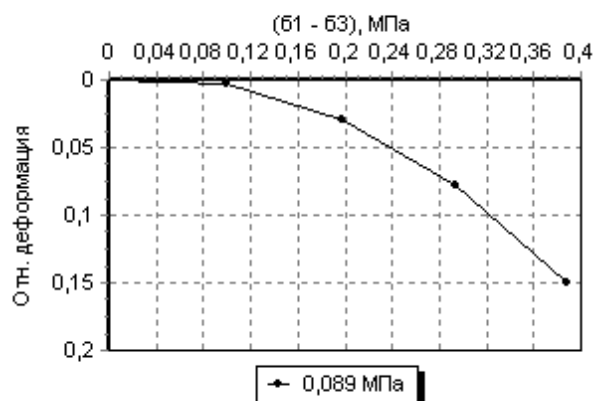
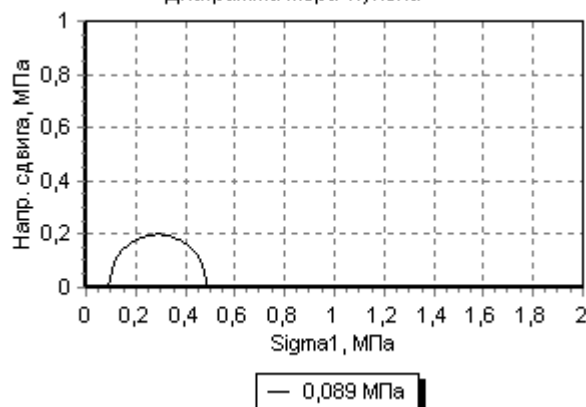


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 2-1

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,3	3,6	34,2	44,5	17,4			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,90	1,63	2,68	0,641	0,68	16,32				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,019	11,400	0,150	0,064	13,70	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секунный модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		13,70					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

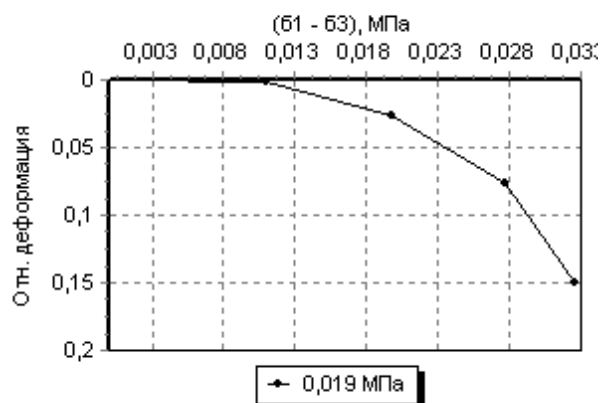
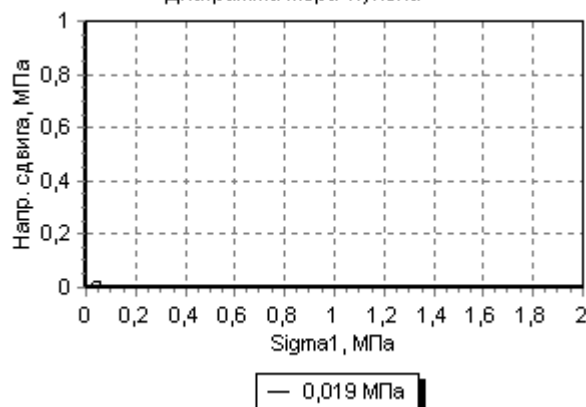


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 2-2

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,2	2,8	14,6	60,8	21,6			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,94	1,70	2,68	0,580	0,66	14,36				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,039	11,400	0,150	0,153	21,40	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		21,40					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

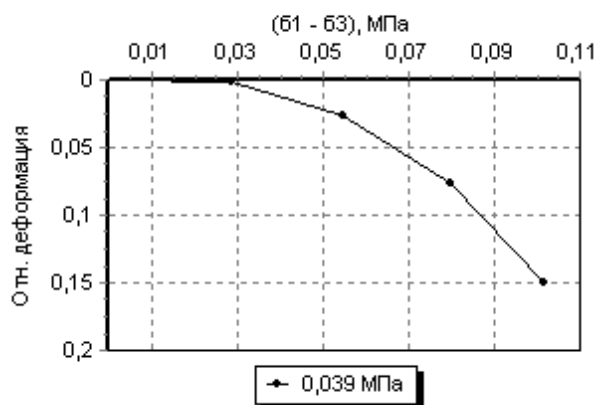
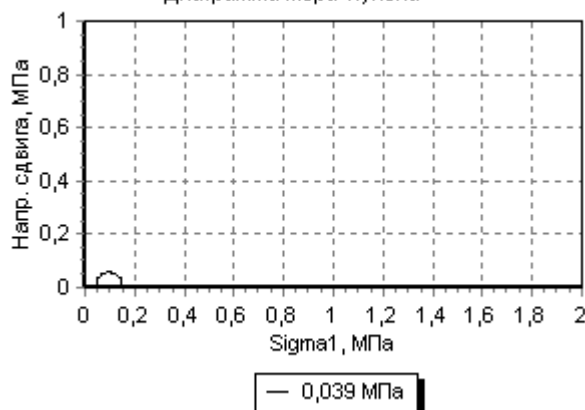


Диаграмма Мора-Кулона





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 2-3

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,3	2,4	15,6	58,6	23,1			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,95	1,69	2,68	0,587	0,71	15,50				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,049	11,400	0,150	0,188	23,13	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		23,13					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

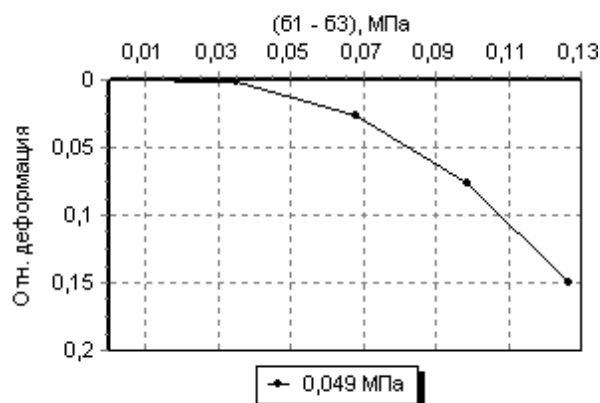
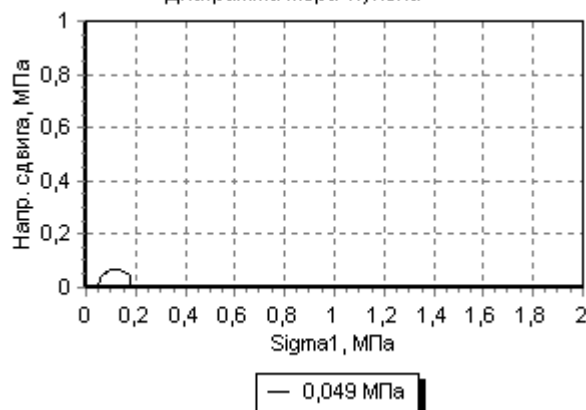


Диаграмма Мора-Кулона





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 3,50 – 3,80

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 2-4

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
2,00	1,66	2,74	0,651	0,86	20,52	45,85	23,47	22,38	-0,13

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,07	11,400	0,150	0,447	21,91	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		21,91					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

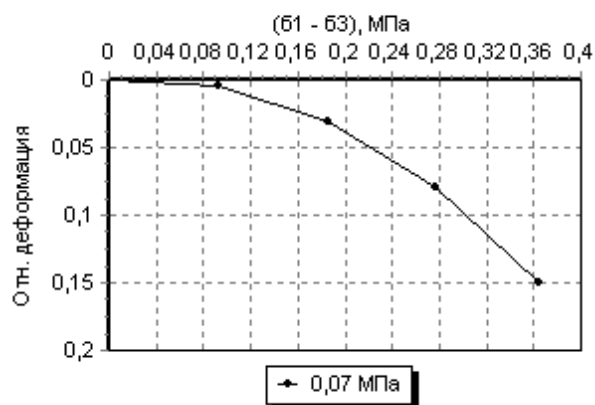
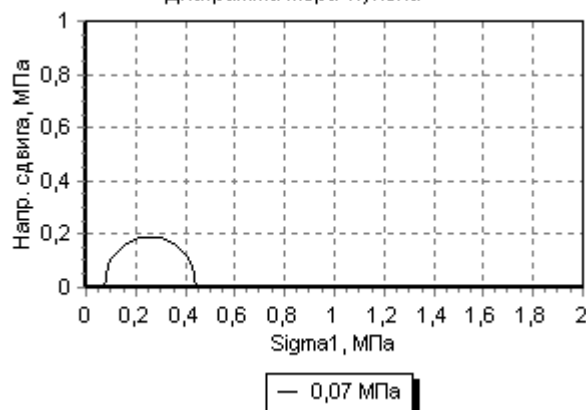


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 3

Интервал отбора, м: 1,50 – 1,80

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 3-3

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
		0,6	2,2	3,0	40,6	45,2	8,4			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,90	1,64	2,68	0,631	0,66	15,66				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,028	11,400	0,150	0,091	16,21	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		16,21					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

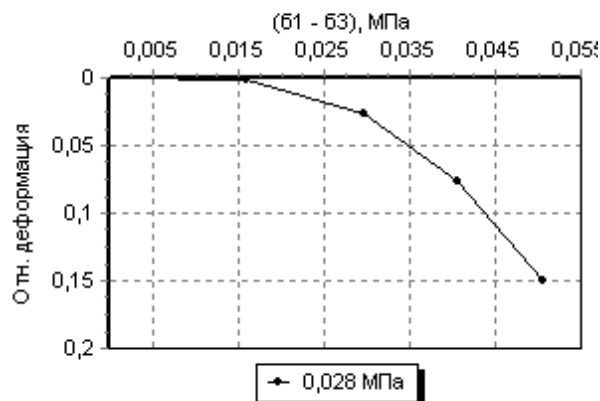
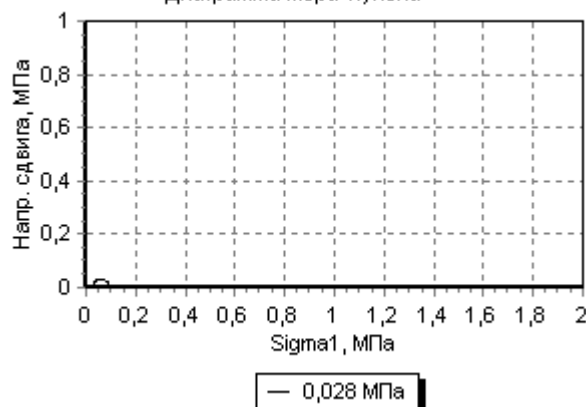


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 3

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 3-4

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			1,1	1,0	24,5	58,7	14,7			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,97	1,69	2,68	0,583	0,75	16,36				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,059	11,400	0,150	0,224	24,93	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		24,93					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

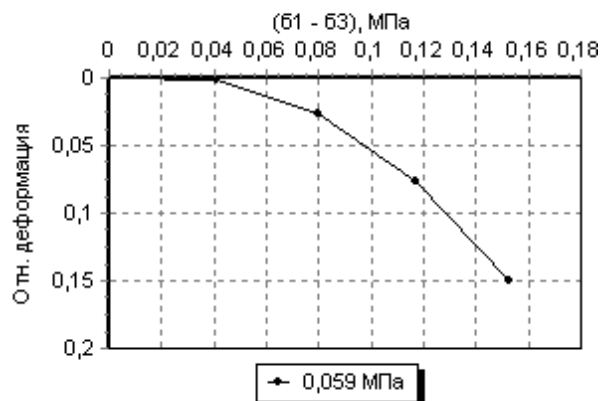
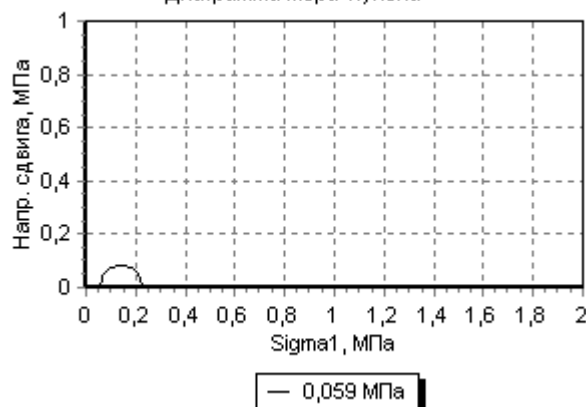


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 1,50 – 1,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 4-1

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
				0,2	16,5	64,1	19,2			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,97	1,71	2,68	0,572	0,73	15,52				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,029	11,400	0,150	0,117	19,00	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		19,00					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

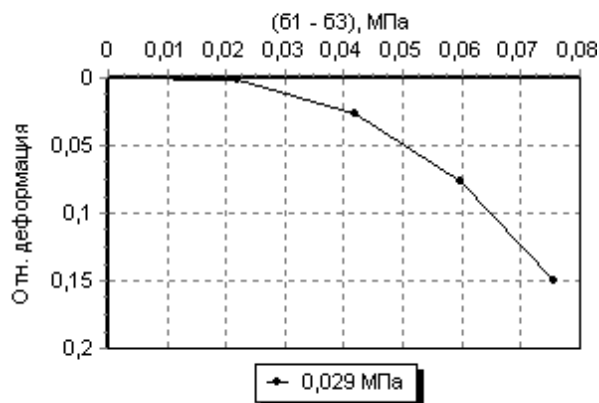
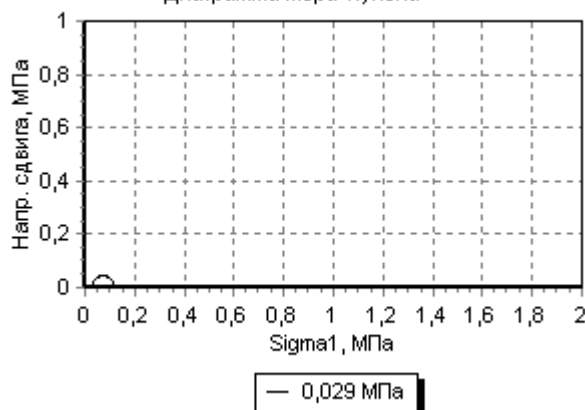


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 2,20 – 2,50

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 4-2

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,97	1,60	2,74	0,714	0,89	23,25	42,20	21,52	20,68	0,08

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,043	11,400	0,150	0,257	17,10	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		17,10					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

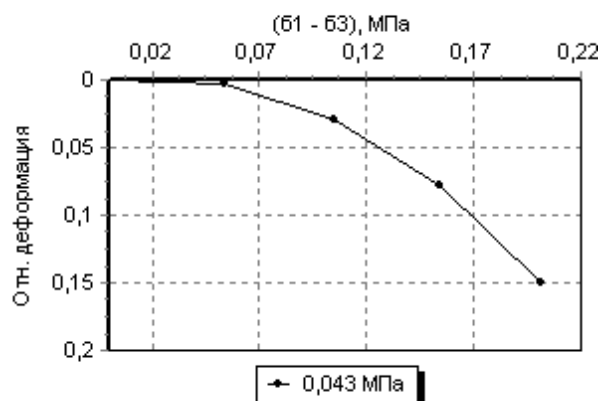
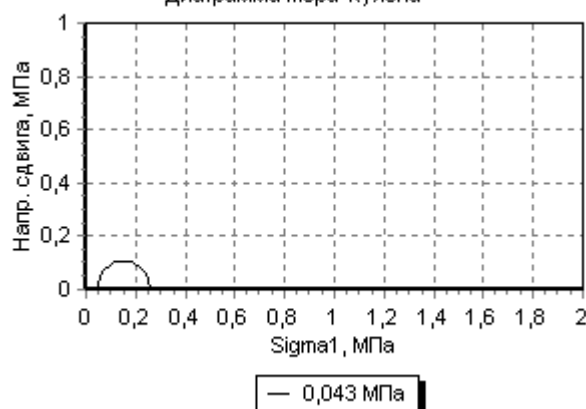


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 4-3

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,97	1,60	2,74	0,712	0,89	23,08	40,58	20,87	19,71	0,11

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,049	11,400	0,150	0,27	20,00	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		20,00					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

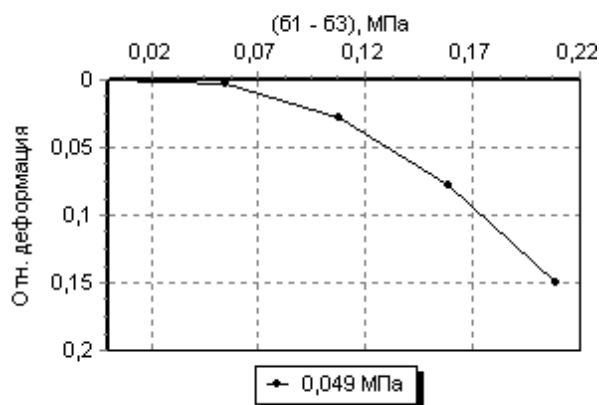
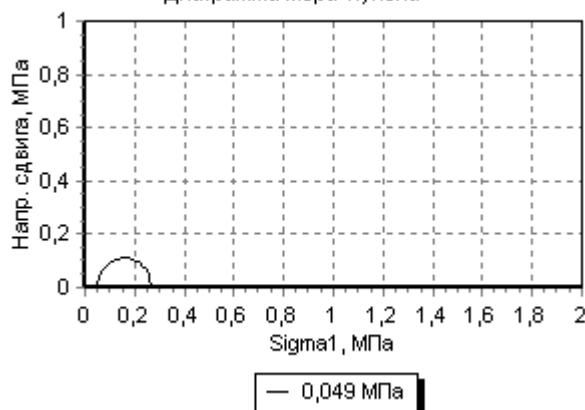


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 4,50 – 4,80

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 4-4

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,99	1,66	2,74	0,646	0,83	19,58	42,89	21,25	21,64	-0,08

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,09	11,400	0,150	0,495	29,98	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		29,98					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

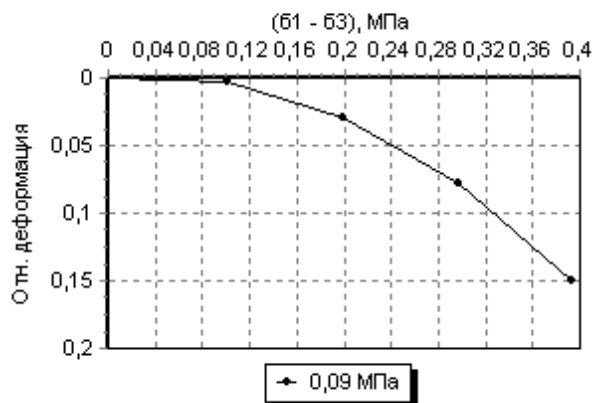
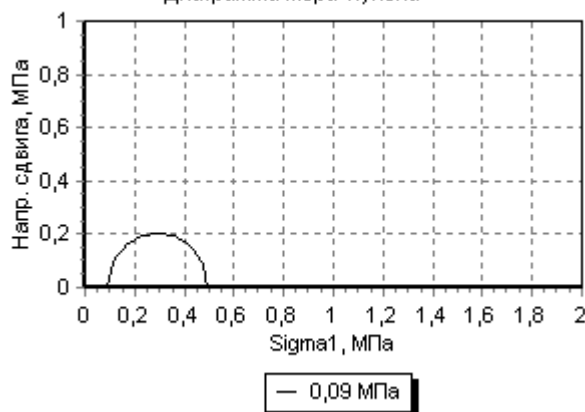


Диаграмма Мора-Кулона





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 5-1

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,2	1,0	41,2	37,9	19,7			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,88	1,64	2,69	0,639	0,61	14,56				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,019	11,400	0,150	0,064	14,67	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		14,67					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

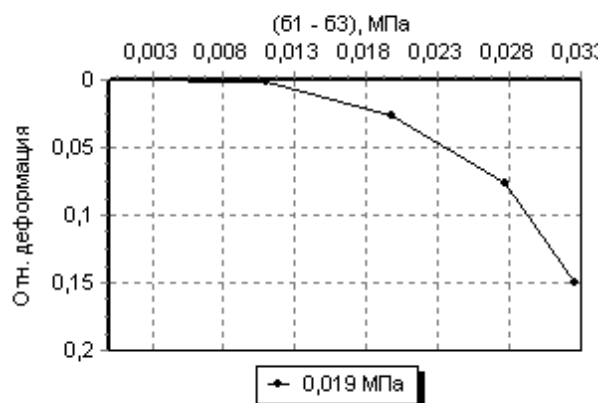
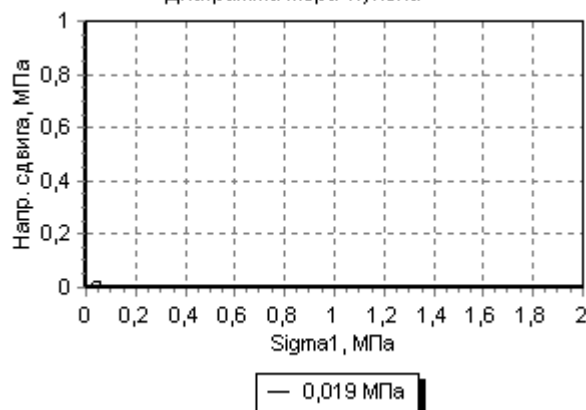


Диаграмма Мора-Кулона





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 5-2

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,2	0,2	13,5	71,6	14,5			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,97	1,69	2,68	0,583	0,75	16,39				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,039	11,400	0,150	0,153	20,41	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		20,41					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

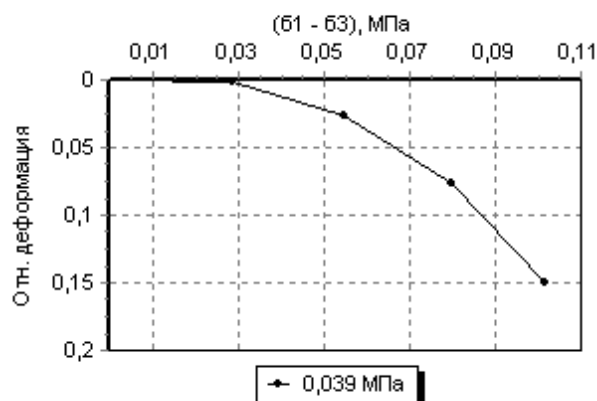
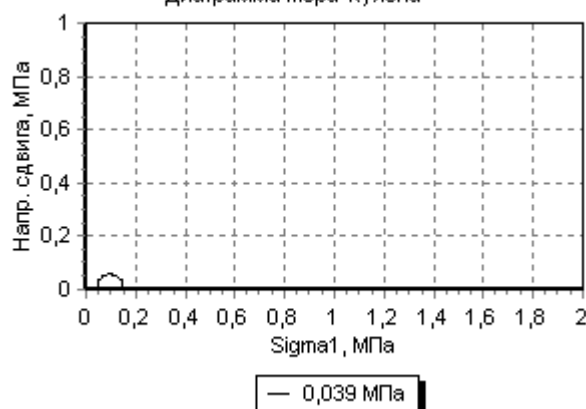


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 5-3

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
2,01	1,65	2,74	0,657	0,90	21,52	46,26	24,63	21,63	-0,14

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,08	11,400	0,150	0,462	23,91	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секунный модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		23,91					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

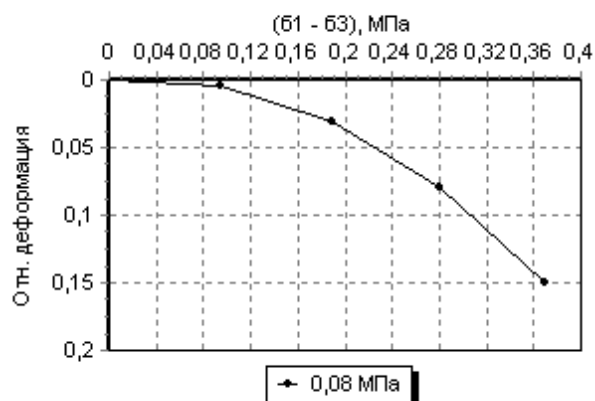
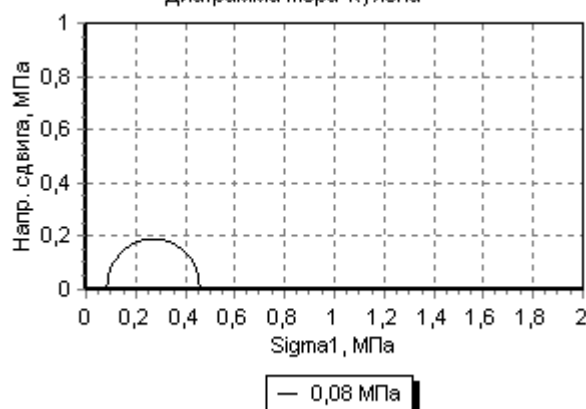


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 6-2

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,4	2,1	38,6	39,6	19,3			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,91	1,64	2,68	0,639	0,70	16,79				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,019	11,400	0,150	0,064	14,67	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		14,67					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

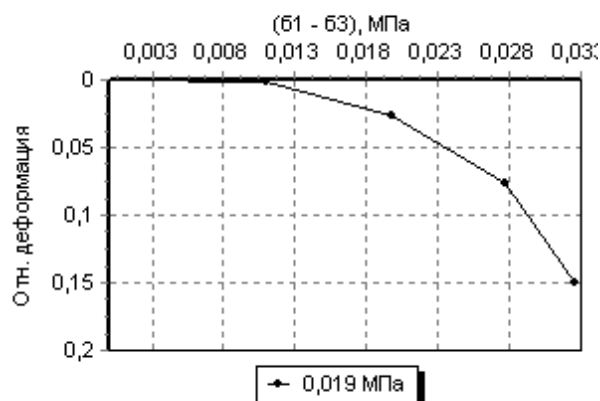
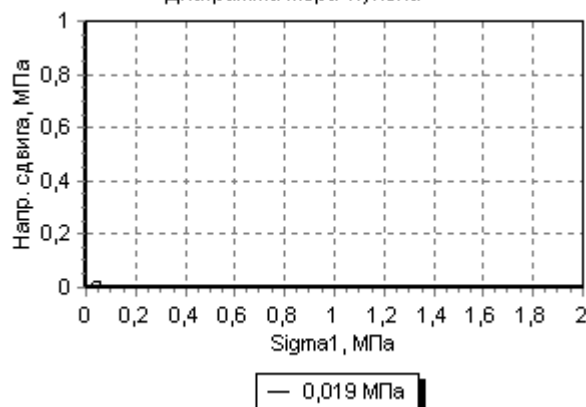


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 6-3

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас. незасол.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
			0,3	2,2	32,5	54,2	10,8			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,95	1,70	2,68	0,576	0,68	14,67				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,049	11,400	0,150	0,188	24,18	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		24,18					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

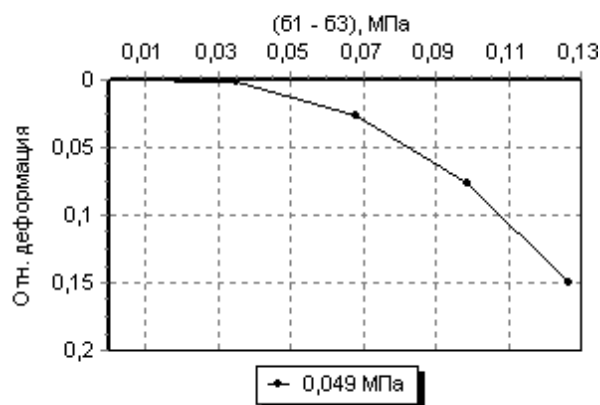
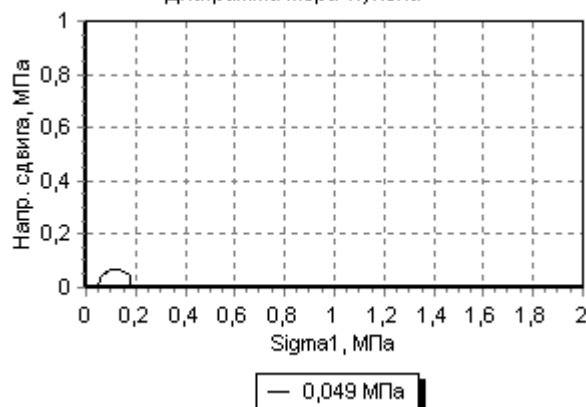


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 6-4

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
2,03	1,67	2,74	0,645	0,93	21,90	46,52	24,52	22,00	-0,12

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,081	11,400	0,150	0,467	24,09	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		24,09					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

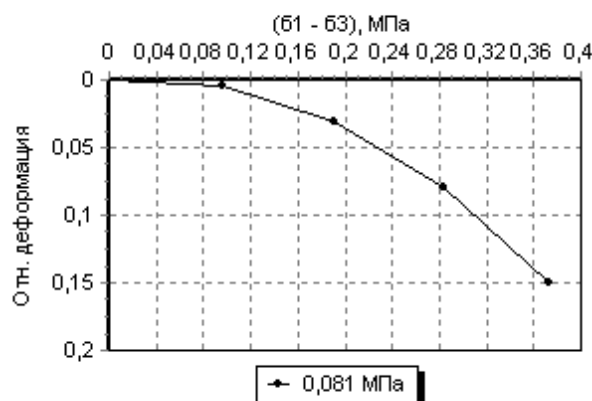
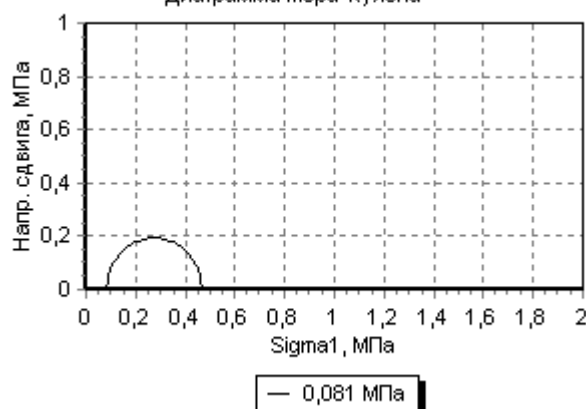


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Объект: Воткинск, 4 этап СМНП

Номер заказа: 70-08/2023

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 7-2

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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
		1,1	1,2	3,9	33,4	44,2	16,2			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,89	1,65	2,68	0,622	0,62	14,40				

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,038	11,400	0,150	0,121	17,16	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секунный модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		17,16					

График зависимости отн.деформации от девиатора напряжений

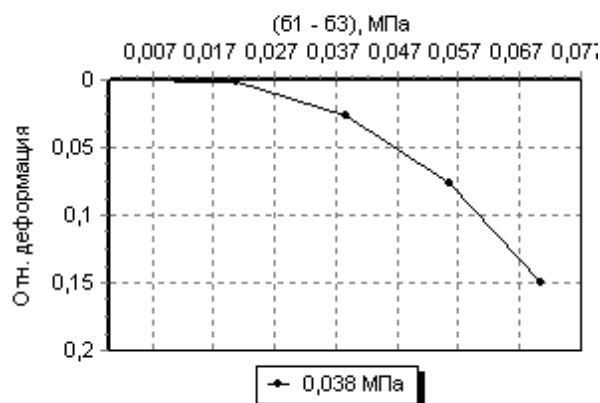
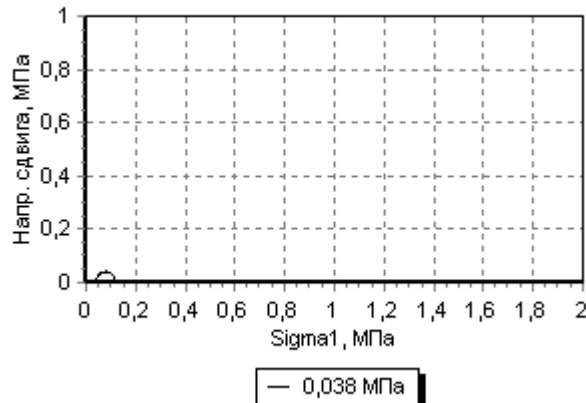


Диаграмма Мора-Кулона





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 7-3

Наименование грунта: Глина полутверд. незасол. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,98	1,58	2,74	0,739	0,95	25,63	42,00	22,36	19,64	0,17

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,05	11,400	0,150	0,275	20,86	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секунный модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		20,86					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

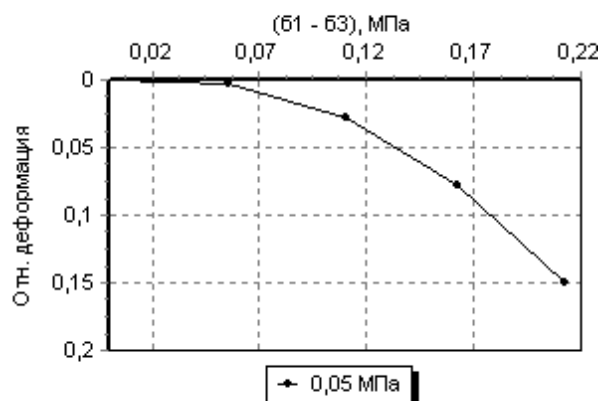
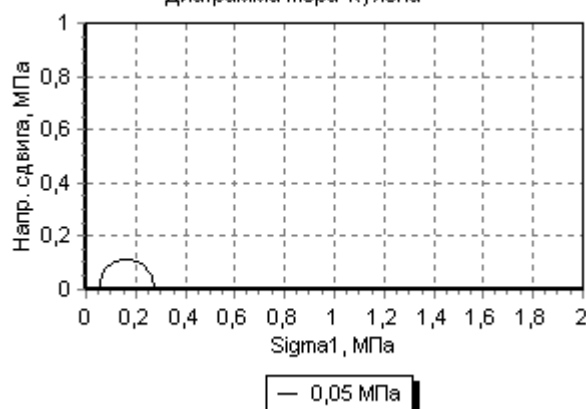


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,30

Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 7-4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
1,98	1,59	2,74	0,722	0,93	24,42	42,50	21,60	20,90	0,13

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,059	11,400	0,150	0,293	20,89	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		20,89					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

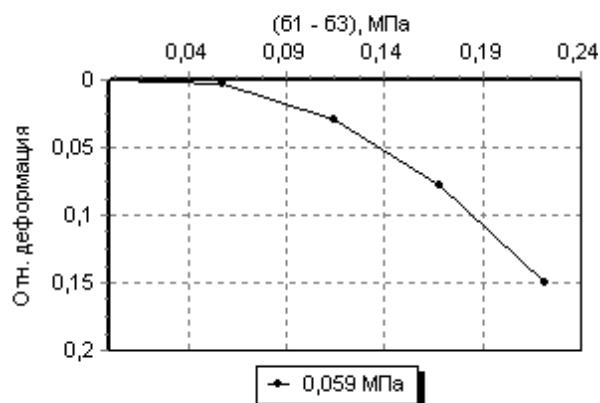
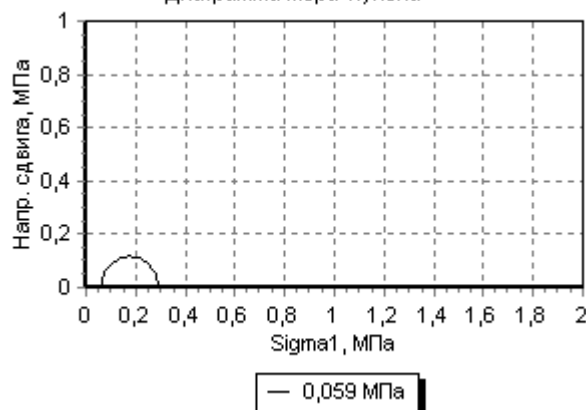


Диаграмма Мора-Кулона



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 7-5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ**

Испытание произведено по ГОСТ 12248.3-2020

Испытание произведено на приборах

Площадь образца, мм<sup>2</sup> 1134,11

Диаметр образца, мм 38

Высота образца, мм 76

Структура грунта не нарушена

*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

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскат.		
2,00	1,66	2,74	0,646	0,85	20,15	45,50	22,64	22,86	-0,11

*консолидированно-дренированное испытание*

Режим: кинематический

*Экспериментальные данные*

Давление $\sigma_3$ , МПа	Деформация, мм	Относительная деформация, д.е.	Давление $\sigma_1$ , МПа	Модуль деформации, МПа	Коэффициент поперечной деформации, д.е.
0,08	11,400	0,150	0,462	27,88	0,5

*Результаты опыта*

площадь образца, мм <sup>2</sup>	высота образца, мм	площадь штока, мм <sup>2</sup>
1134,11	76	

Напряжение, МПа	Угол дилатансии, град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации (разгрузки), МПа	Модуль деформации (повторный), МПа	Секущий модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
Полное		27,88					

График зависимости отн. деформации от девиатора напряжений

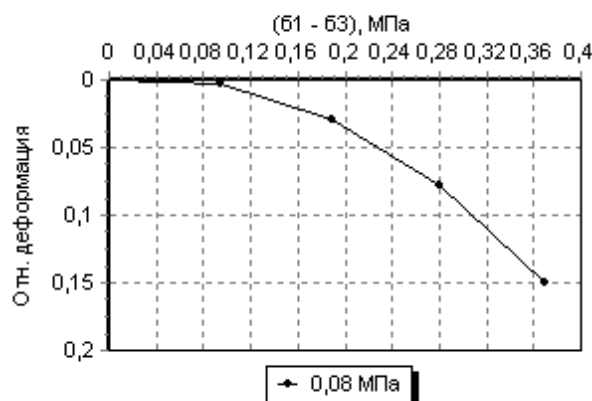
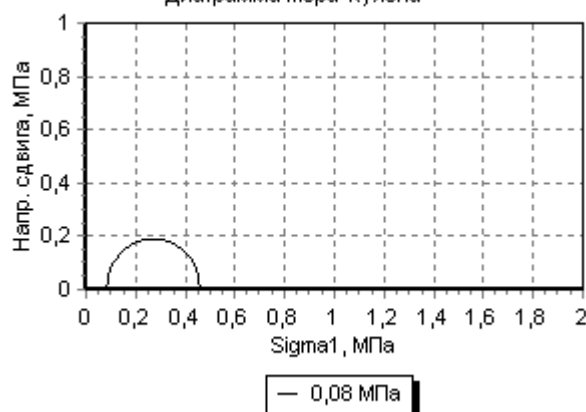


Диаграмма Мора-Кулона

*Губ.*

Составил: инженер-лаборант

/Губайдулина Е.В./



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

70-08/2023-СПЗ-ИГИ

## Приложение Е

Номер выработки: 1

Лабораторный номер: 1-1

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Структура грунта: не нарушена

Номер ИГЭ: 2

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас. незасол.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диметр кольца

72 мм

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
		1,2	1,0	5,2	28,6	44,5	19,5			-----

## Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,89	1,65	2,68	0,624	0,62	14,56						

График зависимости сопротивления срезу от норм. давления

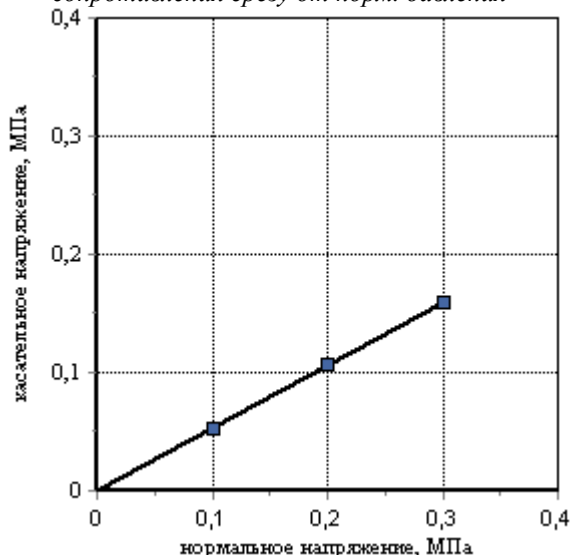


График зависимости деформации от давления

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,021	0,053		
0,2	0,042	0,106		
0,3	0,064	0,16		
Угол внутреннего трения, градус	28,15			
Удельное сцепление, МПа	0,000			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 2-1

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

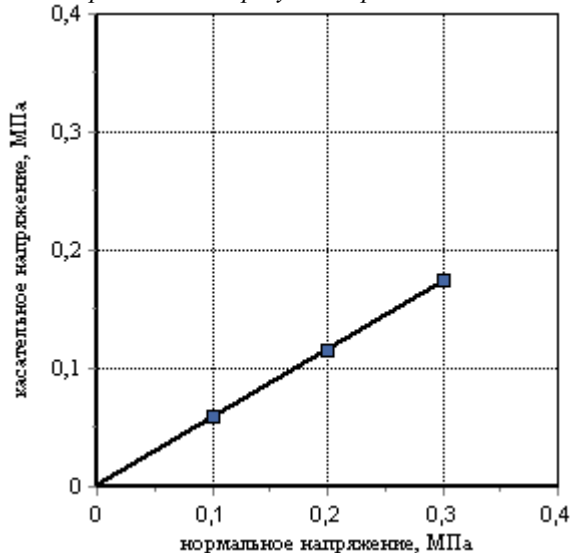
35 мм

*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
			0,3	3,6	34,2	44,5	17,4			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,90	1,63	2,68	0,641	0,68	16,32						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,024	0,059		
0,2	0,046	0,116		
0,3	0,070	0,174		
Угол внутреннего трения, градус	29,90			
Удельное сцепление, МПа	0,001			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 3

Интервал отбора, м: 1,50 – 1,80

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 3-3

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

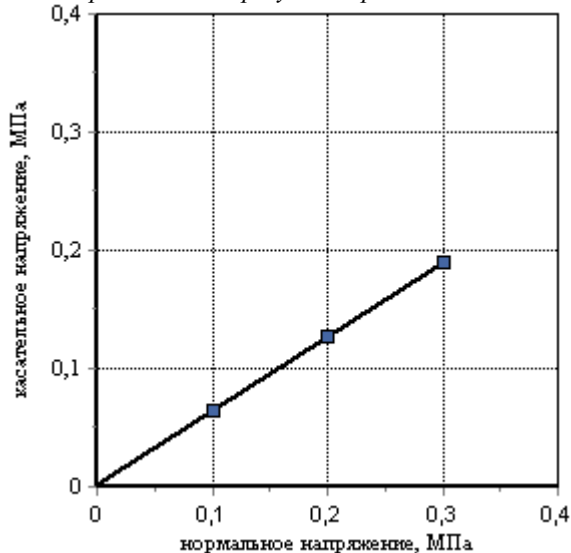
35 мм

*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
		0,6	2,2	3,0	40,6	45,2	8,4			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,90	1,64	2,68	0,631	0,66	15,66						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,026	0,064		
0,2	0,051	0,127		
0,3	0,076	0,189		
Угол внутреннего трения, градус	32,01			
Удельное сцепление, МПа	0,002			





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 5-1

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

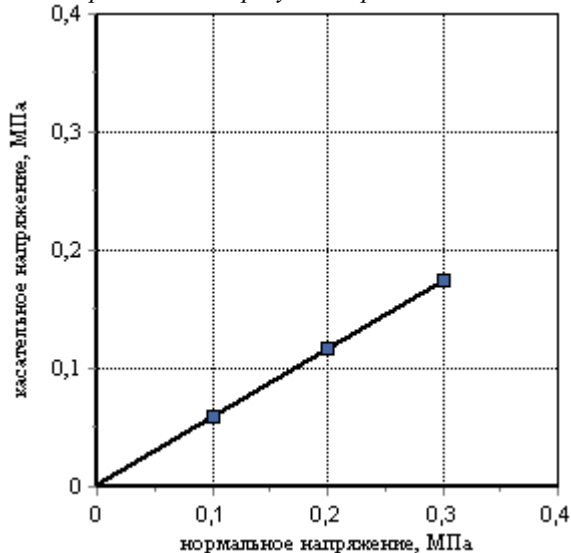
35 мм

*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
			0,2	1,0	41,2	37,9	19,7			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,88	1,64	2,69	0,639	0,61	14,56						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,024	0,06		
0,2	0,047	0,117		
0,3	0,070	0,175		
Угол внутреннего трения, градус	29,90			
Удельное сцепление, МПа	0,002			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 1,00 – 1,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 6-2

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

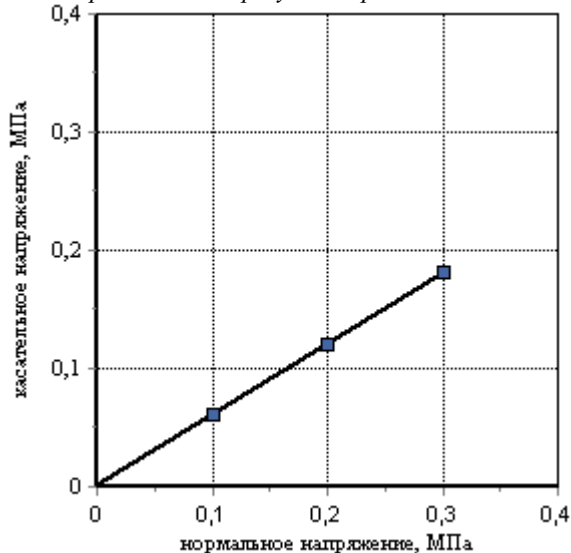
35 мм

*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
			0,4	2,1	38,6	39,6	19,3			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,91	1,64	2,68	0,639	0,70	16,79						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,024	0,061		
0,2	0,048	0,121		
0,3	0,072	0,181		
Угол внутреннего трения, градус	30,96			
Удельное сцепление, МПа	0,001			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 7-2

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

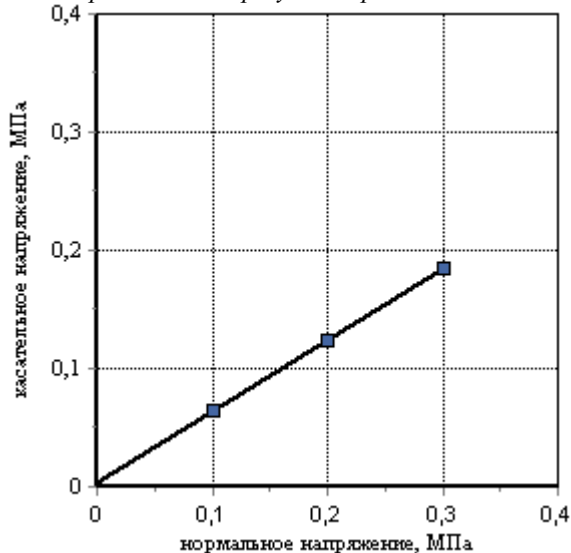
35 мм

*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
		1,1	1,2	3,9	33,4	44,2	16,2			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,89	1,65	2,68	0,622	0,62	14,40						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,026	0,064		
0,2	0,050	0,124		
0,3	0,074	0,184		
Угол внутреннего трения, градус	30,96			
Удельное сцепление, МПа	0,004			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 2-2

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

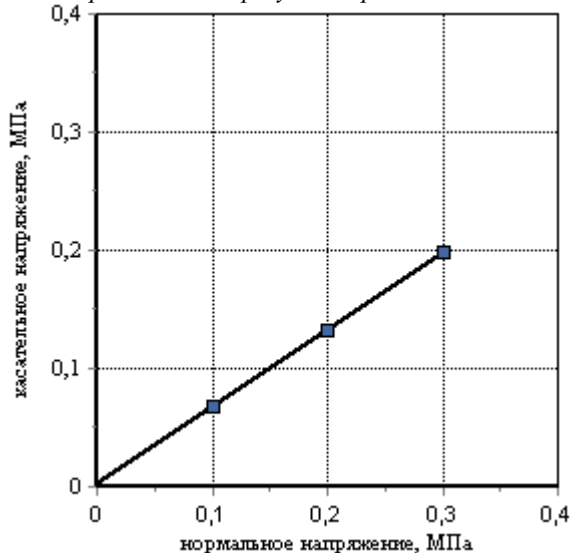
35 мм

*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
			0,2	2,8	14,6	60,8	21,6			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,94	1,70	2,68	0,580	0,66	14,36						

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,027	0,068		
0,2	0,053	0,133		
0,3	0,079	0,198		
Угол внутреннего трения, градус	33,02			
Удельное сцепление, МПа	0,003			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 2-3

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

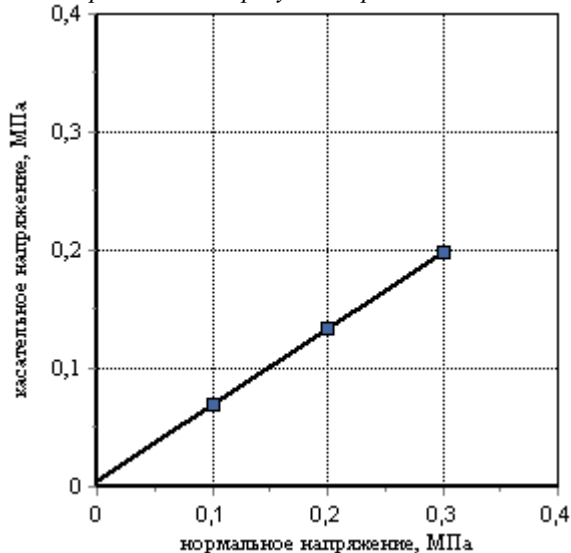
35 мм

*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
			0,3	2,4	15,6	58,6	23,1			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,95	1,69	2,68	0,587	0,71	15,50						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,028	0,069		
0,2	0,054	0,134		
0,3	0,079	0,198		
Угол внутреннего трения, градус	32,82			
Удельное сцепление, МПа	0,005			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 3

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 3-4

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

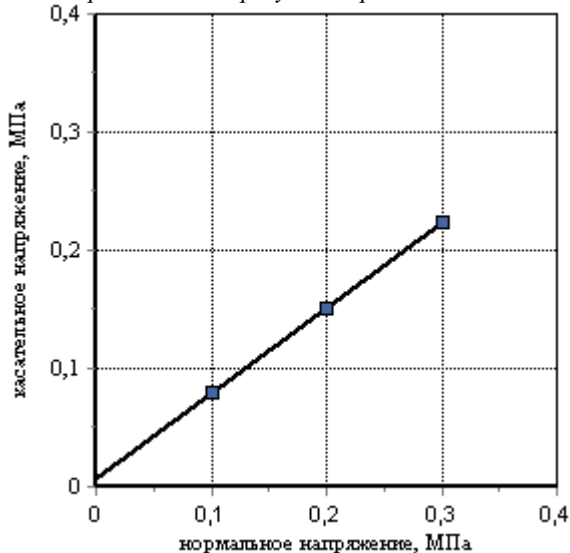
35 мм

*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
			1,1	1,0	24,5	58,7	14,7			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,97	1,69	2,68	0,583	0,75	16,36						

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,032	0,079		
0,2	0,060	0,151		
0,3	0,090	0,224		
Угол внутреннего трения, градус	35,94			
Удельное сцепление, МПа	0,006			





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 1,50 – 1,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 4-1

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

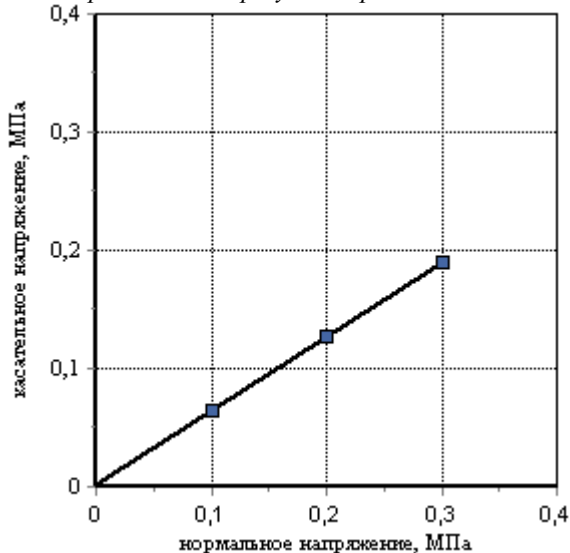
35 мм

*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
				0,2	16,5	64,1	19,2			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,97	1,71	2,68	0,572	0,73	15,52						

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,026	0,064		
0,2	0,051	0,127		
0,3	0,076	0,189		
Угол внутреннего трения, градус	32,01			
Удельное сцепление, МПа	0,002			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 5-2

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

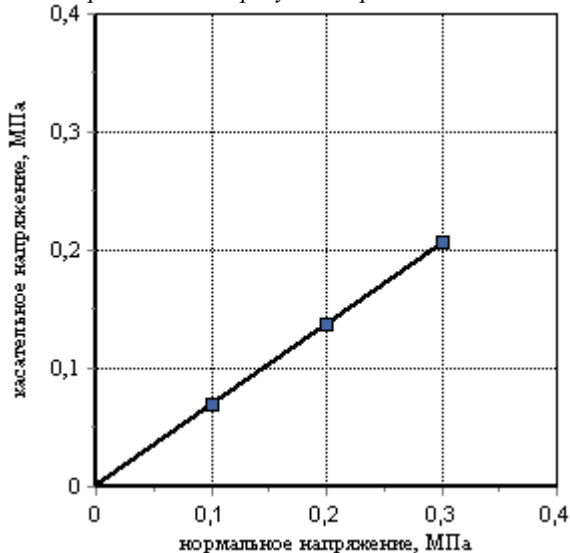
35 мм

*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
			0,2	0,2	13,5	71,6	14,5			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,97	1,69	2,68	0,583	0,75	16,39						

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,028	0,07		
0,2	0,055	0,138		
0,3	0,082	0,206		
Угол внутреннего трения, градус	34,22			
Удельное сцепление, МПа	0,002			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 6-3

Структура грунта: не нарушена

Наименование грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас. незасол.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

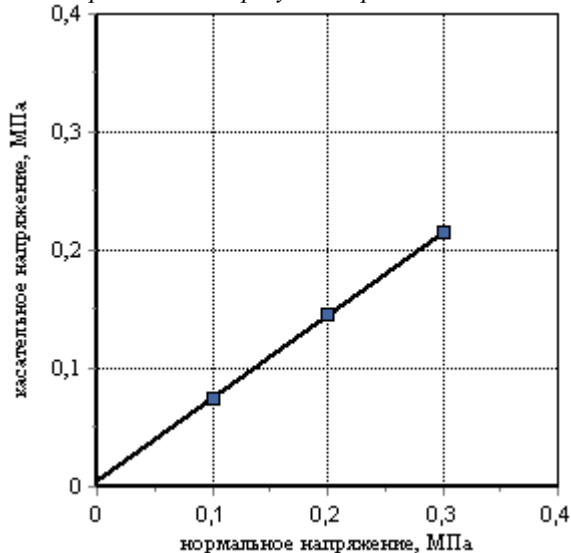
35 мм

*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
			0,3	2,2	32,5	54,2	10,8			-----

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания			природн.	водонасыщ.
1,95	1,70	2,68	0,576	0,68	14,67						

*График зависимости сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,030	0,075		
0,2	0,058	0,145		
0,3	0,086	0,215		
Угол внутреннего трения, градус	34,99			
Удельное сцепление, МПа	0,005			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,30

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

Лабораторный номер: 1-2

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,94	1,59	2,74	0,727	0,84	22,25	38,96	20,18	18,78	0,11		

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления

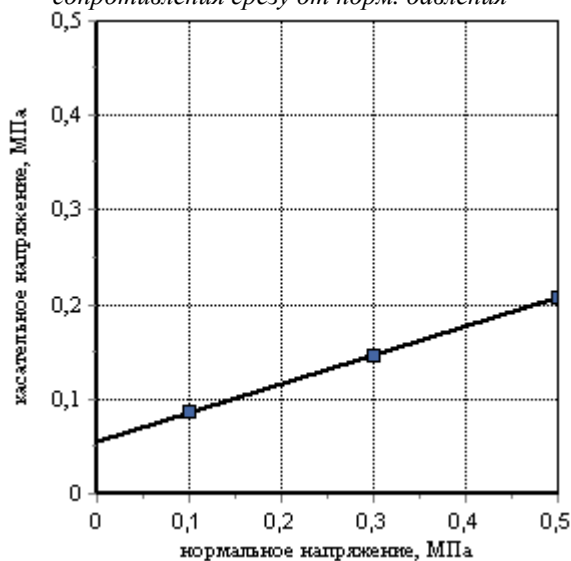


График зависимости  
деформации от давления

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,034	0,086		
0,3	0,059	0,147		
0,5	0,083	0,208		
Угол внутреннего трения, градус	16,96			
Удельное сцепление, МПа	0,056			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

Лабораторный номер: 1-3

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

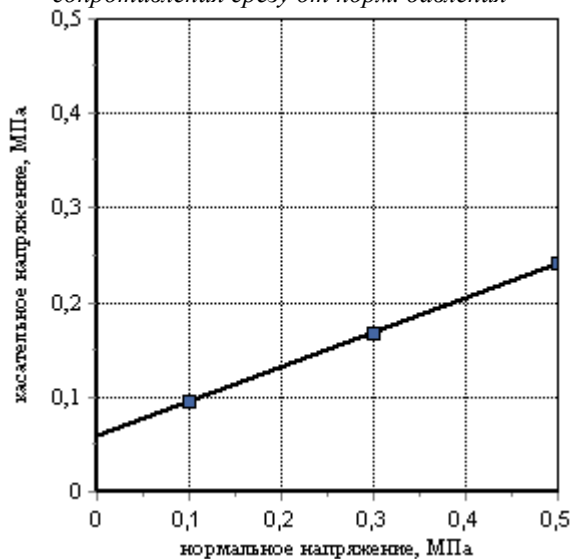
Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,95	1,59	2,74	0,727	0,86	22,90	40,21	20,46	19,75	0,12		

*График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления*



*График зависимости  
деформации от давления*

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,038	0,095		
0,3	0,067	0,168		
0,5	0,096	0,241		
Угол внутреннего трения, градус	20,05			
Удельное сцепление, МПа	0,058			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 2,20 – 2,50

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

Лабораторный номер: 4-2

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,97	1,60	2,74	0,714	0,89	23,25	42,20	21,52	20,68	0,08		

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления

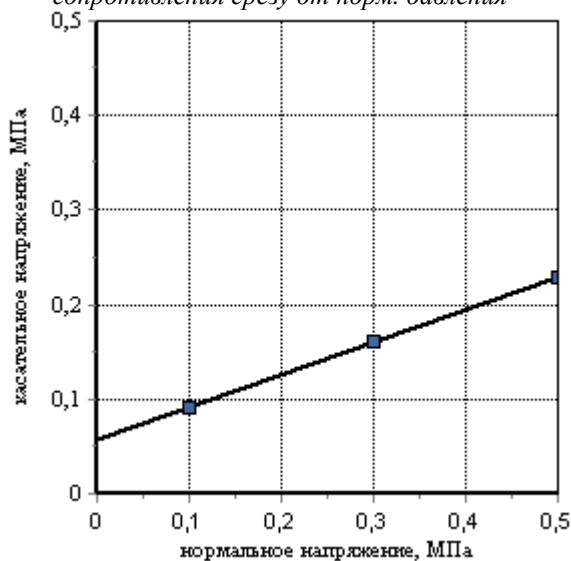


График зависимости  
деформации от давления

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,036	0,091		
0,3	0,064	0,16		
0,5	0,092	0,229		
Угол внутреннего трения, градус	19,03			
Удельное сцепление, МПа	0,056			





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

Лабораторный номер: 4-3

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,97	1,60	2,74	0,712	0,89	23,08	40,58	20,87	19,71	0,11		

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления

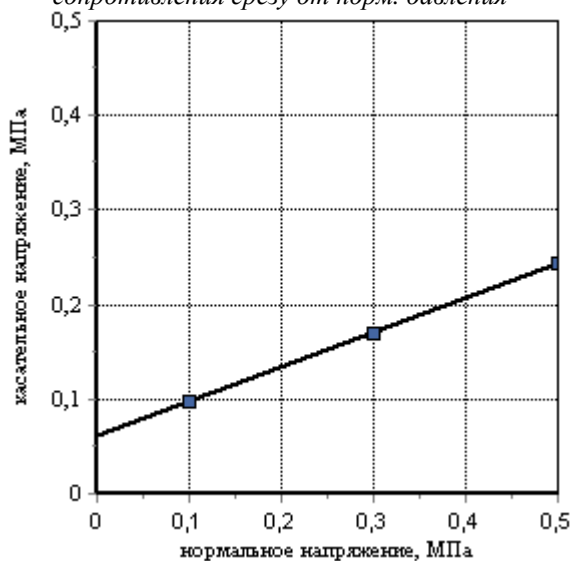


График зависимости  
деформации от давления

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,039	0,097		
0,3	0,068	0,17		
0,5	0,097	0,243		
Угол внутреннего трения, градус	20,05			
Удельное сцепление, МПа	0,060			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 2,50 – 2,80

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. незасол. легк.

Лабораторный номер: 7-3

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,98	1,58	2,74	0,739	0,95	25,63	42,00	22,36	19,64	0,17		

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления

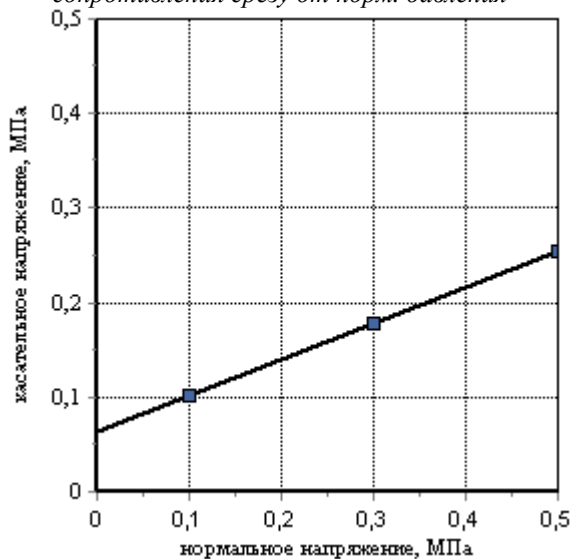


График зависимости  
деформации от давления

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,040	0,101		
0,3	0,071	0,178		
0,5	0,102	0,255		
Угол внутреннего трения, градус	21,06			
Удельное сцепление, МПа	0,063			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,30

Номер ИГЭ: 4

Наименование грунта: Глина полутверд. легк.

Лабораторный номер: 7-4

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

Диаметр кольца

Высота кольца

ГОСТ 12248.1-2020

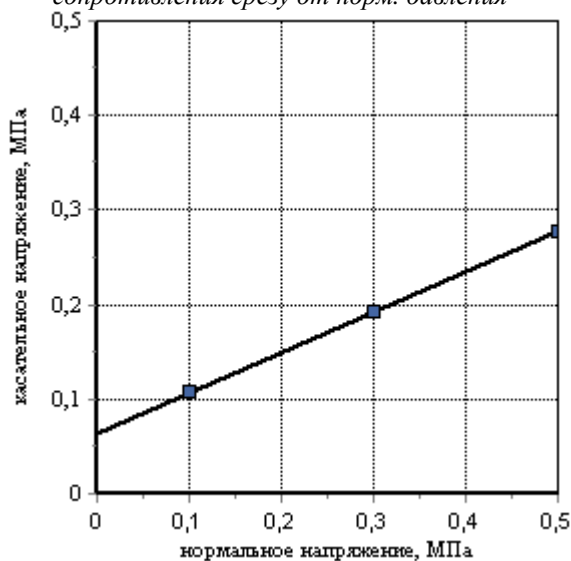
72 мм

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,98	1,59	2,74	0,722	0,93	24,42	42,50	21,60	20,90	0,13		

*График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления*



*График зависимости  
деформации от давления*

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,043	0,107		
0,3	0,077	0,192		
0,5	0,111	0,277		
Угол внутреннего трения, градус	23,03			
Удельное сцепление, МПа	0,064			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 1

Интервал отбора, м: 4,50 – 4,80

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 1-4

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

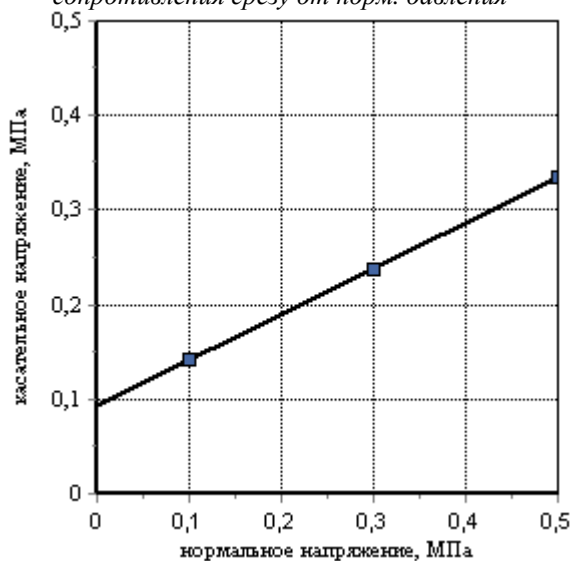
Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,98	1,66	2,74	0,647	0,81	19,03	43,58	23,25	20,33	-0,21		

*График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления*



*График зависимости  
деформации от давления*

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезам, МПа
0,1	0,056	0,141		
0,3	0,095	0,238		
0,5	0,134	0,335		
Угол внутреннего трения, градус	25,87			
Удельное сцепление, МПа	0,093			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 2

Интервал отбора, м: 3,50 – 3,80

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 2-4

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

Диаметр кольца

Высота кольца

ГОСТ 12248.1-2020

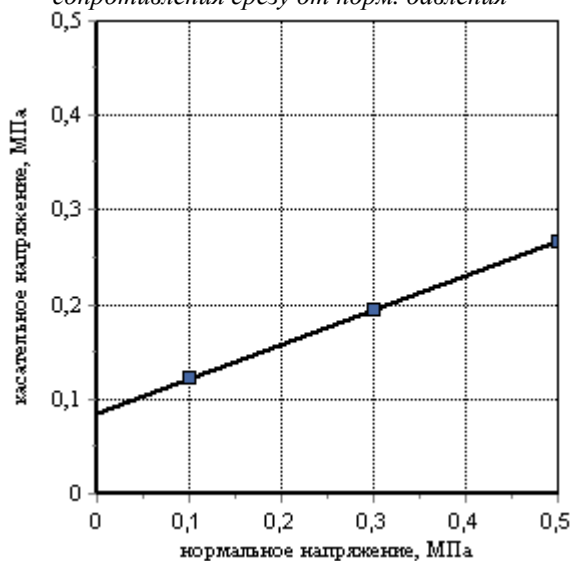
72 мм

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
2,00	1,66	2,74	0,651	0,86	20,52	45,85	23,47	22,38	-0,13		

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления*



*График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта				
	Природное				
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез				
	нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,049	0,122			
0,3	0,078	0,195			
0,5	0,107	0,268			
Угол внутреннего трения, градус	20,05				
Удельное сцепление, МПа	0,086				



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 4,50 – 4,80

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 4-4

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
1,99	1,66	2,74	0,646	0,83	19,58	42,89	21,25	21,64	-0,08		

График зависимости  
сопротивления срезам от норм. давления

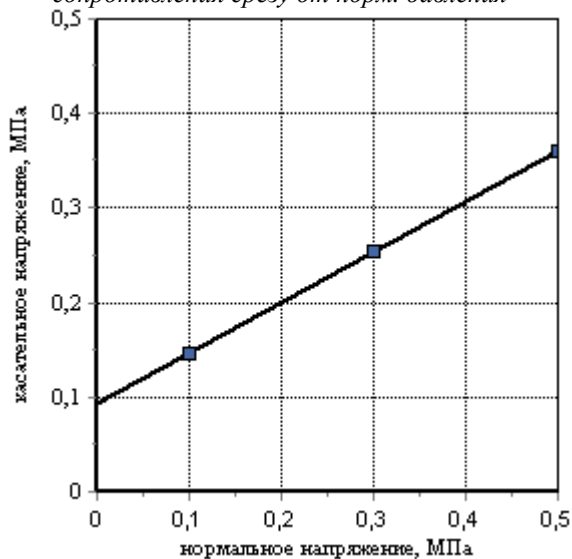


График зависимости  
деформации от давления

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный			
	консолидированный-			
	дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезам, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезам, МПа
0,1	0,059	0,147		
0,3	0,102	0,254		
0,5	0,144	0,361		
Угол внутреннего трения, градус	28,15			
Удельное сцепление, МПа	0,094			





70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 5-3

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

72 мм

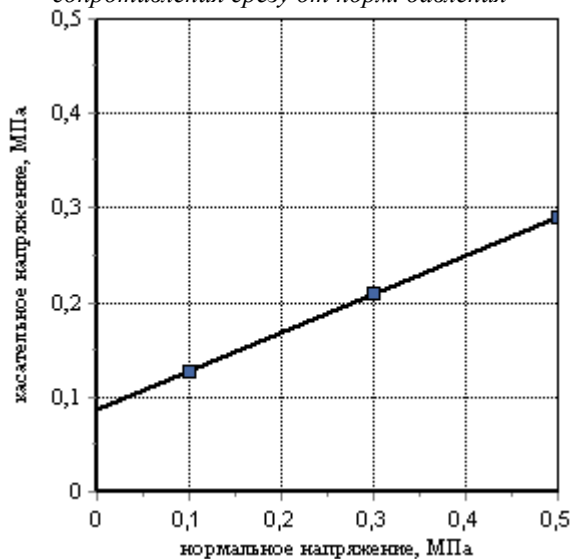
Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
2,01	1,65	2,74	0,657	0,90	21,52	46,26	24,63	21,63	-0,14		

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления*



*График зависимости  
деформации от давления*

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротивление срезу, МПа
0,1	0,051	0,128		
0,3	0,084	0,209		
0,5	0,116	0,29		
Угол внутреннего трения, градус	22,05			
Удельное сцепление, МПа	0,087			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 6-4

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

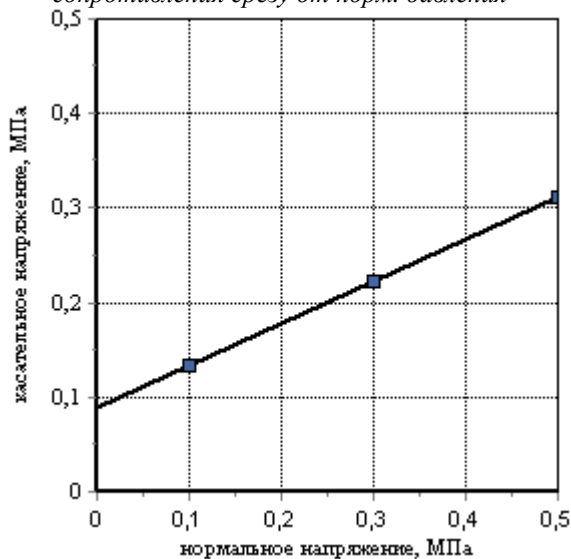
72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
2,03	1,67	2,74	0,645	0,93	21,90	46,52	24,52	22,00	-0,12		

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

	Состояние грунта			
	Природное			
Вид среза	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,054	0,134		
0,3	0,089	0,223		
0,5	0,125	0,312		
Угол внутреннего трения, градус	23,99			
Удельное сцепление, МПа	0,090			



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,30

Номер ИГЭ: 5

Наименование грунта: Глина тверд. легк.

Лабораторный номер: 7-5

Структура грунта: не нарушена

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА МЕТОДОМ ОДНОПЛОСКОСТНОГО СРЕЗА**

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

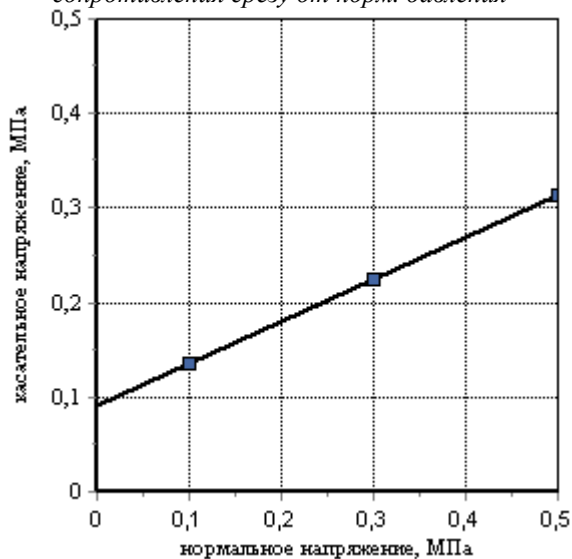
72 мм

Высота кольца

35 мм

*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффи- циент порис- тости, д.е.	Степень влажности, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показа- тель текучести, д.е.	Влажность после опыта, %	
					природ- ная	на границе текучести	на границе раскаты- вания			природн.	водонасыщ.
2,00	1,66	2,74	0,646	0,85	20,15	45,50	22,64	22,86	-0,11		

*График зависимости  
сопротивления срезу от норм. давления**График зависимости  
деформации от давления*

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное			
	медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа	срезающая нагрузка, кН	сопротив- ление срезу, МПа
0,1	0,054	0,136		
0,3	0,090	0,225		
0,5	0,126	0,314		
Угол внутреннего трения, градус	23,99			
Удельное сцепление, МПа	0,091			

Составил: инженер-лаборант

/Губайдулина Е.В./



**ТАБЛИЦА**  
**результатов статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов**  
**по инженерно-геологическим элементам**  
**(ГОСТ 20522- 2012)**

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,850	0,950	0,850	0,950
ИГЭ 1 Песок мелкий ср.плотн. ср. степени водонас., tQ										
Лаб. №№ 3-1, 3-2, 6-1, 7-1										
1. Влажность водонас. грунта, %	4	4	24,89	25,32	25,15	0,007				
2. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	4	4	1,81	1,83	1,82	0,004	1,003	1,005	1,81	1,81
3. Плотность частиц грунта, г/см3	4	4	2,68	2,69	2,69	0,002				
4. Влажность природная, %	4	4	12,58	14,36	13,55	0,054				
5. Плотность сухого грунта, г/см3	4	4	1,60	1,61	1,60	0,002				
6. Коэффициент водонасыщения, д.е.	4	4	0,51	0,57	0,54	0,049				
7. Степень неоднородности грансостава, д.е.	4	4	2,48	4,00	3,10	0,132				
8. Плотность водонас. грунта, г/см3	4	4	2,00	2,01	2,01	0,001				
9. Коэффициент пористости прир., д.е.	4	4	0,667	0,681	0,675	0,009				
10. Частиц >10 мм, %	4	4	0,0	1,3	0,6					
11. Частиц 10-5 мм, %	4	4	0,2	2,6	1,3					
12. Частиц 5-2 мм, %	4	4	0,7	4,8	2,3					
13. Частиц 2-1мм, %	4	4	0,6	3,2	1,5					
14. Частиц 1-0.5 мм, %	4	4	2,5	4,6	3,1					
15. Частиц 0.5-0.25 мм, %	4	4	24,2	44,4	37,4					
16. Частиц 0.25-0.1 мм, %	4	4	32,5	47,7	41,5					
17. Частиц 0.1-0.05 мм, %	4	4	3,1	21,6	12,4					
18. Пористость, %	4	4	40,01	40,52	40,31	0,005				
ИГЭ 2 Песок мелкий ср.плотн. незасол. ср. степени водонас., dQ										
Лаб. №№ 1-1, 2-1, 3-3, 5-1, 6-2, 7-2										
1. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	6	6	1,88	1,91	1,89	0,006	1,003	1,005	1,89	1,89
2. Плотность сухого грунта, г/см3	6	6	1,63	1,65	1,64	0,005				
3. Плотность водонас. грунта, г/см3	6	6	2,02	2,04	2,03	0,002				
4. Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,68	2,69	2,68	0,002				
5. Влажность природная, %	6	6	14,40	16,79	15,38	0,067				
6. Влажность водонас. грунта, %	6	6	23,22	23,91	23,60	0,012				
7. Удельное сцепление, МПа (срез.)	5	5	0,001	0,004	0,002	0,275	1,441	2,210	0,001	0,001



Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,850	0,950	0,850	0,950
8. Угол внут. трения (срез.)	5	5	0,57(29,90°)	<b>0,62(32,01°)</b>	0,59(30,75°)	0,035	1,019	1,035	0,58(30,28°)	0,58(29,90°)
9. Модуль деформации (3-ое сжатие.), МПа	6	6	13,17	<b>17,16</b>	14,93	0,101				
10. Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,622	<b>0,641</b>	0,633	0,013				
11. Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,61	<b>0,70</b>	0,65	0,058				
12. Степень неоднородности грансостава, д.е.	6	6	2,75	<b>3,51</b>	3,16	0,085				
13. Частиц 5-2 мм, %	6	6	0,0	<b>1,2</b>	0,5					
14. Частиц 2-1мм, %	6	6	0,2	<b>2,2</b>	0,9					
15. Частиц 1-0.5 мм, %	6	6	1,0	<b>5,2</b>	3,1					
16. Частиц 0.5-0.25 мм, %	6	6	28,6	<b>41,2</b>	36,1					
17. Частиц 0.25-0.1 мм, %	6	6	37,9	<b>45,2</b>	42,7					
18. Частиц 0.1-0.05 мм, %	6	6	8,4	<b>19,7</b>	16,8					
19. Пористость, %	6	6	38,35	<b>39,05</b>	38,75	0,008				

## ИГЭ 3 Песок мелкий плотн. незасол. ср. степени водонас., еР2

Лаб. №№ 2-2, 2-3, 3-4, 4-1, 5-2, 6-3

1. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	6	6	1,94	<b>1,97</b>	1,96	0,007	1,003	1,006	1,95	1,95
2. Плотность сухого грунта, г/см3	6	6	1,69	<b>1,71</b>	1,70	0,004				
3. Плотность водонас. грунта, г/см3	6	6	2,06	<b>2,07</b>	2,06	0,002				
4. Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,68	<b>2,68</b>	2,68	0,000				
5. Влажность природная, %	6	6	14,36	<b>16,39</b>	15,47	0,054				
6. Влажность водонас. грунта, %	6	6	21,33	<b>21,92</b>	21,65	0,010				
7. Удельное сцепление, МПа (срез.)	6	6	0,002	<b>0,006</b>	0,004	0,289	1,301	1,669	0,003	0,002
8. Угол внут. трения (срез.)	6	6	0,62(32,01°)	<b>0,73(35,94°)</b>	0,67(33,86°)	0,056	1,027	1,048	0,65(33,15°)	0,64(32,62°)
9. Модуль деформации (3-ое сжатие.), МПа	6	6	19,00	<b>24,93</b>	22,17	0,103				
10. Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,572	<b>0,587</b>	0,580	0,010				
11. Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,66	<b>0,75</b>	0,71	0,051				
12. Степень неоднородности грансостава, д.е.	6	6	2,31	<b>2,71</b>	2,55	0,057				
13. Частиц 2-1мм, %	6	6	0,0	<b>1,1</b>	0,4					
14. Частиц 1-0.5 мм, %	6	6	0,2	<b>2,8</b>	1,5					
15. Частиц 0.5-0.25 мм, %	6	6	13,5	<b>32,5</b>	19,5					
16. Частиц 0.25-0.1 мм, %	6	6	54,2	<b>71,6</b>	61,3					
17. Частиц 0.1-0.05 мм, %	6	6	10,8	<b>23,1</b>	17,3					
18. Пористость, %	6	6	36,37	<b>37,00</b>	36,72	0,006				



Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,850	0,950	0,850	0,950
ИГЭ 4 Глина полутверд. незасол., еР2										
Лаб. №№ 1-2, 1-3, 4-2, 4-3, 7-3, 7-4										
1. Показатель текучести, д.е.	6	6	0,08	0,17	0,12	0,147				
2. Число пластичности, %	6	6	18,78	20,90	19,91	0,039				
3. Влажность на границе раскатывания, %	6	6	20,18	22,36	21,17	0,038				
4. Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,84	0,95	0,89	0,046				
5. Модуль деформации (3-ое сжатие.), МПа	6	6	16,89	20,89	18,95	0,098				
6. Угол внут. трения (срез.)	6	6	0,31(16,96°)	0,42(23,03°)	0,37(20,05°)	0,110	1,055	1,099	0,35(19,09°)	0,33(18,38°)
7. Удельное сцепление, МПа (срез.)	6	6	0,056	0,064	0,060	0,058	1,028	1,050	0,058	0,057
8. Влажность на границе текучести, %	6	6	38,96	42,50	41,08	0,034				
9. Влажность водонас. грунта, %	6	6	25,98	26,95	26,40	0,013				
10. Влажность природная, %	6	6	22,25	25,63	23,59	0,052				
11. Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,74	2,74	2,74	0,000				
12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	6	6	1,94	1,98	1,97	0,008	1,004	1,007	1,96	1,95
13. Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,712	0,739	0,723	0,013				
14. Плотность водонас. грунта, г/см3	6	6	2,00	2,02	2,01	0,003				
15. Плотность сухого грунта, г/см3	6	6	1,58	1,60	1,59	0,006				
16. Пористость, %	6	6	41,58	42,48	41,97	0,008				
ИГЭ 5 Глина тверд., Р2										
Лаб. №№ 1-4, 2-4, 4-4, 5-3, 6-4, 7-5										
1. Показатель текучести, д.е.	6	6	-0,21	-0,08	-0,13	0,135				
2. Число пластичности, %	6	6	20,33	22,86	21,81	0,040				
3. Влажность на границе раскатывания, %	6	6	21,25	24,63	23,29	0,054				
4. Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,81	0,93	0,86	0,052				
5. Модуль деформации (3-ое сжатие.), МПа	6	6	21,91	29,98	25,95	0,119				
6. Угол внут. трения (срез.)	6	6	0,36(20,05°)	0,54(28,15°)	0,45(24,07°)	0,133	1,067	1,123	0,42(22,71°)	0,4(21,70°)
7. Удельное сцепление, МПа (срез.)	6	6	0,086	0,094	0,090	0,034	1,016	1,029	0,089	0,087
8. Влажность на границе текучести, %	6	6	42,89	46,52	45,10	0,033				
9. Влажность водонас. грунта, %	6	6	23,55	23,96	23,68	0,007				
10. Влажность природная, %	6	6	19,03	21,90	20,45	0,054				
11. Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,74	2,74	2,74	0,000				
12. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	6	6	1,98	2,03	2,00	0,009	1,004	1,007	1,99	1,99
13. Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,645	0,657	0,649	0,007				



Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,850	0,950	0,850	0,950
14. Плотность водонас. грунта, г/см <sup>3</sup>	6	6	2,05	<b>2,06</b>	2,06	0,001				
15. Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	6	6	1,65	<b>1,67</b>	1,66	0,003				
16. Пористость, %	6	6	39,22	<b>39,63</b>	39,35	0,004				

Составил:



/Ардашева И.П./





## ОПИСАНИЕ ВЫРАБОТОК

## Скважина № 1

Абсолютная отметка устья, м: 96,08

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	95,58	0,50	0,50	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	94,08	2,00	1,50	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, глинистый, dQ		
eP2	92,98	3,10	1,10	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	91,08	5,00	1,90	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

## Скважина № 2

Абсолютная отметка устья, м: 104,85

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	104,25	0,60	0,60	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	102,85	2,00	1,40	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, глинистый, dQ		
eP2	101,75	3,10	1,10	3	Песок мелкий темно-коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с прослоями глины полутв., eP2		
P2	99,85	5,00	1,90	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

**Скважина № 3**

Абсолютная отметка устья, м: 99,75

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	98,55	1,20	1,20	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	97,55	2,20	1,00	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	96,45	3,30	1,10	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с прослоями глины полутв., eP2		
P2	94,75	5,00	1,70	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 4**

Абсолютная отметка устья, м: 100,18

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	99,78	0,40	0,40	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	98,98	1,20	0,80	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	97,98	2,20	1,00	3	Песок мелкий темно-коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. известняка, eP2		
eP2	97,28	2,90	0,70	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	95,18	5,00	2,10	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

**Скважина № 5**

Абсолютная отметка устья, м: 149,62

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	149,12	0,50	0,50	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	147,82	1,80	1,30	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	147,12	2,50	0,70	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, eP2		
P2	144,62	5,00	2,50	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 6**

Абсолютная отметка устья, м: 120,10

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	119,50	0,60	0,60	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	118,10	2,00	1,40	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	117,20	2,90	0,90	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с прослоями глины полутв., eP2		
P2	115,10	5,00	2,10	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 7**

Абсолютная отметка устья, м: 102,55

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	101,75	0,80	0,80	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
dQ	100,15	2,40	1,60	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	99,05	3,50	1,10	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с редким вкл. известняка, трещиноватая, eP2		
P2	97,55	5,00	1,50	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 8**

Абсолютная отметка устья, м: 141,05

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	140,75	0,30	0,30	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	136,25	4,80	4,50	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	136,05	5,00	0,20	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		

**Скважина № 9**

Абсолютная отметка устья, м: 98,08

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	97,68	0,40	0,40	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	96,28	1,80	1,40	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	95,28	2,80	1,00	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	93,08	5,00	2,20	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

**Скважина № 10**

Абсолютная отметка устья, м: 104,82

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	104,32	0,50	0,50	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	102,82	2,00	1,50	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	101,72	3,10	1,10	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, eP2		
P2	99,82	5,00	1,90	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 11**

Абсолютная отметка устья, м: 100,15

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	99,85	0,30	0,30	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	99,05	1,10	0,80	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	97,95	2,20	1,10	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, eP2		
eP2	97,15	3,00	0,80	4	Глина буро-красная, алевролитовая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	95,15	5,00	2,00	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 12**

Абсолютная отметка устья, м: 94,29

Дата окончания бурения 17.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	93,89	0,40	0,40	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
dQ	92,39	1,90	1,50	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	91,29	3,00	1,10	4	Глина буро-красная, алевролитистая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	89,29	5,00	2,00	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 13**

Абсолютная отметка устья, м: 141,91

Дата окончания бурения 18.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	141,41	0,50	0,50	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	139,71	2,20	1,70	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	138,81	3,10	0,90	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, eP2		
P2	136,91	5,00	1,90	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 14**

Абсолютная отметка устья, м: 116,33

Дата окончания бурения 18.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	115,93	0,40	0,40	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	113,83	2,50	2,10	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	113,13	3,20	0,70	3	Песок мелкий светло-зеленый, средней плотности, средней степени водонасыщения, eP2		
P2	111,33	5,00	1,80	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

**Скважина № 15**

Абсолютная отметка устья, м: 97,55

Дата окончания бурения 18.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	97,05	0,50	0,50	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	94,85	2,70	2,20	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	93,75	3,80	1,10	4	Глина буро-красная, алевролитистая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	92,55	5,00	1,20	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

**Скважина № 16**

Абсолютная отметка устья, м: 149,06

Дата окончания бурения 18.06.2023

Глубина выработки 5,00 м

Геологический индекс	Абс. отметка подошвы слоя, м	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Номер ИГЭ	Описание грунтов	Грунтовые воды	
						появление, м	установление, м
tQ	148,76	0,30	0,30	1	Насыпь-Песок мелкий темно-бурый, средней плотности, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, tQ	Нет воды	
dQ	146,56	2,50	2,20	2	Песок мелкий коричневый, средней плотности, средней степени водонасыщения, dQ		
eP2	145,86	3,20	0,70	4	Глина буро-красная, алевролитистая, полутвердая, с вкл. до 10% дресвы известняка, трещиноватая, eP2		
P2	144,06	5,00	1,80	5	Глина темно-коричневая, твердая, с редким вкл. известняка, микропористая, P2		

Составил: геолог



/Украинцев В.С./



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»



**Каталог координат и высот геологических выработок**

Система координат: МСК-18  
 Система высот: Балтийская  
 Максимальная абсолютная отметка, м: 149,62  
 Минимальная абсолютная отметка, м: 94,29

№ п/п	Номер выработки	Глубина выработки, м	Координаты, м		Высотные отметки, м
			X	Y	
1	1	5,00	412519,65	2276606,88	96,08
2	2	5,00	412714,54	2276862,42	104,85
3	3	5,00	412763,69	2276615,58	99,75
4	4	5,00	413127,42	2277108,19	100,18
5	5	5,00	410781,69	2278086,41	149,62
6	6	5,00	412191,12	2277232,66	120,1
7	7	5,00	412266,40	2276760,72	102,55
8	8	5,00	410742,96	2277487,13	141,05
9	9	5,00	412646,87	2276650,07	98,08
10	10	5,00	412774,04	2276870,02	104,82
11	11	5,00	413037,09	2276943,17	100,15
12	12	5,00	413303,92	2277046,54	94,29
13	13	5,00	410817,74	2278267,43	141,91
14	14	5,00	412193,98	2277091,22	116,33
15	15	5,00	412320,60	2276694,81	97,55
16	16	5,00	410736,65	2277595,31	149,06

Составил: геолог



/Украинцев В.С./



## Приложение Л

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 1-1

Номер выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 1,00 – 1,30

Тип грунта: Песок мелкий ср.плотн. неоднород. ср. степени водонас. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 2

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	30,50	0,50	0,03
$Cl$	1,85	0,05	0,00
$SO_4$	20,60	0,43	0,02
$CO_3$	0,00	0,00	0,00

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	11,50	0,57	0,01
$Mg$	2,20	0,18	0,00
$Na+K$	2,99	0,13	0,00
$NH_4$	1,80	0,10	0,00

Сумма ионов, %	0,07
Сухой остаток (по сумме ионов), %	0,06
Сухой остаток (выпариванием), %	
pH	6,8

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,013
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	44,88

Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2020	незасол.
СП 34.13330.2021	незасол.

Наименование типа засоления

--	--

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016

Средняя плотность катодного тока (лаб)	низкая
Удельное электрическое сопротивление (лаб)	средняя
Наихудший показатель	средняя

Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по СП 28.13330.2017

		W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
К бетонам	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Сульфатостойкие	нет	нет	нет	нет	нет

Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по СП 28.13330.2017

	W4	W6	W8	W10	W12	W14	W16-W20
К ж/б конструкциям	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер образца: 6-3

Номер выработки: 6

Глубина отбора образца, м: 2,50 – 2,80

Тип грунта: Песок мелкий плотн. однород. ср. степени водонас. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 3

*Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта*

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	27,52	0,45	0,03
$Cl$	2,60	0,07	0,00
$SO_4$	22,36	0,47	0,02
$CO_3$	0,00	0,00	0,00

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	13,60	0,68	0,01
$Mg$	2,30	0,19	0,00
$Na+K$	0,46	0,02	0,00
$NH_4$	1,76	0,10	0,00

Сумма ионов, %	0,07
Сухой остаток (по сумме ионов), %	0,06
Сухой остаток (выпариванием), %	
pH	6,9

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,011
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	48,96

*Грунт по степени засоления*

ГОСТ 25100-2020	незасол.
СП 34.13330.2021	незасол.

*Наименование типа засоления*

--	--

*Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016*

Средняя плотность катодного тока (лаб)	низкая
Удельное электрическое сопротивление (лаб)	средняя
<i>Наихудший показатель</i>	средняя

*Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по СП 28.13330.2017*

		W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
К бетонам	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Сульфатостойкие	нет	нет	нет	нет	нет

*Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по СП 28.13330.2017*

	W4	W6	W8	W10	W12	W14	W16-W20
К ж/б конструкциям	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет



70-08/2023-СПЗ-ИГИ

Номер образца: 7-3

Номер выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 2,50 – 2,80

Тип грунта: Глина полутверд. незасол. легк.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 4

*Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта*

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	22,52	0,37	0,02
$Cl$	2,30	0,06	0,00
$SO_4$	18,90	0,39	0,02
$CO_3$	0,00	0,00	0,00

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	8,60	0,43	0,01
$Mg$	1,30	0,11	0,00
$Na+K$	5,52	0,24	0,01
$NH_4$	0,80	0,04	0,00

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	0,05
Сухой остаток (выпариванием), %	
pH	6,7

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,024
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	6,621

*Грунт по степени засоления*

ГОСТ 25100-2020	незасол.
СП 34.13330.2021	незасол.

*Наименование типа засоления*

--	--

*Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016*

Средняя плотность катодного тока (лаб)	низкая
Удельное электрическое сопротивление (лаб)	высокая
<i>Наихудший показатель</i>	высокая

*Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по СП 28.13330.2017*

		W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
К бетонам	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет	нет	нет
	Сульфатостойкие	нет	нет	нет	нет	нет

*Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по СП 28.13330.2017*

	W4	W6	W8	W10	W12	W14	W16-W20
К ж/б конструкциям	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет



Составил:

/Осипова Е.С./



ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»

## Приложение М

**Расчет степени морозоопасности песчаных грунтов**

Пучинистые свойства крупнообломочных грунтов и песков, содержащих пылевато-глинистые фракции, а также супесей при  $I_p < 0,02$  определяются через показатель дисперсности  $D$ . Значение  $D$  по формуле

$$D = k / \bar{d}^2 e,$$

где  $k$  - коэффициент, равный  $1,85 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2$ ;

$e$  - коэффициент пористости;

$\bar{d}$  - средний диаметр частиц грунта, см, определяемый по формуле

$$\bar{d} = (p_1 / d_1 + p_2 / d_2 + \dots + p_i / d_i)^{-1},$$

где:  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_i$  - процентное содержание отдельных фракций грунта, доли единицы;

$d_1, d_2, \dots, d_i$  - средний диаметр частиц отдельных фракций, см.

Диаметры отдельных фракций определяются по их минимальным размерам, умноженным на коэффициент 1,4. За расчетный диаметр последней тонкой фракции принимается ее максимальный размер, деленный на коэффициент 1,4.

Эти грунты относятся к непучинистым при  $D < 1$ , к пучинистым – при  $D \geq 1$ . Для слабопучинистых грунтов показатель  $D$  изменяется от 1 до 5 ( $1 < D < 5$ ). Если  $D > 5$  то тогда пески среднепучинистые.

Таблица 2. Расчета степени морозоопасности песчаных грунтов.

	ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3
$k$	0,000185	0,000185	0,000185
$e$	0,675	0,633	0,580
$\bar{d}$	0,0079	0,0073	0,0066
$D$	4,42	5,48	7,30

Таким образом, песчаные грунты характеризуются по параметру  $D$ : грунты ИГЭ № 1 – слабопучинистые, грунты ИГЭ 2,3 – среднепучинистые.

Составил:



/Ардашева И.П./

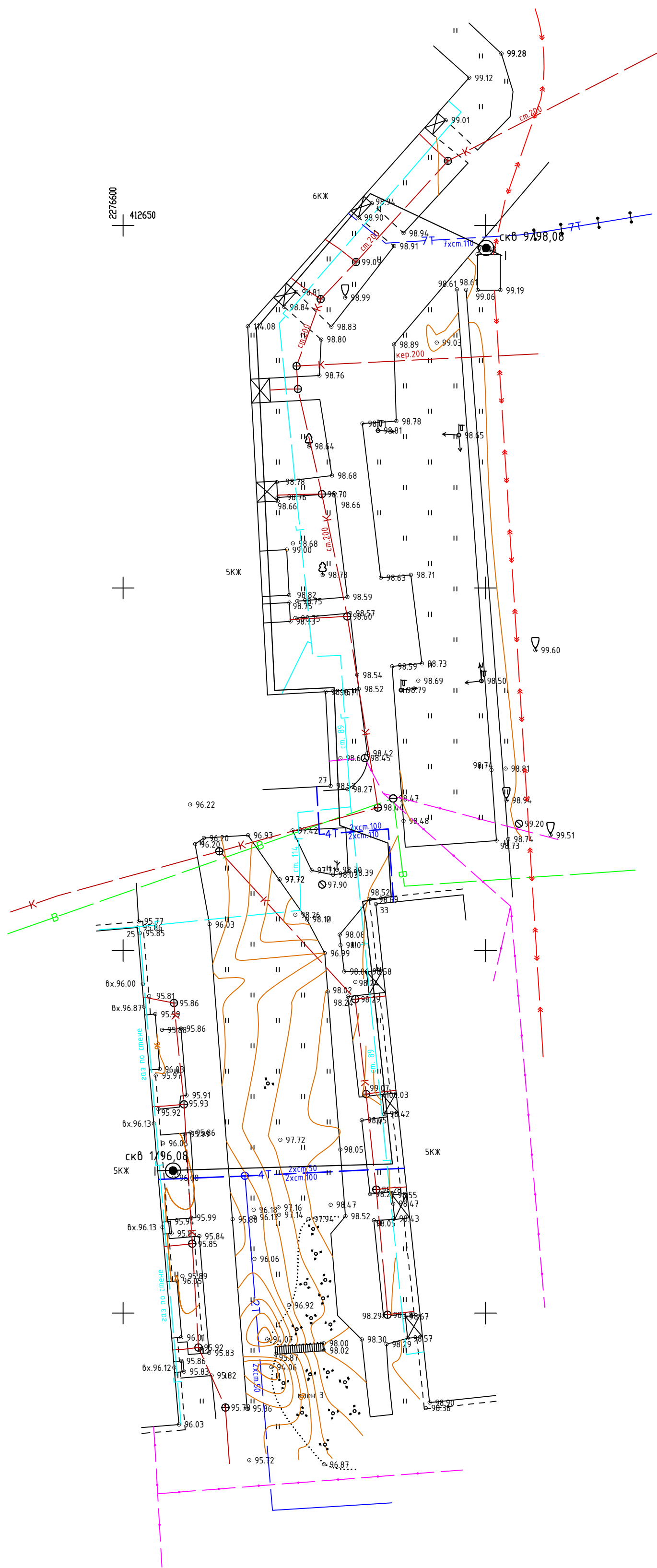






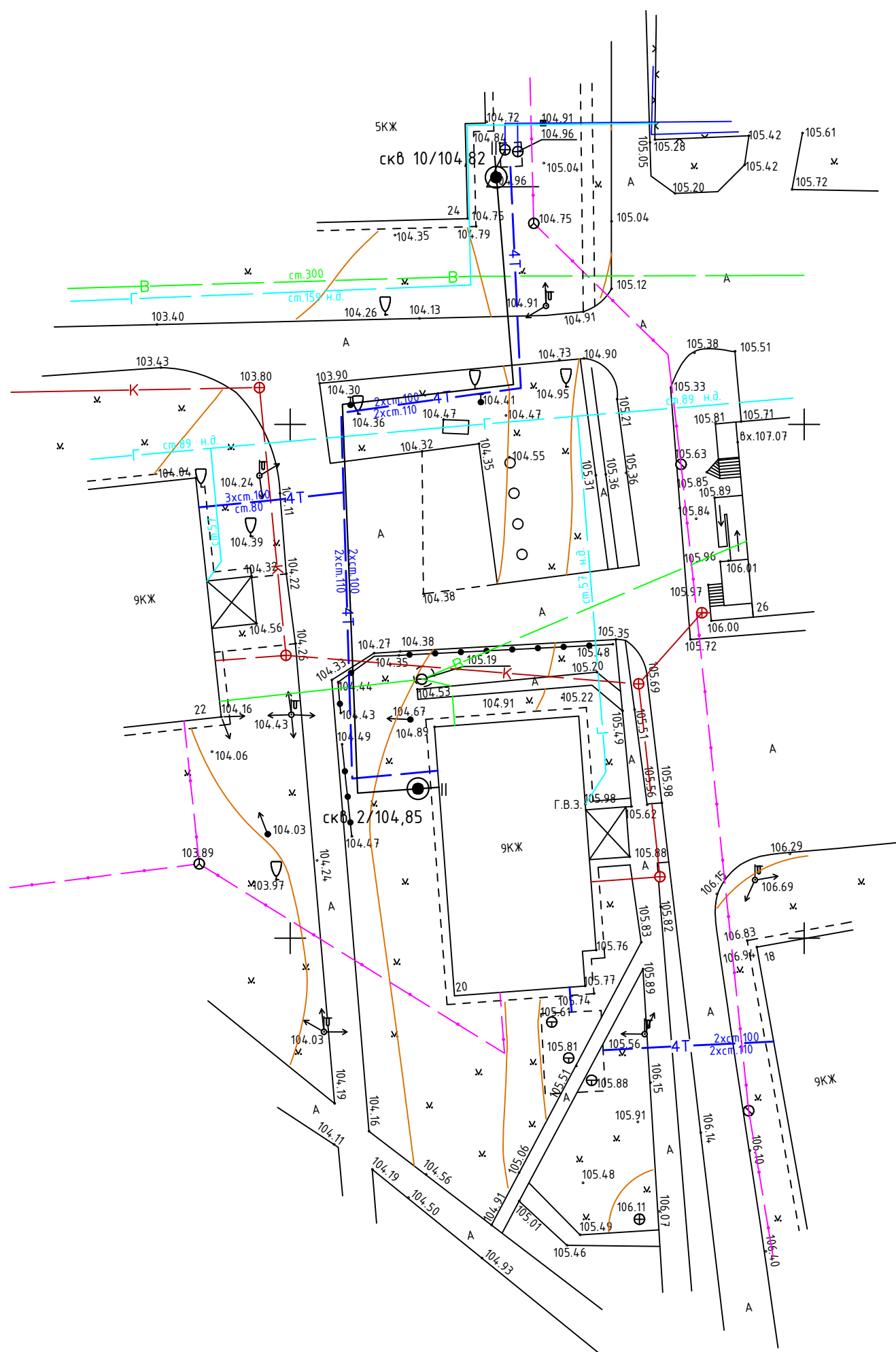
ООО НПФ «Трест Геопроектстрой»




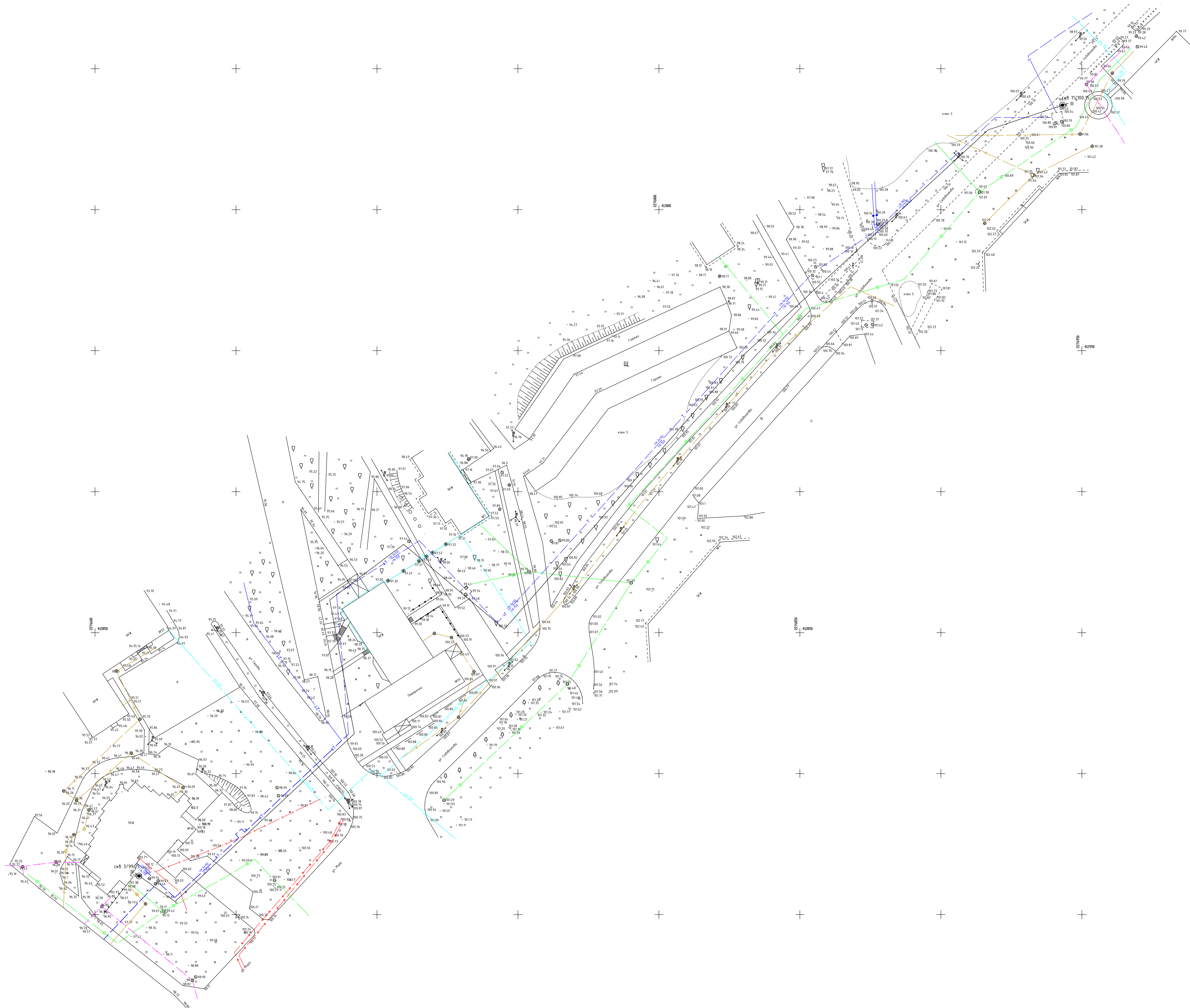



						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.2		
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участка тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"		
Изм.	Кол.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	План расположения инженерно-геологических выработок	Стадия	Лист
Разраб.	Украинцев	08.23				Система высот: Балтийская Масштаб: 1:500	ПД	1
Составил	Ардашева	08.23					7	7
Нормконтр.	Умрилова	08.23				ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"		





						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.2			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.	Украинцев				08.23	План расположения инженерно-геологических выработок	Стадия	Лист	Листов
Составил	Ардашева				08.23		ПД	2	
Нормконтр.	Умрилова				08.23	Система высот: Балтийская Масштаб: 1:500		ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	




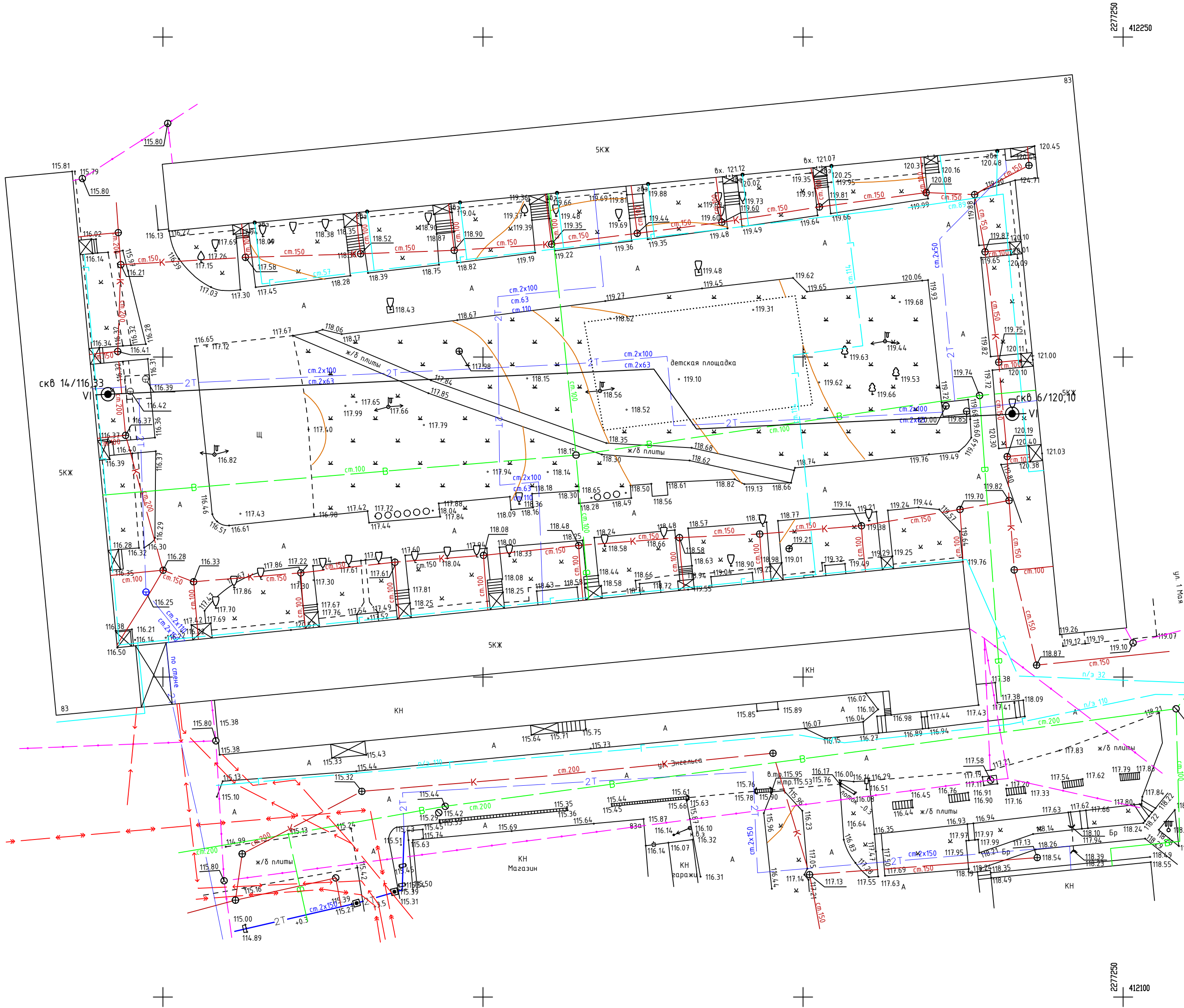
						70-08/2023-СПЗ-ИИ-Г-2					
						Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участка теплых сетей г. Волжская Удмуртской Республики					
						План расположения инженерно-геологических выработок					
						Система высот: Балтийская Масштаб: 1:500					
Изм.	Кол.	Лист	Ндк	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов			
Разраб.	Ударица	1	1	1	2023	ПД	3	Листов	 000 ИТФ "Трест Геопроектстрой"		
Составил	Арашвили	1	1	1	2023						
Нормоконтр.	Ударица	1	1	1	2023						









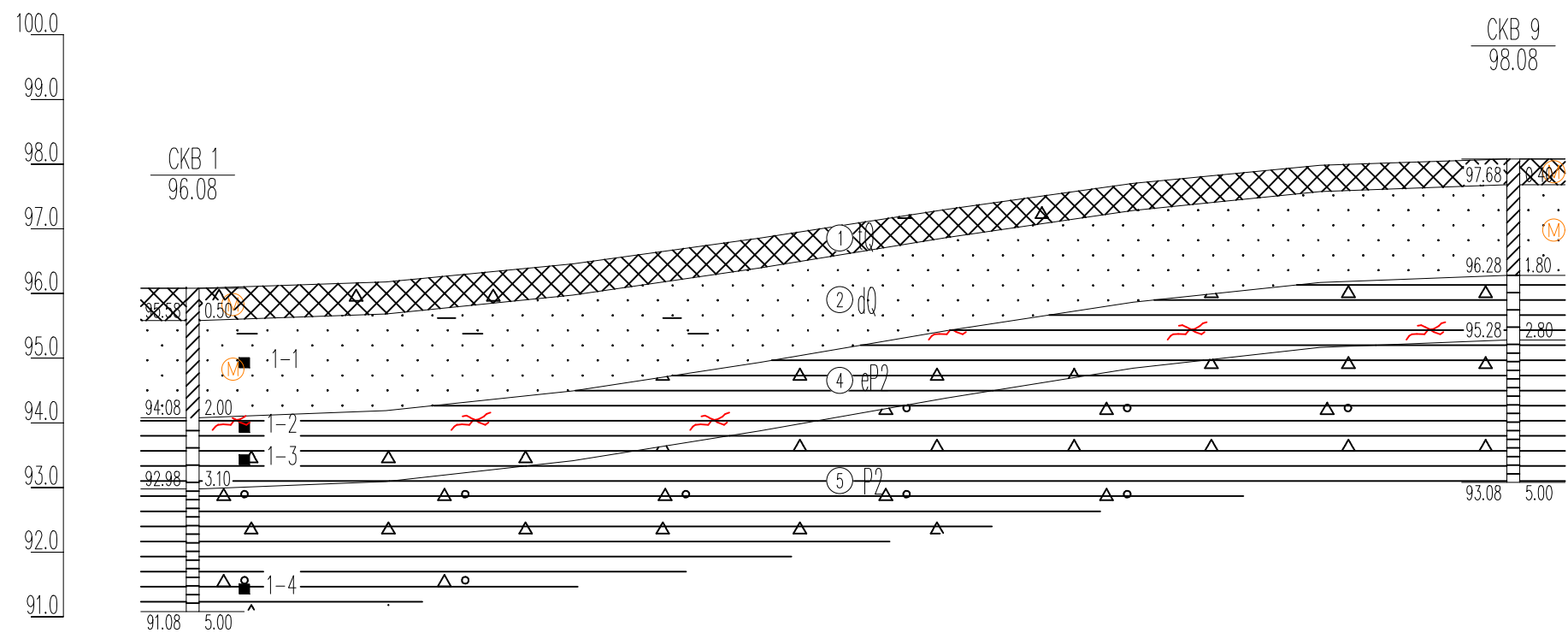
						<b>70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.2</b>		
						<b>"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Волгодонска Удмуртской Республики"</b>		
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>План расположения инженерно-геологических выработок</b>		<b>Стадия    Лист    Листов</b>
Разраб.		<i>Украинцев</i>			<i>08.23</i>			<b>ПД         5         </b>
Составил		<i>Ардашев</i>			<i>08.23</i>			
Нормконтр.		<i>Умрилова</i>			<i>08.23</i>	<b>Система вычисл: Балтийская</b>		 <b>ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"</b>
						<b>Масштаб: 1:500</b>		




						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.2				
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участка тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"				
Изм.	Кол.	Лист	Ндок	Подп.	Дата	План расположения инженерно-геологических выработок	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Украинцев				08.23		Система высот: Балтийская Масштаб: 1:500	ПД	6	
Составил	Ардашева				08.23					
Нормконтр.	Умрилова				08.23					
							 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"			



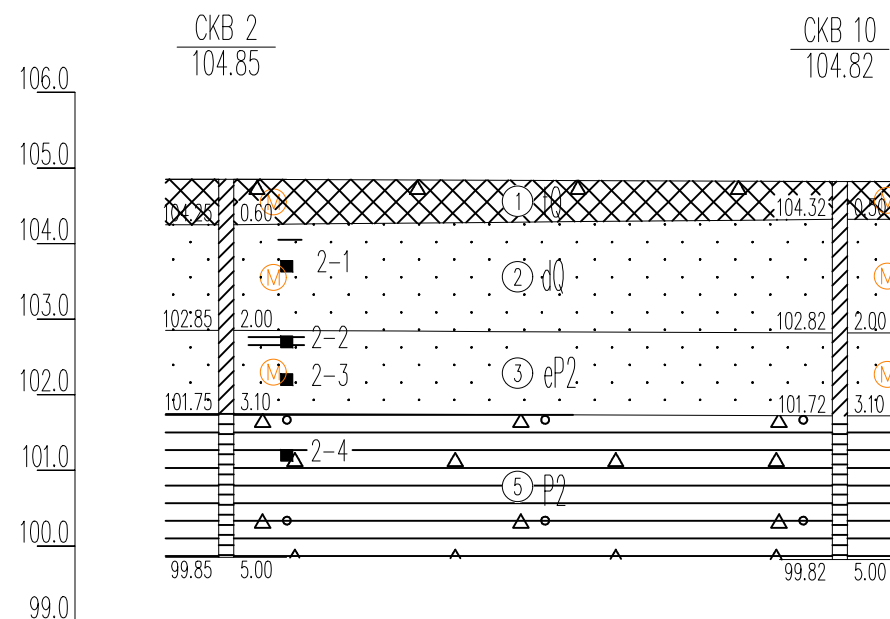
						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.2			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
						План расположения инженерно-геологических выработок	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Украинцев	08.23				ПД	7	
Составил		Ардашева	08.23			Система высот: Балтийская Масштаб: 1:500		ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	
Нормконтр.		Умрилова	08.23						




Расстояние, м		204.4	
---------------	--	-------	--

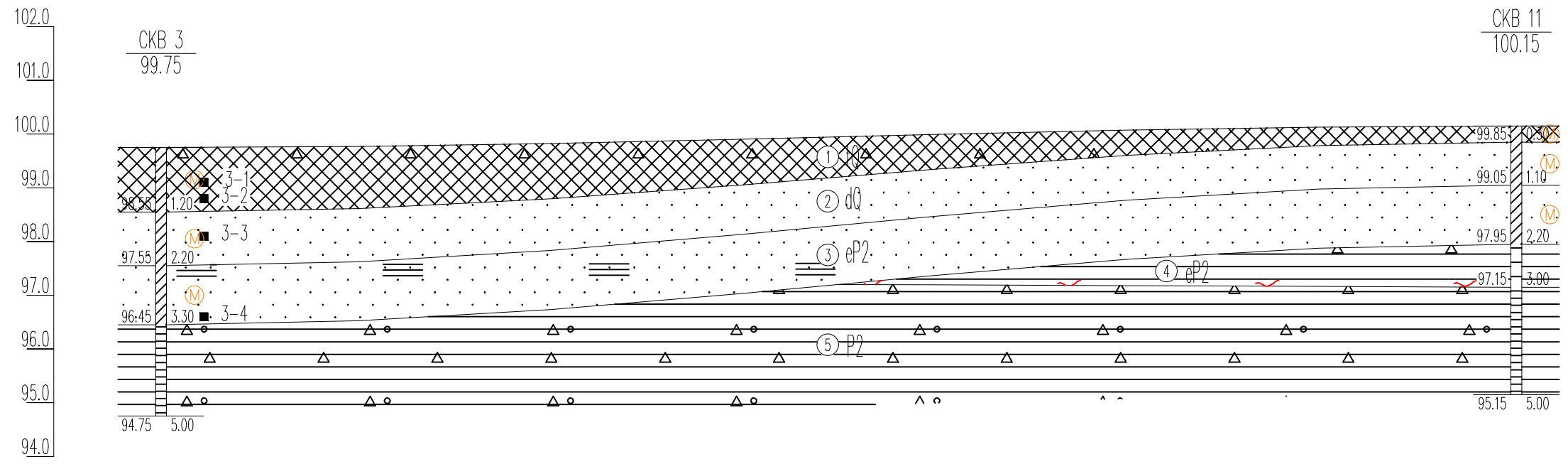
						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3		
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Погн.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии I-I	Стадия	Лист
Исполнитель	Ардашева				08.23		ПД	1
Геолог	Украинцев				08.23			9
Нормконтр.	Умрилова				08.23	Масштаб: горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100		
						 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"		






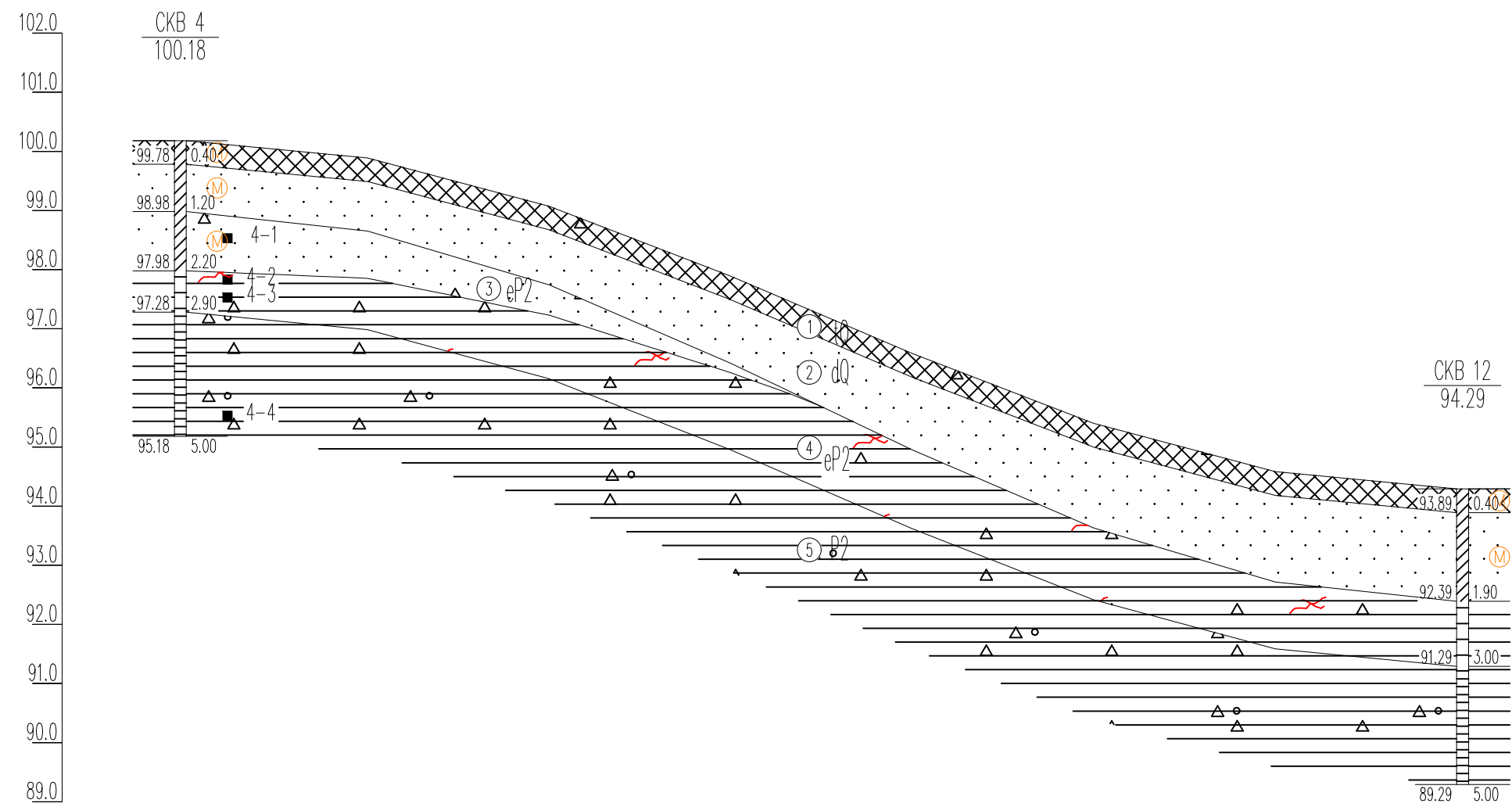
Расстояние, м		81.2	
---------------	--	------	--

						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии II-II	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель		Ардашева		<i>Ардашева</i>	08.23		ПД	2	
Геолог		Украинцев		<i>Украинцев</i>	08.23				
Нормконтр.		Умрилова		<i>Умрилова</i>	08.23				
						Масштаб:горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100	 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"		




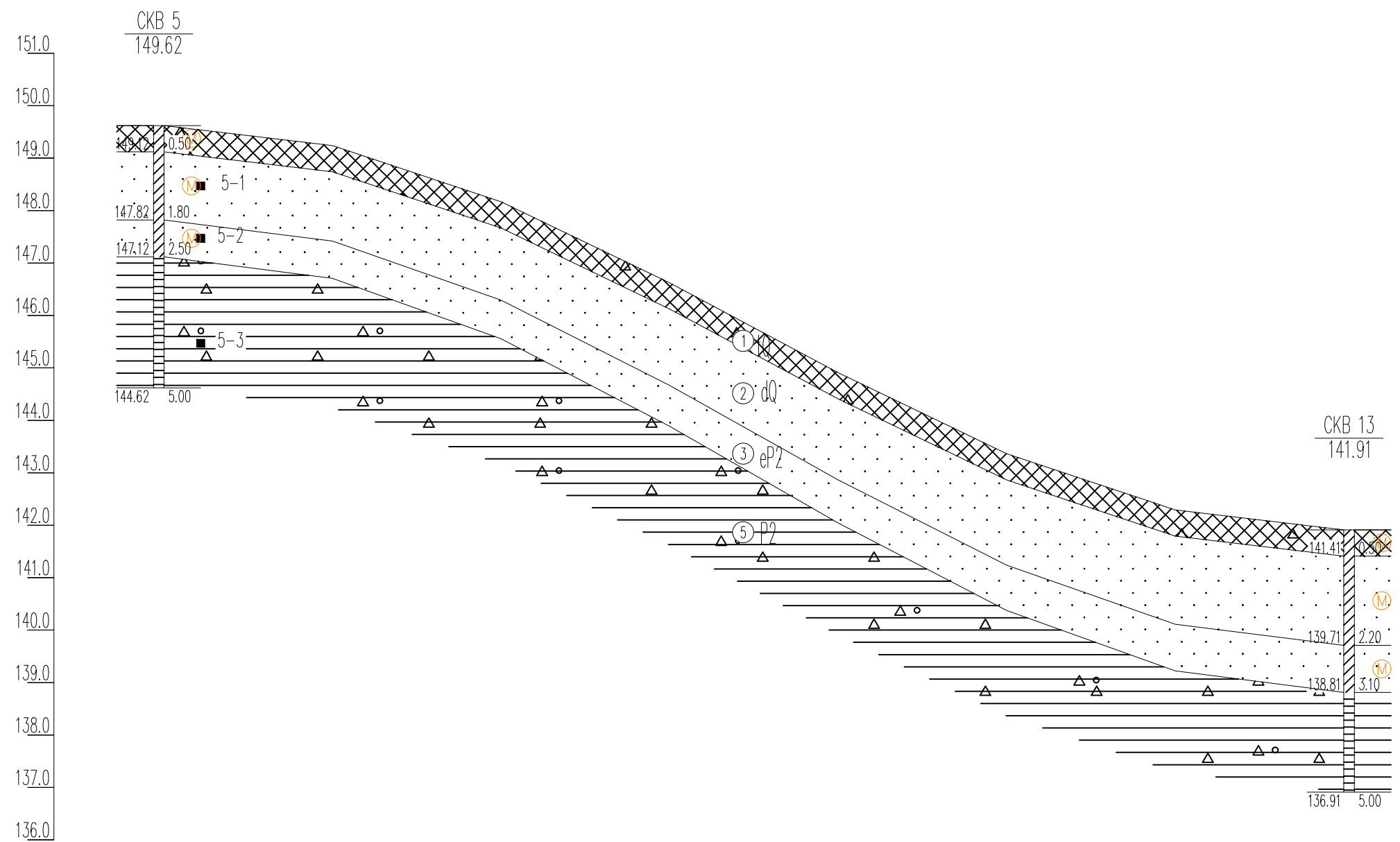
Расстояние, м		505.2	
---------------	--	-------	--

						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Погн.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии III-III	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель		Ардашева		<i>Ардашев</i>	08.23		ПД	3	
Геолог		Украинцев		<i>Украинцев</i>	08.23				
Нормконтр.		Умрилова		<i>Умрилова</i>	08.23				
						Масштаб:горизонтальный 1:2000 вертикальный 1:100		ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	




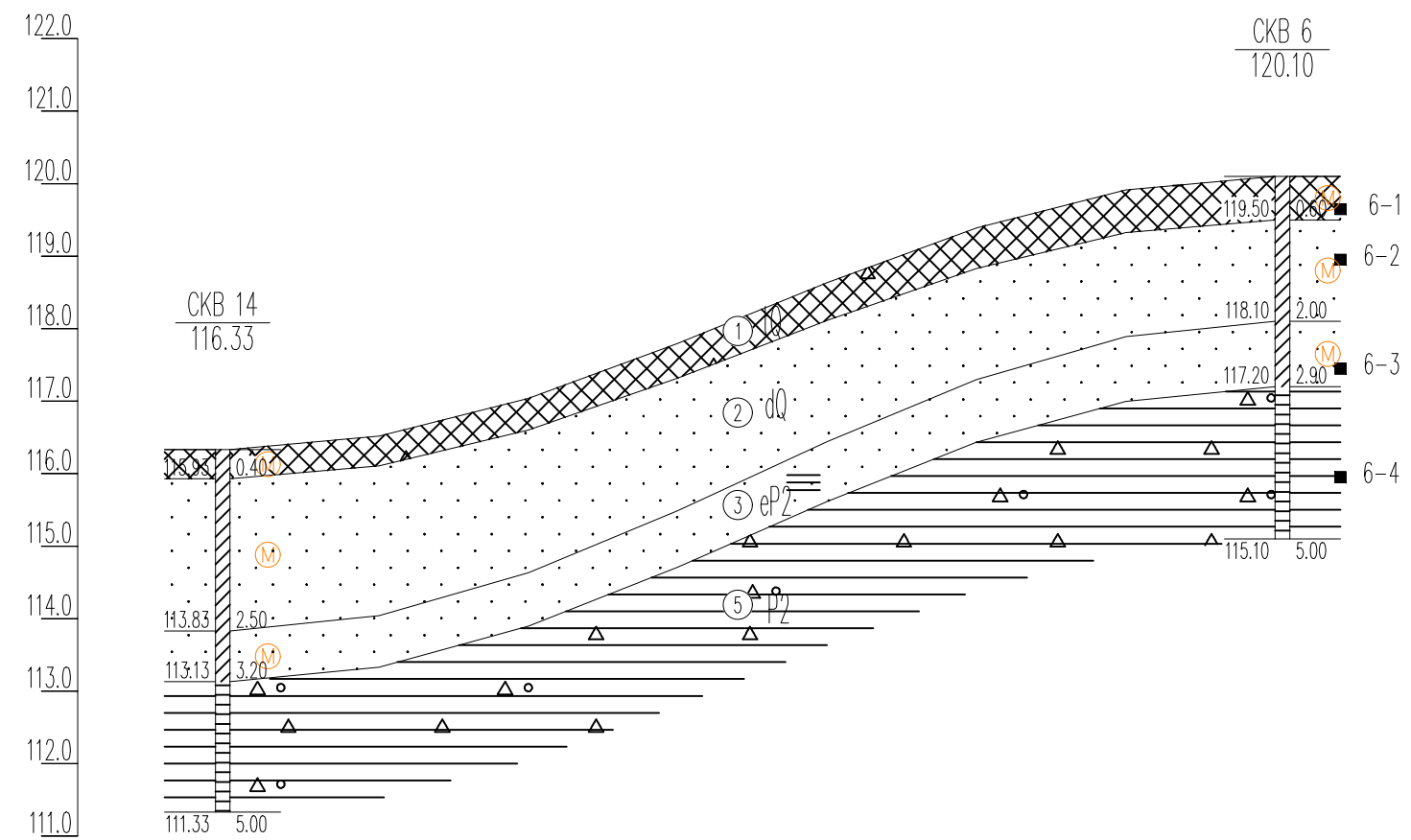
Расстояние, м		217.0	
---------------	--	-------	--

						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии IV-IV	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель	Ардашева			<i>Ардашев</i>	08.23		ПД	4	
Геолог	Украинцев			<i>Украинцев</i>	08.23				
Нормконтр.	Умрилова			<i>Умрилова</i>	08.23	Масштаб:горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100		 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	







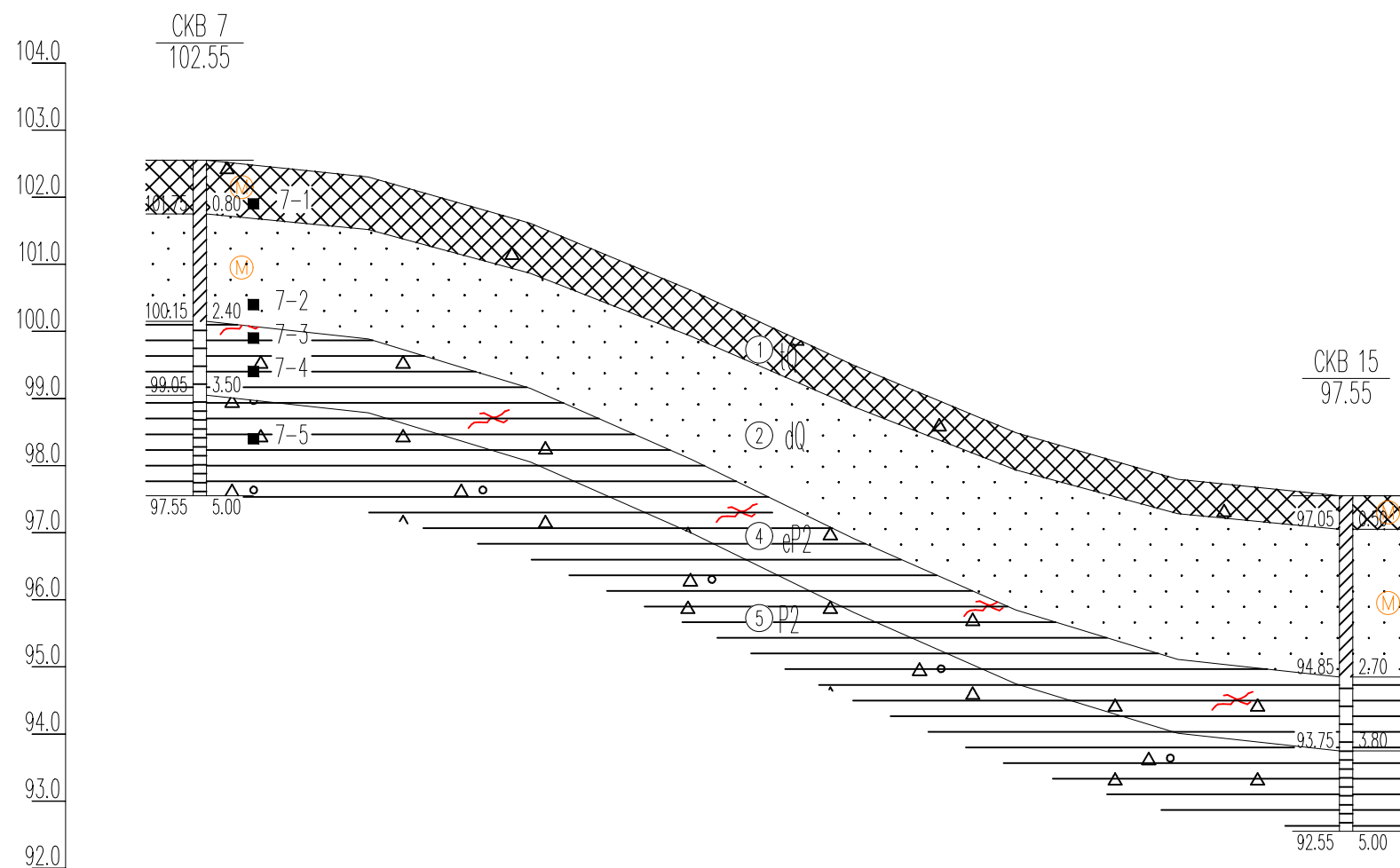
Расстояние, м		227.0	
---------------	--	-------	--

						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.З			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии V-V	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель	Ардашева			<i>Ардашев</i>	08.23		ПД	5	
Геолог	Украинцев			<i>Украинцев</i>	08.23				
Нормконтр.	Умрилова			<i>Умрилова</i>	08.23	Масштаб:горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100		5	ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"




Расстояние, м		146.2	
---------------	--	-------	--

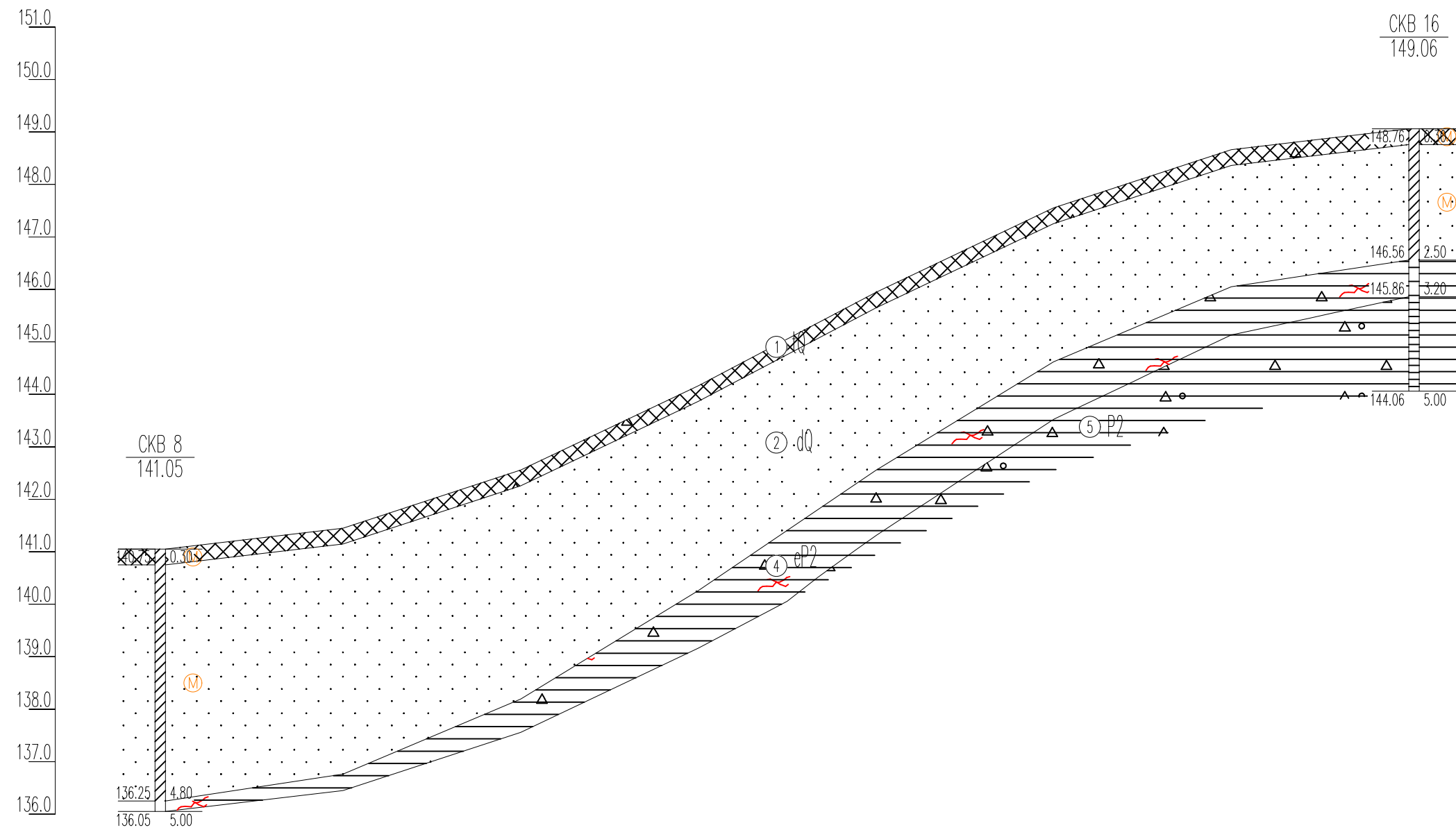
						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии VI-VI	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель		Ардашева			08.23		ПД	6	
Геолог		Украинцев			08.23				
Нормконтр.		Умрилова			08.23	Масштаб:горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100	 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"		




Расстояние, м		170.8	
---------------	--	-------	--

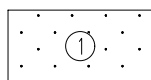
						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.З		
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии VII-VII	Стадия	Лист
Исполнитель	Ардашева	Ардашева		08.23			ПД	7
Геолог	Украинцев	Украинцев		08.23				
Нормконтр.	Умрилова	Умрилова		08.23		Масштаб:горизонтальный 1:1000 вертикальный 1:100	 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	



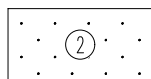


Расстояние, м		119.5	
---------------	--	-------	--

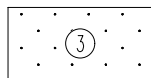
						70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.3			
						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез по линии VII-VII	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель	Ардашева			<i>Ардашев</i>	08.23		ПД	8	
Геолог	Украинцев			<i>Украинцев</i>	08.23				
Нормконтр.	Умрилова			<i>Умрилова</i>	08.23				
						Масштаб:горизонтальный 1:500 вертикальный 1:100		 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"	



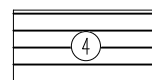
Насыпь- Песок мелкий, средней плотности, темно-бурый, средней степени водонасыщения, с вкл. кирпича, бетона, б/к



Песок мелкий средней плотности, коричневоый, средней степени водонасыщения, б/к



Песок мелкий средней плотности, светло-зеленый, средней степени водонасыщения, еР2



Глина буро-красная, алевролитстая, полутвердая, трещиноватая, с вкл. до 10% дробы известняка, еР2



Глина темно-коричневая, твердая, микропористая, с редким вкл. известняка, Р2

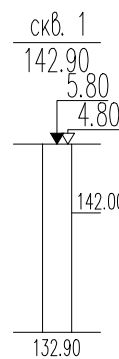
① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

п песок пылеватый (м – мелкий, с – средней крупности)

За Группа по трудности разработки (ТР)

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	—
	тугопластичная	—	—
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	—
	текучая	текучая	насыщенные водой

### БУРОВАЯ СКВАЖИНА



сква. 1 номер скважины

142.90 абс. отметка устья, м

5.80 точка статического зондирования и глубина зондирования

4.80 точка динамического зондирования и глубина зондирования

142.00 абс. отметка подошвы слоя, м

132.90 абс. отметка забоя скважины, м

■ 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер

▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер

● 329 проба воды и ее номер


⊥ испытание штампом

● испытание прессиометром

⊥ испытание крыльчаткой

### Г Р А Н И Ц Ы

—— стратиграфическая  
—— литологическая

						"Работы по разработке проектно-сметной документации и выполнению инженерных изысканий по реконструкции участков тепловых сетей г. Воткинска Удмуртской Республики"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Погн.	Дата	70-08/2023-СПЗ-ИГИ-Г.З	Стадия	Лист	Листов
Исполнитель		Ардасьева		<i>Ардасьева</i>	08.23		ПД	9	
Геолог		Украинцев		<i>Украинцев</i>	08.23	Инженерно-геологический разрез	 ООО НПФ "Трест Геопроектстрой"		
Нормконтр.		Умрилова		<i>Умрилова</i>	08.23				