

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Комплексные Инженерные Изыскания»**

**Ассоциация организаций, выполняющих инженерные изыскания
«ИНЖГЕОСТРОЙ»**

Свидетельство № СРОСИ-И-050-23102020

Регистрационный номер №148/2021 от 30.11.2021 г.

Заказчик: Администрация МО Успенский район

**«Рекультивация земельного участка, расположенного в
Успенском районе, хуторе Державном, промзона»**

**Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий для
подготовки проектной и рабочей документации.**

2022.168988 - ИГИ

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Санкт-Петербург, 2023

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Комплексные Инженерные Изыскания»**

**Ассоциация организаций, выполняющих инженерные изыскания
«ИНЖГЕОСТРОЙ»**

Свидетельство № СРОСИ-И-050-23102020

Регистрационный номер №148/2021 от 30.11.2021 г.

Заказчик: Администрация МО Успенский район.

**«Рекультивация земельного участка, расположенного в
Успенском районе, хуторе Державном, промзона»**

**Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий для
подготовки проектной и рабочей документации.**

2022.168988 - ИГИ

Генеральный директор

Л.Г. Пшеничный



Санкт-Петербург, 2023

Список исполнителей

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Инженер-геолог	Пшеничный Г.В.		01.03.2023
Генеральный директор	Пшеничный Л.Г.		01.03.2023

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2022.168988 -ИГИ

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Пшеничный			01.03.23
Проверил		Пшеничный			01.03.23
Н. контр.		Пшеничный			01.03.23

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
ООО «Комплексные Инженерные Изыскания»		

Состав отчетной технической документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2022.168988 - ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	2022.168988 -ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
3			
4			
5			

Графические приложения		
1	Карта фактического материала масштаб 1:500	143
2	Инженерно-геологические разрезы	145
3	Колонки скважин	151
Приложения S1-S5. Геофизические исследования		
S1	Карта СМР	166
S2	Сейсмический режим	168
S3	Сейсмограммы	177
S4	Годографы	181
S5	Фотофиксация	183

						2022.168988 - ИГИ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Содержание	Стадия	Лист	Листов
Составил		Сафронова					П	1	184
Проверил		Пиеничный Л					ООО «КИИ»		
Н. контр.		Пиеничный Г							

1. Введение

1.1 Общие сведения

Наименование объекта: «Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона».

Основание для проектирования:

1. Подпрограмма «Обращение с твердыми коммунальными отходами на территории Краснодарского края» государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства», утвержденной постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 12 октября 2015 г. № 967 «Об утверждении государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства»;
2. Муниципальная программа «Развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район», утвержденная постановлением администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года №1282 «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район» в редакции постановления администрации муниципального образования Успенский район от 24 декабря 2021 года № 1635 «О внесении изменений в постановление администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года № 1282 «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район».

Основанием для производства инженерных изысканий являются:

- договор подряда № 2022.168988 от 23.08.2022 года, заключенный между Администрацией МО Успенский район и ООО «ИнжТехПром»;
- задание на выполнение инженерно-геологических изысканий (Приложение А).

Разработчик проектной документации: ООО «ИнжТехПром», 196084, город Санкт-Петербург, улица Коли Томчака, дом 10 корпус 3, помещение 470.

Исполнитель инженерных изысканий: ООО «Комплексные Инженерные Изыскания», 199178, Г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ Васильевский, линия 6-я В.о., д. 55, литера А.

Стадия изысканий: Проектная документация.

Вид строительства: Рекультивация.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ		Лист
										1
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Территориальное размещение объекта: Краснодарский Край, Успенский район, х. Державный, промзона. Ориентир х. Державный. Участок находится примерно в 3.0 км от ориентира по направлению на запад.

Идентификационные сведения об объекте

1. Размещение, хранение и захоронение твердых коммунальных отходов (код по ОКВЭД-2 – 38.21);
2. Объект коммунальной инфраструктуры;
3. Опасные природные процессы и явления: загрязнение элементов окружающей среды;
4. Не относится к опасным производственным объектам;
5. По пожарной и взрывопожарной опасности относится к категории Г;
6. Помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют
7. Уровень ответственности сооружения - нормальный.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» полигон ТКО относится ко II классу (п. 7.1.12.).

На рисунках 1 и 2 представлены обзорный и локальный вид планового месторасположения участка работ.

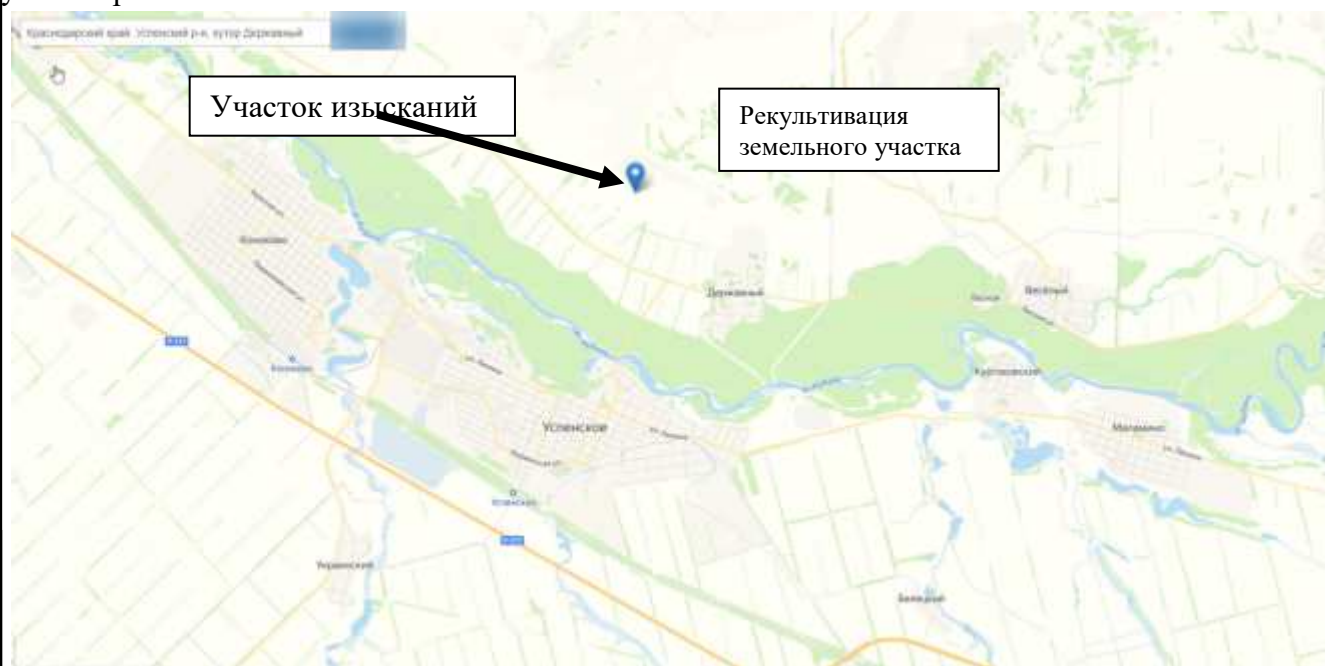



Рисунок 1 – Обзорный вид расположения участка работ (рекультивации ЗУ), Краснодарский край, Успенский район, в районе хутора Державный

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №					
						<p>Рисунок 1 – Обзорный вид расположения участка работ (рекультивации ЗУ), Краснодарский край, Успенский район, в районе хутора Державный</p>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ					Лист
										2

Техническим заданием предусматривается проектирование следующих объектов:

- В соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 была составлена программа инженерно-геологических изысканий с намеченными объемами работ (приложение №2), принятыми к исполнению, в соответствии с техническим заданием.

Задачей настоящих изысканий явилось уточнение инженерно-геологических условий участка работ (рельеф и геоморфологические условия, геологическое строение и гидрогеологические условия, выявление неблагоприятных инженерно-геологических процессов, определение инженерно-геологических свойств грунтов) с целью получения материалов, необходимых и достаточных для принятия проектных решений для проектируемых объектов.

Настоящие работы производились на основании свидетельства (СРО) о допуске к определенному виду работ (или видам работ). Копия выписки из реестра членов СРО № 5 от 25.08.2021 г., выданная ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» саморегулируемой организацией АС «СтройИзыскания» представлена в текстовом приложении (приложения №№11, 12).

1.2 Методика выполнения работ

Методологическая схема производства изыскательских работ для данного объекта состояла из следующих этапов:

- сбор и систематизация имеющихся материалов по району работ;
- рекогносцировочное обследование;
- полевые работы: бурение скважин; геофизические работы
- лабораторные исследования физико-механических характеристик грунтов;
- камеральная обработка результатов полевых и лабораторных работ.

В декабре 2022 – феврале 2023 г., в рамках технического задания, специалистами ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» были выполнены инженерно-геологические изыскания с целью выяснения инженерно-геологических условий. Для этого было пробурено 19 скважин глубиной от 4,0 до 15,0 м общим метражом 155,5 п. м. (глубина была принята в зависимости от назначения скважин. Сква. №1-4 для определения мощности насыпных грунтов и организации внешнего ограждения, сква. №5-14 для определения мощности насыпных грунтов и выяснения инженерно-геологических особенностей грунтов под телом полигона, сква. №15-20 для изучения гидрогеологических условий изучаемого участка. Места проходки горных выработок, обозначены на карте фактического материала масштаба 1:500 (графическое приложение №1).

Виды и объемы полевых и лабораторных работ приведены ниже, в сводной таблице выполненных работ (таблица 1).

1.2.1. Рекогносцировочное обследование

Первоначально на площадке было выполнено рекогносцировочное обследование, в результате которого наметили точки бурения с возможностью подъезда к ним буровой техники. Также, площадка была обследована на предмет уточнения наиболее характерных особенностей геологического строения, опасных инженерно-геологических и геологических процессов. Параллельно проводился сбор сведений о режиме грунтовых вод

1.2.2. Проходка горных выработок

ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» механическое бурение скважин выполнил бригадой бурового мастера Пшеничных А.В. установкой УРБ 2А2, УКБ12/25. Объем полевых работ 19 скважин глубиной от 4,0 до 15,0 м общим метражом 155,5 п. м. Технический контроль и приемку полевых материалов выполнил ведущий специалист Пшеничный Г.В.

В процессе бурения отобрано 28 монолитов, 23 образцов нарушенной структуры, 8 проб грунта на химический состав грунта путем анализа водной вытяжки и 8 проб воды на

Взам. инв. №	процессов. Параллельно проводился сбор сведений о режиме грунтовых вод					
	1.2.2. Проходка горных выработок					
Подпись и дата	ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» механическое бурение скважин выполнил бригадой бурового мастера Пшеничных А.В. установкой УРБ 2А2, УКБ12/25. Объем полевых работ 19 скважин глубиной от 4,0 до 15,0 м общим метражом 155,5 п. м. Технический контроль и приемку полевых материалов выполнил ведущий специалист Пшеничный Г.В.					
	В процессе бурения отобрано 28 монолитов, 23 образцов нарушенной структуры, 8 проб грунта на химический состав грунта путем анализа водной вытяжки и 8 проб воды на					
Инв. № подл.					2022.168988 - ИГИ	Лист
						4
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата

стандартный химический анализ.

Перед проведением буровых работ все точки бурения были согласованы со службами подземных коммуникаций. При проходке технических скважин с различных глубин из каждого инженерно-геологического элемента с целью определения физико-механических свойств грунтов отбирались пробы нарушенной и ненарушенной структуры. Из связных глинистых грунтов для определения плотности, прочностных и деформационных характеристик отбирались монолиты вдавливаемым тонкостенным грунтоносом.

Производство буровых работ, отбор, упаковка, транспортировка и хранение проб грунта выполнены в соответствии с ГОСТ 12071-2014. При вскрытии грунтовых вод замерялась глубина появления воды, после чего скважина оставалась открытой, не менее чем на одни сутки для определения установившегося уровня. В пробуренных скважинах были отобраны пробы воды на химический анализ и для лабораторного проведения анализов агрессивности грунтовых вод по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям. В гидрогеологических скважинах после окончания бурения (26.01.2023г) 02.02.2023г был проведен одномоментный замер уровня грунтовых вод в гидрогеологических скважинах.

Отбор, консервация, хранение и транспортирование проб воды для лабораторных исследований осуществлялся в соответствии с ГОСТ 31861-2012 (взамен ГОСТ Р 51592-2000).

После окончания буровых и опытных работ выработки были ликвидированы путем обратной засыпки отработанной породой.

Вынос точек бурения в натуру, плановая и высотная привязка осуществлены инструментально.

Расположение всех выработок показано на карте фактического материала ([графическое приложение №1](#)). Каталог координат и высот устьев горных выработок приведен в текстовом [приложении №3](#).

1.2.2.1 Геофизические работы

В соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 была составлена программа инженерно-геологических изысканий (сейсмического микрорайонирования) с намеченными объемами работ ([приложение №2](#)), принятыми к исполнению, в соответствии с техническим заданием.

Исходная сейсмичность района изысканий – 7 баллов (ОСР-2015-А).

Целью работ, предусмотренных программой на выполнение инженерно-геофизических исследований, является уточнение интенсивности сейсмического воздействия в баллах для района проведения работ.

Задачи исследований: провести сейсмическое микрорайонирование площадки проектируемого строительства, куда входит:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ		Лист
										5
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

- изучение имеющихся архивных материалов;
- проведение полевых сейсморазведочных работ;
- обработка полевых сейсмограмм с получением мощностей геосейсмических горизонтов и соответствующих им граничных(пластовых) скоростей;
- построение геосейсмических разрезов и расчет приращений сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей;
- составление отчета по результатам выполненных полевых и камеральных работ в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016

Для решения вышеперечисленных задач, в соответствии с техническим заданием (Приложение № 1) и программой инженерно-геофизических исследований (Приложение №2), выполнены следующие виды и объёмы работ. Состав и объем выполненных работ приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Состав и объем выполненных инженерно-геологических работ.

Виды работ	Методика выполнения	Объем работ
1.ПОЛЕВЫЕ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ		
Сейсморазведка МПВ – поперечные волны	РСН 66-87. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка.	28 ф.н.
Сейсморазведка МПВ – продольные волны	РСН 66-87. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка.	14 ф.н.
2.КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
Обработка материалов сейсморазведки	РСН 66-87. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка.	42 ф.н.
Составление отчета	СП 47.13330.2016, СП 14.13330.2018, РСН 60-86, РСН 65-87	

Основные документы и стандарты, устанавливающие методику производства работ, приведены в «Списке литературы».

В полевых работах принимали участие: Голофаст Д.Е., Голофаст В.Е., Глейкин В.В.

Камеральная обработка материалов изысканий проводилась Голофаст Д.Е., Голофаст В.Е.

Настоящие работы производились на основании свидетельства (СРО) о допуске к определенному виду работ (или видам работ). Копия выписки из реестра членов СРО № 5 от 25.08.2021 г., выданная ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» саморегулируемой организацией АС «СтройИзыскания» представлена в текстовом приложении ([Приложение №3](#)).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ	Лист
									6
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Методика выполнения работ

Методологическая схема производства изыскательских работ для данного объекта состояла из следующих этапов:

- сбор и систематизация имеющихся материалов по району работ;
- полевые сейсморазведочные работы
- камеральная обработка полевых сейсморазведочных данных и специальные расчеты
- разработка отчета.

В марте 2023 г., в рамках технического задания, специалистами ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» были выполнены инженерно-геофизические исследования для целей уточнения сейсмичности площадки строительства. Места расположения сейсморазведочных профилей обозначены на карте фактического материала масштаба 1:500 (графическое приложение №1).

Полевые сейсморазведочные работы

Геофизические работы проводились в составе инженерно-геологических изысканий.

Задачей геофизических исследований является уточнение сейсмичности участка работ по методу сейсмических жесткостей и теоретическому методу построения акселерограмм.

Сейсморазведочные работы выполнялись методом первых вступлений преломленных волн по корреляционно-увязанным системам с получением встречных годографов продольных и поперечных волн. Согласно РСН 60-86, на 1 км² при масштабе сейсмического микрорайонирования 1:2000, необходимо 20-25 профилей. Таким образом, 2 профиля КМПВ достаточно. Местоположение сейсмопрофиля определялось на месте и показано на карте фактического материала. Было выполнено 2 профиля КМПВ. Наблюдения проводились по схемам ZZ (вертикально направленные удары и прием на вертикальных сейсмоприемниках) и YY (горизонтально направленные перпендикулярно линии профиля удары и прием на горизонтальных сейсмоприемниках). Профиля КМПВ отработаны по 5 точечной системе наблюдения для расстановки длиной 46 м. Кроме того, для качественного определения глубин использовалась система наблюдения с выносами до 24 метров от конца расстановки, что позволяет достраивать годографы более глубоких преломлений.

Расстояние между пунктами возбуждения (ПВ) составляло 10-12 м, база приема 46 м, шаг между пунктами приема колебаний (ПП) – 2 м, на каждом ПП устанавливался один сейсмоприемник. В качестве регистрирующей аппаратуры использовалась сертифицированная 24-канальная 24-разрядная цифровая сейсмостанция «Лакколит-24 ХМ4» производства ООО «Логические системы» общий вид на рис. 1.1.1, в состав которой входят регистратор, ноутбук

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			7

(типа РС) с программным обеспечением, сейсмическая коса, сейсмоприемники. Регистрация колебаний производилась на жесткий диск компьютера, сейсмограммы записывались в формате SEG-Y. Время регистрации 1024 мс. Время дискретизации 0.5 мс. Возбуждение колебаний производилось посредством ударов кувалдой (тампером) массой 8 кг по металлической плашке 20х20х1 см с накоплением в каждом пункте от 3 до 20 раз. Для возбуждения SH-поляризованных волн производились разнонаправленные удары в крест профиля по вертикальным стенкам шурфа.

Сейсмостанция «Лакколит-24 ХМ2» предназначена для производства сейсморазведочных работ методами преломленных и отраженных волн при инженерно-геофизических исследованиях и сейсмическом микрорайонировании.

Основные технические характеристики сейсмостанции Лакколит Х-М2:

- число регистрируемых каналов - 24
- поканальная аттенюация сигнала – 0, 20, 40 дБ
- диапазон регистрируемых частот, Гц 5-4000
- разрядность АЦП 24
- время регистрации, мсек до 6144
- число отсчетов на канал до 3072
- диапазон рабочих температур –40 - +50 градусов
- уровень приведённых ко входу шумов 0,25 мкВ
- масса –1.26 кг
- питание –12±30% В
- средняя потребляемая мощность 6 Вт.

Для регистрации сейсмических сигналов с использованием вышеуказанной сейсмостанцией использовались сейсмическая коса СМ-24 (Рисунок 1.1.2) и сейсмоприемники GS-20DX (Рисунок 1.1.3) производства ООО «ОЙО ГЕОИМУЛЬС ИНТЕРНЭШНЛ», обладающие частотной характеристикой с собственной частотой 10 Гц и обеспечивающие надежный прием регистрируемых сигналов. Эта частота обеспечивает равномерность в полосе частот 10-500 Гц, что даёт возможность принимать в неискаженном виде колебания от описанных выше источников продольных и поперечных SH-волн.

В лабораторных условиях станция “Лакколит 24-ХМ4” была протестирована на синхронизацию начала записи приёмников, как между собой, так и с датчиком-сейсмоприёмником, срабатывающим непосредственно в момент удара. Анализ показал, что фазовые сдвиги для различных каналов менее 0.01 мс (Рисунок 1.1.4).

Для проверки фазовой и амплитудной идентичности сквозного сейсмического тракта перед началом полевых работ проведены специальные тестовые измерения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			8

Проведённые испытания показали, что используемая аппаратура соответствует техническим требованиям, которые предъявляются к техническим средствам при производстве сейсморазведочных работ (РСН 66-87).



Рисунок 1.1.1 - Цифровая инженерная сейсмостанция "Лакколит Х-М2"



Рисунок 1.1.2 - Сейсмическая коса СМ-24

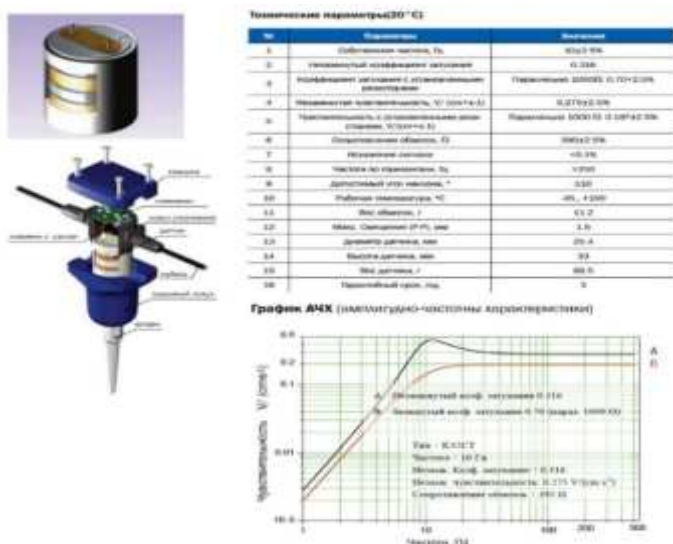


Рисунок 1.1.3 - Сейсмоприемник GS-20DX и его характеристики

На данном участке были отработаны 2 сейсморазведочных профиля. Процесс работы показан на рисунке 1.1.6.

База приема расстановки выбиралась исходя из особенностей участков и необходимой глубины исследования, и составила 69 м. Схема системы наблюдений для профиля СП-01 изображена на рисунке 4.1.5.

На рисунке 1.1.6 показана фотофиксация проведения полевых сейсморазведочных работ.

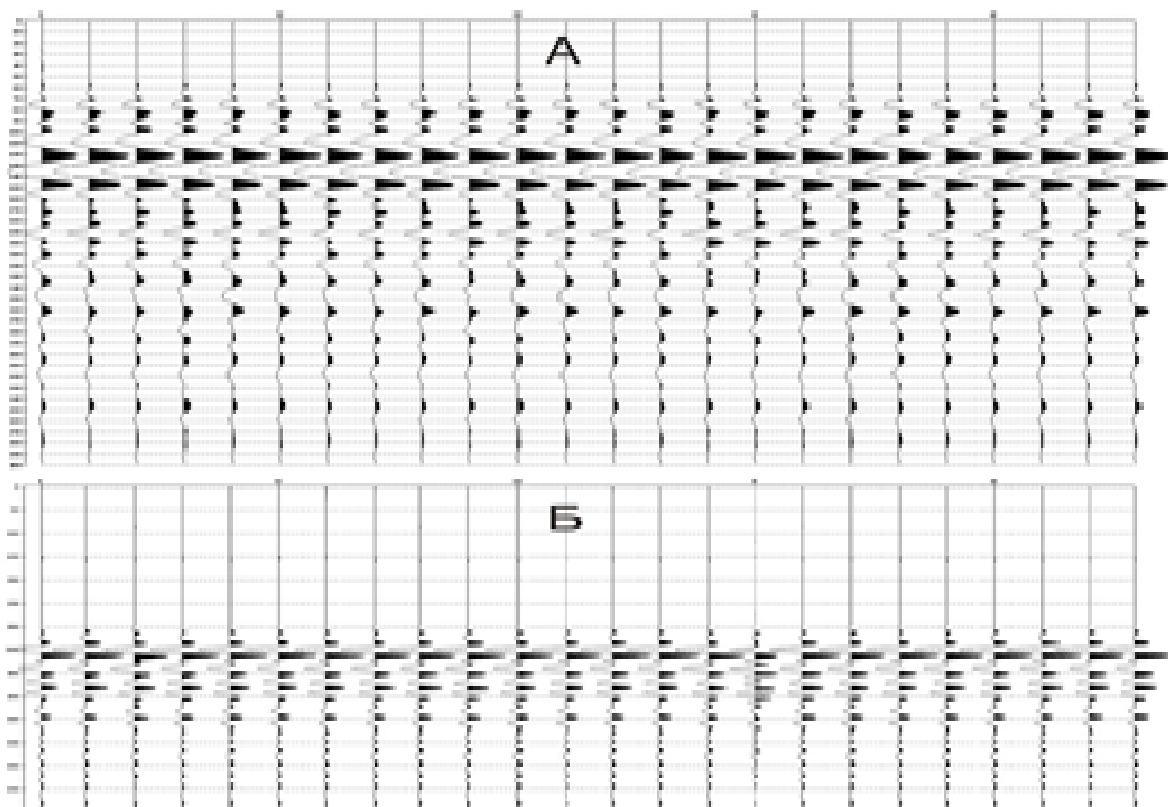


Рисунок 1.1.4 - Сейсмограммы проверки амплитудной и фазовой идентичности с установкой: А – вертикальных сейсмоприемников, Б – горизонтальных

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			10

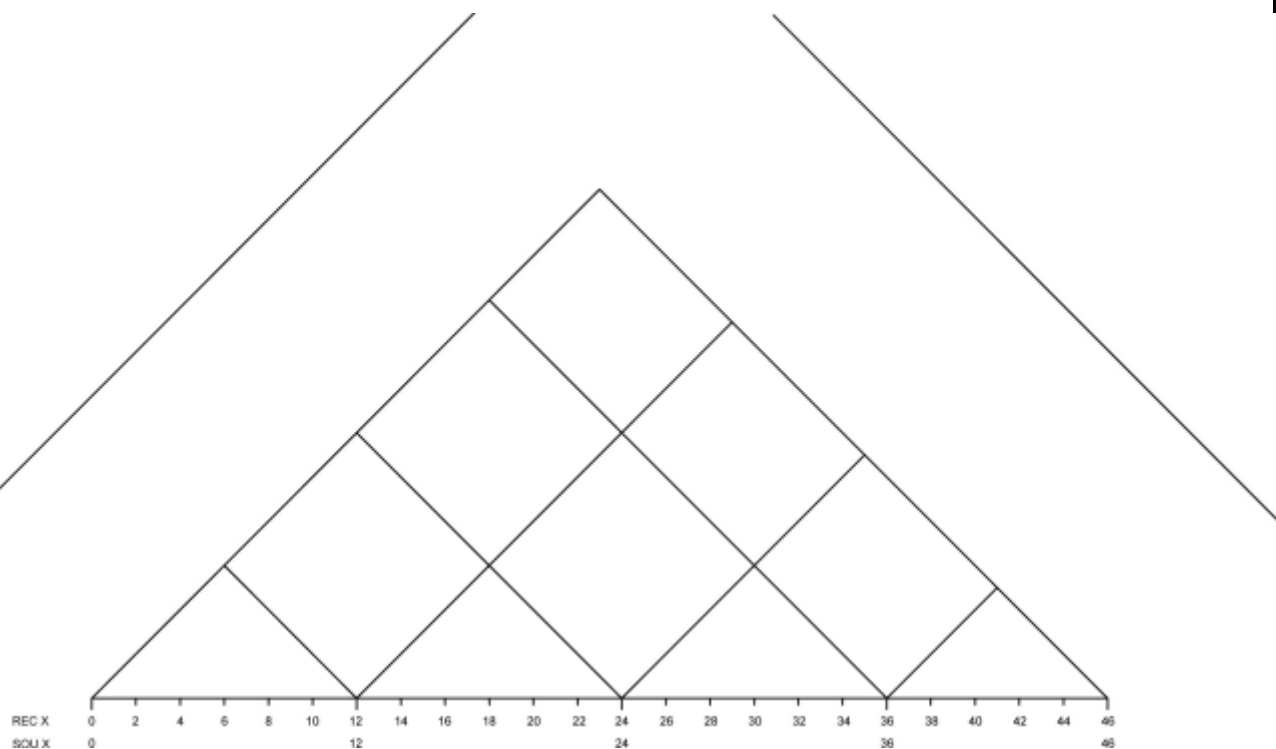


Рисунок 1.1.5 - Схема систем наблюдения для профиля СП-01

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988 - ИГИ

Лист
11



Рисунок 4.1.6 – Процесс работы на профиле СП-01.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.
Подпись	Дата	
2022.168988 – ИГИ		
Лист 12		

Камеральная обработка материалов

Камеральная обработка полевых и лабораторных исследований, составление сводного инженерно-геологического отчета выполнена в феврале 2023 г. инженером-геологом ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» Пшеничным Г.В.

Первичная обработка материалов (суммирование сейсмограмм) проведена с помощью программы «Лакколит», входящей в комплект поставки сейсмостанции. Дальнейшая обработка выполнена с помощью специализированной лицензионной программы для обработки данных КМПВ «RadExPro» (МГУ им. М.В.Ломоносова.)

Метод КМПВ применяется для оценки скоростного строения среды и выделения преломляющих границ, характеризующих литологические и физические изменения в разрезе.

Обработка материалов КМПВ производится в следующей последовательности:

- 1) Составление паспортов профилей.
- 2) Редакция сейсмограмм.
- 3) Корреляция годографов преломленных волн.
- 4) Обработка и редакция наблюденных годографов, составление систем сводных встречных и нагоняющих годографов, вычисление скоростных законов.
- 5) Вычисление граничных скоростей и построение преломляющих границ по системам встречных и нагоняющих годографов способом пластовых скоростей
- 6) Обработка и редакция преломляющих границ, составление окончательных глубинных разрезов.

Дальнейшая работа с полученными результатами заключается в аппроксимации преломляющих границ геологическими границами и составлении сейсмогеологических разрезов. Граничные скорости отождествляются с пластовыми скоростями продольных и поперечных волн.

Поперечные S-волны регистрируются в последующих вступлениях. Для подавления предшествующих им продольных волн применяется разно-полярное суммирование сейсмограмм, полученных от противоположно направленных ударов. Как правило, данная процедура и последующая полосовая частотная фильтрация позволяет в достаточной степени уверенно определить времена вступлений поперечных волн и проследить смену волн, преломленных на разных границах.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			13

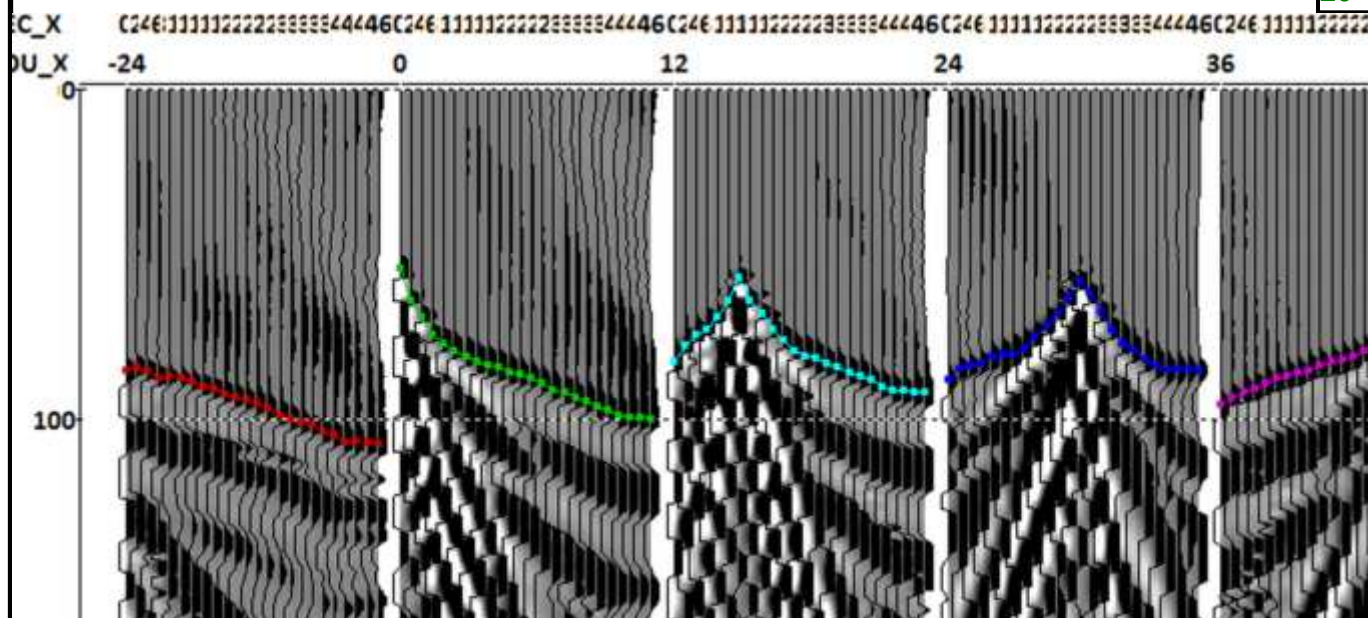


Рисунок 1.2.1. Пример пикировки поперечной волны на профиле СП-01.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
								14
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ

1.2.3 Лабораторные исследования грунтов

По результатам инженерно-геологических изысканий ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» лабораторные исследования грунтов и определение химического состава воды проводились в грунтовой лаборатории ООО «ССК» с соблюдением требований действующих нормативных документов.

Определение физических характеристик дисперсных глинистых грунтов осуществлялось согласно ГОСТ 5180-2015.

Классификационные показатели глинистых грунтов – число пластичности, показатель текучести (консистенции) определялись в соответствии с ГОСТ 25100-2020 расчетными методами; гранулометрический (зерновой) состав ареометрическим методом – согласно ГОСТ 12536-2014.

Другие физические характеристики грунтов определялись в соответствии с ГОСТ 5180-2015 следующими методами:

1. влажность глинистых грунтов – методом высушивания до постоянной массы;
2. плотность глинистых грунтов – методом режущего кольца и взвешивания парафинированных образцов;
3. плотность частиц – пикнометрическим методом с водой;
4. плотность сухого грунта, пористость, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения – расчетным методом;
5. влажность на границе текучести – методом пенетрации конусом;
6. влажность на границе раскатывания – методом раскатывания в жгут.

Определение прочностных характеристик глинистых грунтов определялось методом одноплоскостного среза согласно ГОСТ 12248.1-2010; деформационных характеристик – методом компрессионного сжатия согласно ГОСТ 12248.4-2010. Прочностные и деформационные свойства галечниковых грунтов определялись расчетом в соответствии с методикой ДальНИИС «Оценка прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем...». Компрессионные и сдвиговые испытания выполнены в стационарных приборах конструкции института «Гидропроект». Компрессионные приборы модели ПКР-1М. Сдвиговые приборы модели ПСГ-3М.

Химический анализ воды осуществлялся на основании ГОСТ 18164-72, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, ГОСТ 18826-73, ГОСТ 8.134-98 ГСИ.

Химический анализ грунта осуществлялся на основании ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			15

1.2.4. Камеральная обработка материалов

Камеральная обработка полевых и лабораторных исследований, составление сводного инженерно-геологического отчета выполнена в феврале 2023 г. инженером-геологом ООО «Комплексные Инженерные Изыскания» Пшеничным Г.В.

Составление графических приложений проводилось с соблюдением требований ГОСТ 21302-13 СПДС, СП 47.13330.2016.

Статистическая обработка физико-механических свойств грунтов проводилась на персональном компьютере согласно ГОСТ 20522-12.

Состав и объемы фактически выполненных полевых, лабораторных и камеральных работ приведены в таблице 1

№п/п	Наименование работ	ед.изм.	количество	
1	Полевые работы			
1.1.	Инженерно-геологическая рекогносцировка	п. км	2,5	
1.2.	Бурение скважин III категории	п. м.	155,5	
			Инт. 0-15 м	155,5 м
1.3	Отбор проб ненарушенного сложения	проба	28	
			Инт. 0-10 м	21
	В том числе по интервалам:		Инт. 10-20 м	7
1.4	Гидрогеологическое наблюдение при бурении скважин диам. до 160,0 мм, глубиной до 15,0 м	П.м	155,5	
1.5	Крепление скважин	П.м.	155,5	
1.6	Отбор проб воды из скважин.	проба	8	
2	Лабораторные работы			
2.1.	Гранулометрический анализ галечниковых грунтов ситовым методом с разделением на фракции до 0,1 мм	Проб	19	
2.2.	Консистенция при нарушенной структуре	Проб	4	
2.3.	Полный комплекс физических свойств глинистых грунтов.	Проб	16	
2.4	Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления срезу (консолидированный срез) под нагрузкой до 0,6 Мпа	Проб	12	
2.5	Стандартный хим. Анализ воды	проб	8	
2.6	Коррозионные свойства грунтов	проб	3	
2.7	Коррозионные свойства воды	проб	8	
3	Камеральные работы			
3.1.	Камеральная обработка инженерно-геологической рекогносцировки	П. км	2,5	
3.2	То же буровых работ с гидрогеологическими наблюдениями	П. м	155,5	
3.3	То же лабораторных работ	%		

2. Изученность инженерно-геологических и гидрогеологических условий

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата						Лист
								16
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 - ИГИ

История изучения четвертичных образований Западного Кавказа и в том числе района работ, насчитывает более столетия. Однако, общее состояние изученности нельзя признать удовлетворительным. Особенно это касается площади исследований, где специальных работ по изучению четвертичных образований практически не проводилось, хотя попытки создания региональных и местных стратиграфических схем предпринимались неоднократно.

Изучение четвертичных образований связано с поисками пресных и минеральных подземных вод, строительных материалов и в меньшей степени – нефти и газа. Первые региональные и общекавказские схемы связаны с именами А.Л.Ренгарда (1927, 1933 г.г.), Р.А.Соколова (1904 г.), Н.И.Андрусова (1926, 1928 г.г.), А.Д.Архангельского и Н.М. Страхова (1932 г.). Взгляды исследователей на соотношения речных террас, корреляции покровных суглинков, пространственных и возрастных соотношений разнотектонических типов четвертичных образований менялись по мере получения новых данных и разработки основных методических приемов при коррелировании (Г.Н.Родзянко, 1959 г., А.В.Кожевников, 1962 г., Н.А.Лебедева, 1972 г., Е.М.Щербакова, 1973 г. и др.).

Первые 4-х членные схемы сопоставления террас бассейна среднего течения р.Кубань были предложены А.Л.Ренгардом (1929, 1935, 1947 г.г.) и Г.Ф.Мирчинком (1928, 1935 г.г.). Позже И.Н.Сафроновым (1960, 1964 г.г.) и Г.И.Горецким (1962 г.) террасы основных притоков этой реки прослежены вниз по течению и увязаны в единой номенклатуре (цикловые террасы гюнца, минделя, риса, вюрма). В дальнейшем они получили собственные названия. В процессе изучения опорных разрезов был установлен факт погружения террас с приближением рек к Западно-Кубанскому прогибу. Слагающие террасы рыхлые образования местами были охарактеризованы палеонтологически, что нельзя сказать об аллювиальной толще, выполняющей прогиб.

Первые гидрогеологические исследования на описываемой территории относятся ещё к дореволюционному периоду, когда в геологических отчётах приводилось описание естественных выходов пресных и минеральных вод. Позднее, в 1928-1934 г.г. С.А. Гатуевым и И.К. Лисицыным проведено обобщение имеющихся материалов, что отражено в работе «Артезианские воды Азово-Черноморского края».

В послевоенное время, на основании результатов предыдущих исследований и небольших полевых работ, была составлена карта основных водоносных горизонтов Краснодарского края масштаба 1:500 000.

В 1953-54 г.г. П.Г. Германовым проведена комплексная геолого-гидрогеологическая съемка м-ба 1:200000 среднего течения правобережья р. Кубань, где автором дана характеристика геологического строения, геоморфологии и гидрогеологических условий района работ.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			17

В 1962 г. Н.Г. Волковой и А.А. Погосовым была произведена региональная оценка эксплуатационных ресурсов подземных вод Краснодарского края с составлением карт масштаба 1:500 000.

В 1962 г. И.Т. Бутовым, камеральным путём, была составлена гидрогеологическая карта площади листа масштаба 1:200 000, а в 1965 г. В.Ф. Сухановым выполнена предварительная разведка Славяно-Троицкого месторождения промышленных подземных вод.

В 1971 г., по результатам глубокого разведочного бурения на нефть и газ, В.П. Манохиным оценены запасы йодо-бромных вод на Краснодарской площади, которые затем были переоценены Л.Б. Чудиловой.

В 1973 г. Кутеповым И.Н. и Братовым М.М. выполнена оценка эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения г. Краснодара, а в 1979 г. Горячевым В.И. и Климкиным Б.П. проводились поисково-разведочные работы на пресные подземные воды для водоснабжения посёлков Ильского и Черноморского.

В 1980 г. была выполнена региональная оценка эксплуатационных запасов подземных вод Азово-Кубанского артезианского бассейна (АКАБ) с применением математического моделирования. В составленном отчете впервые дается характеристика геолого-гидрогеологических условий бассейна в единой стратиграфической увязке всей водоносной толщи (зоны активного водообмена) в пределах АКАБ, как в плане, так и в разрезе.

Большая работа по исследованию гидрогеологических условий была выполнена в 1987 г. Краснодарской комплексной геологической экспедицией при проведении специализированной гидрогеологической и инженерно-геологической съёмки масштаба 1:200 000 для целей мелиорации на территории II-ой очереди Краснодарской оросительной системы.

В работе В.Ф. Суханова, И.И. Крашина и др. «Отчёт о работах по созданию системы постоянно действующих моделей Западно-Кубанского гидрогеологического района» произведена обработка, что позволяет оценить эксплуатационные запасы всех типов подземных вод на этой территории методом математического моделирования.

В 1997-2000 гг. выполнена «Оценка обеспеченности населения Краснодарского края ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения» (Кузнецова Г.А., Лаврентьева К.Ф., Шевченко В.В., 2001 г.) с оценкой прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод (ПЭРПВ) по гидрогеологическим структурам, а также по административным районам, водоносным комплексам и минерализации подземных вод.

В 2007 г. проведены гидрогеологическая и инженерно-геологическая съёмки ФГУП ВСЕГИНГЕО, в результате чего создана современная гидрогеологическая карта Азово-Кубанского артезианского бассейна масштаба 1:500 000 с оценкой состояния подземных вод и

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			18

защищенности источников водоснабжения.

Геоэкологические исследования начаты сравнительно недавно. Имеющиеся работы данного направления носят региональный характер, охватывая весь Северный Кавказ. Так, в 1975г. Д.Г. Гонсировским и П.В. Царёвым была составлена инженерно-геологическая карта Северного Кавказа масштаба 1:500 000, которая явилась базой для всех последующих геологических исследований в регионе. Одним из первых, кто изучал геохимию различных компонентов горных ландшафтов (почвы, растительность, коренные породы), был В.А. Алексеенко, который произвёл районирование горной части Центрального и Западного Кавказа по условиям геохимических поисков.

В конце 80-х годов Ю.И. Алексеенко, Ю.П. Андреев и другие рассмотрели перспективы развития минерально-сырьевой базы Северного Кавказа и сделали прогноз антропогенного воздействия на окружающую среду региона.

В 1991 г. Н.Х. Сааковой и Н.А. Карауловой, по территории Краснодарского края, было проведено изучение загрязнения подземных вод тяжёлыми металлами в масштабе 1:500 000.

В 1993 г. И.И. Чернов, В.Н. Шилкин и другие завершили составление комплекта карт экологического содержания масштаба 1:500 000 для всего Северного Кавказа, который дал первые представления об уровнях антропогенного воздействия на геологическую среду. Аналогичного типа работа была завершена в 1998 г. для Краснодарского края и республики Адыгея И.В. Резниковым и В.Н. Шереметом.

В 1999 году ФГУП «Кавказгеолсъёмка» составлен комплект геоэкологических карт масштаба 1:1000 000 Геологического атласа Северного Кавказа.

2.1 Геоморфолого-геологическое строение и гидрогеологические условия района работ.

2.1.1 Геоморфолого-геологическое строение.

В целом, геоморфологическое строение рассматриваемой территории представлено Северо-Ставропольской лессовой денудационно-аккумулятивной равниной, Ставропольским структурно-денудационным плато и Кубанской эрозионно-аккумулятивной равниной. Непосредственно участок работ находится на Кубанской эрозионно-аккумулятивной равнине, позднеплейстоценовой аллювиальной террасе, конкретно в пределах первой надпойменной террасе р. Кубань. В пределах площади исследований абсолютные отметки поверхности террасы не превышают 205.0 – 211.0 м.

Геологическое строение территории обусловлено геоморфологическим положением и включает следующие стратиграфо-генетические комплексы:

- ☐ позднеплейстоценовые аллювиальные отложения (a1III3);
- ☐ Миоценовые отложения Ольгинской свиты (N1ol);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
								19
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ

Позднеплейстоценовые аллювиальные отложения (a1III3) представлены суглинками с гравием и галькой до 25,0%, галечниковыми грунтами.

Миоценовые отложения Ольгинской свиты (N1ol) представлены глинами твердыми.

2.1.2 Гидрогеологические условия.

На территории Краснодарского края выделяются гидрогеологические структуры первого порядка:

- Азово-Кубанский артезианский бассейн;
- Система малых артезианских бассейнов Таманского полуострова;
- Большекавказский бассейн подземных вод.

Азово-Кубанский бассейн занимает порядка 60% территории края.

Азово-Кубанский бассейн напорных пластовых вод представляет собой гидродинамическую систему, состоящую из серии водоносных горизонтов и комплексов взаимодействующих через слабопроницаемые отложения и гидравлически связанных с поверхностными водами. Отложения майкопской серии являются региональным водоупором и разделяют данную систему на два этажа. Верхний этаж представлен отложениями от среднего миоцена до голоцена включительно. Это воды зоны относительно свободного водообмена, для которых характерны различная минерализация (от пресных вод до рассолов) и пестрый гидрохимический состав. Питание комплексов осуществляется непосредственно на территории их распространения.

Нижний этаж включает в себя водовмещающие отложения от палеозоя до эоцена включительно и представляет зону затрудненного водообмена, для которой характерны низкая водообильность, высокая минерализация, повышенная температура и повышенные концентрации йода, бора, брома и др. компонентов.

Внутри Азово-Кубанского бассейна выделяются следующие структуры:

- Западно-Кубанский краевой прогиб;
- Восточно-Кубанский прогиб;
- Платформенный склон Скифской плиты.

Территория х. Державный входит в пределы Восточно-Кубанского прогиба.

Ниже характеризуется водоносный комплекс четвертичных отложений, оказывающий непосредственное воздействие на инженерное состояние территории.

На территории проектирования распространены безнапорные воды, которые являются составной частью единой гидравлической системы с общими факторами формирования, питания и разгрузки.

Глубина залегания подземных вод по площади и по времени непостоянна и зависит от

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			20

геоморфологического положения, степени подтопленности его техногенными водами, от близости поверхностных водотоков и водоемов, от водности года по осадкам и т.д.

Подземные воды первой надпойменной террасы р. Кубани

Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта на надпойменной террасе р. Кубани приурочены к песчано-гравийно-галечниковым аллювиальным отложениям.

Режим подземных вод – террасовый.

Спад уровней в периоды сокращения или отсутствия питания относительно плавный, чему в значительной степени способствуют довольно высокие коллекторные свойства аллювиальных галечников и близость базиса дренирования грунтовых вод.

Разгрузка подземных вод происходит путем естественного оттока в русло реки, а также за счет перетекания в ниже залегающие горизонты.

Резкий спад уровней на всех глубинах начинается одновременно в конце мая и продолжается до начала сентября.

Амплитуда сезонного колебания уровня подземных вод определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года и принимается на этой территории – 1.0м.

Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта на склонах межбалочных водоразделов приурочены к лессовым суглинистым делювиальным и эолово-делювиальным отложениям. Режим подземных вод склоновый, более устойчивый.

Залегание подземных вод представляет собой однослойную систему, приуроченную к суглинистым покровным отложениям.

Приходная часть баланса подземных вод складывается из инфильтрации атмосферных осадков (а нередко, и техногенных вод) и подтока с вышерасположенных территорий. Такая более или менее надежная обеспеченность притока подземных вод сглаживает колебания, связанные с осадками. Спад уровней в периоды сокращения или отсутствия питания плавный.

Резкий подъем уровней отмечается в декабре-феврале и продолжается до мая. Резкий спад уровней на всех глубинах начинается одновременно в конце мая и продолжается до начала сентября.

Общее направление потока подземных вод на территории изысканий северо-западное, совпадающее с направлением гидрографической сети.

Зеркало вод до некоторой степени копирует поверхность рельефа.

Амплитуда колебаний уровня подземных вод изменяется до 1.0 м. Режим уровней и амплитуда определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года.

Подземные воды водоразделов

Подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта на водоразделах

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			21

приурочены к лессовым суглинистым эолово-делювиальным отложениям.

Режим подземных вод равнинный, устойчивый.

Залегание подземных вод представляет собой однослойную систему, приуроченную к суглинистым покровным отложениям.

Приходная часть баланса подземных вод складывается из инфильтрации атмосферных осадков (а нередко, и техногенных вод) и подтока с вышерасположенных территорий. Такая более или менее надежная обеспеченность притока подземных вод сглаживает колебания, связанные с осадками. Спад уровней в периоды сокращения или отсутствия питания плавный.

Резкий подъем уровней отмечается в декабре-феврале и продолжается до мая. Резкий спад уровней на всех глубинах начинается одновременно в конце мая и продолжается до начала сентября.

Общее направление потока подземных вод, в основном, на территории изысканий северо-западное, совпадающее с направлением гидрографической сети.

Зеркало вод до некоторой степени копирует поверхность рельефа.

Амплитуда колебаний уровня подземных вод изменяется до 0.5 м.

Режим уровней и амплитуда определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года.

Единственная разновидность режима характеризуется положением уровней на глубинах от 5.0 до 10.0м по среднегодовым наблюдениям.

Подземные воды, не обладают агрессивными свойствами.

Кроме описанного режима подземных вод, в застроенных частях территории района, еще можно выделить техногенный вид режима, для участков территории, где его воздействие является преимущественным.

3. Природные условия работ

Характеристика объекта: Участок обследования площадного типа и расположен по адресу: Краснодарский край, Успенский район, Убеженское сельское поселение, в районе хутора Державный (в 2,3 км к северо-западу от х. Державный). Земельный участок с кадастровым номером 23:34:0101000:642 и частично 23:34:0101000:1366.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			22

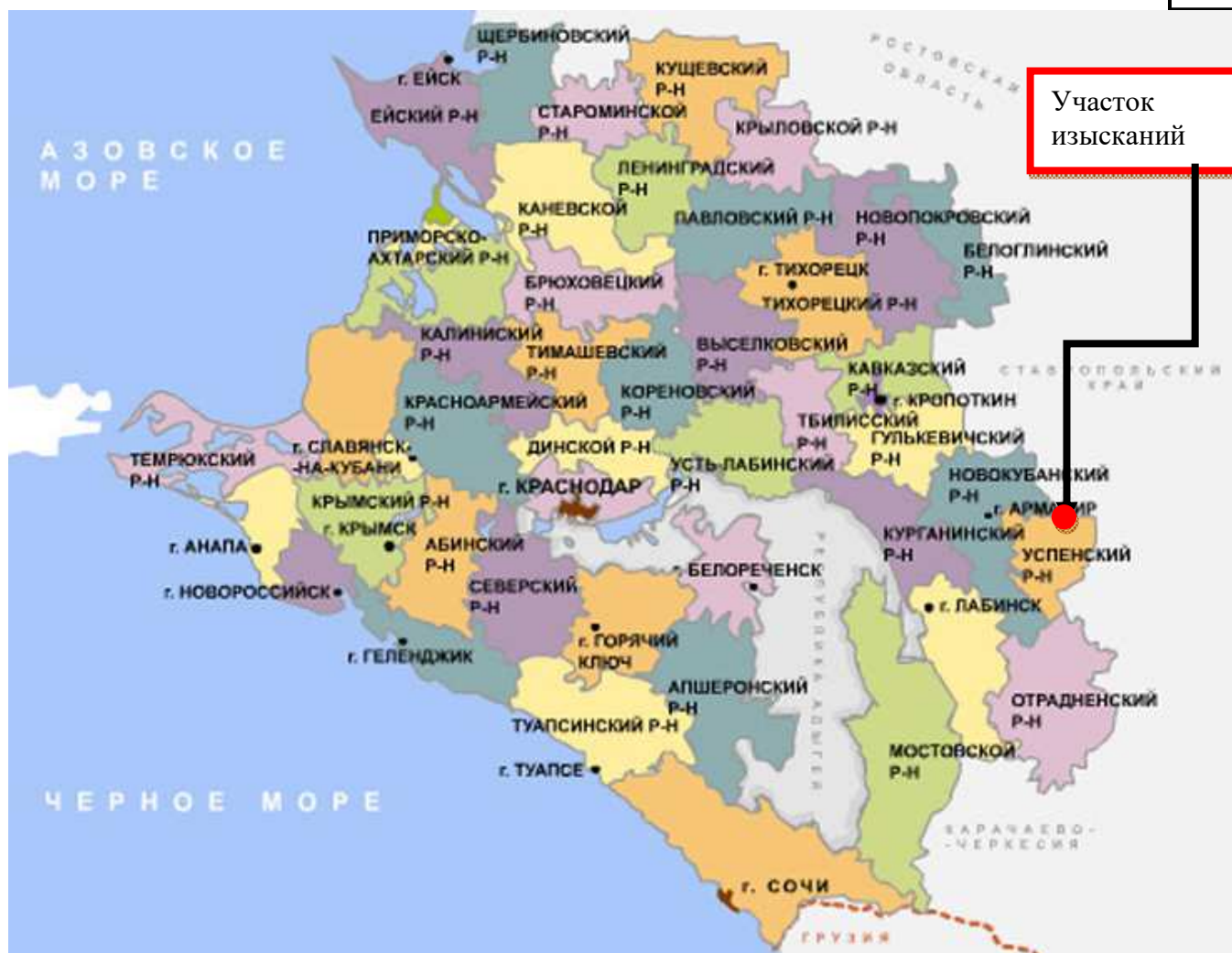


Рисунок 2.1 – Схема административного деления Краснодарского края

Муниципальное образование Успенский район расположен в юго-восточной части Краснодарского края. Площадь района – 112998 га, что составляет 1,5% от общей площади Краснодарского края. Численность постоянного населения Успенского района на 01.01.2008 составила 40,6 тыс. человек, из которых 30% или 12,1 тыс. человек населения проживают в с. Успенском. Успенский район граничит на севере и западе с Новокубанским районом и с г. Армавиром, на востоке со Ставропольским краем, на юге с Отрадненским районом. Площадь района 149,9 тыс. га, общая протяжённость границ — 300 километров. Общее количество населения — 51,2 тыс. человек.

3.1. Рельеф и геологическое строение

Рельеф. Территория района расположена: на правом берегу р. Кубани - в пределах Прикубанской степи и юго-западных отрогов Ставропольского плато; на левом берегу – в пределах юго-восточной оконечности Закубанской наклонной равнины. Юго-западные отроги Ставропольского плато имеют уклон на северо-запад. Юго-западной границей отрогов Ставропольского плато и района Прикубанской степи является правый берег реки Кубани, представляющий собой крутой, со стороны долины реки, увал, возвышающийся над ней.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

23

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Правобережье р. Кубани изрезано овражно-балочной эрозионной сетью с разной степенью развития оврагов, от глубоких, но коротких, до очень глубоких и длинных яров (Обвальная Яра – 2,5 км, б. Крутая – 4 км), для которых характерно развитие довольно крупных оползней, оплывин, обвалов. Во многих оврагах наблюдаются выходы грунтовых вод, на дневную поверхность способствующие развитию обвально-оползневых проявлений ЭГП. Закубанская наклонная равнина охватывает левобережье р. Кубани и сложена плиоценовыми и четвертичными континентальными отложениями. Поверхность равнины наклонена от подножий Большого Кавказа на северо-запад и разделена долинами левых притоков р. Кубани на ряд междуречных плато, вытянутых на северо-запад и север. Рельеф поверхности довольно спокойный, с небольшими перепадами высот (1-5 м на 100 м). Абсолютные отметки высот в южной части достигают 430-470 м.

Рельеф площадки (территория рекультивации ЗУ) антропогенно измененный, не ровный, высотные отметки варьируются от 206 м БС до 209 м БС.



Фото 2.1.1 – Вид характера рельефа в северо-восточной части участка, 19.11.2022 г



Фото 2.1.2 – Вид характера рельефа в северо-восточной части участка, 19.11.2022 г



Фото 2.1.3 – Вид характера рельефа в восточной части участка, 19.11.2022 г



Фото 2.1.4 – Вид характера рельефа в северной части участка, 19.11.2022 г

Геологическое строение территории обусловлено геоморфологическим положением и включает следующие стратиграфо-генетические комплексы:

- ☐ *позднеплестоценовые аллювиальные отложения (a1III3);*
- ☐ *Миоценовые отложения Ольгинской свиты (N1ol);*

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ	Лист
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Позднеплейстоценовые аллювиальные отложения (aIII3) представлены суглинками с гравием и галькой до 25,0%, галечниковыми грунтами.

Миоценовые отложения Ольгинской свиты (N1ol) представлены глинами твердыми

Территория района расположена в пределах наклонных предгорных равнин и плато.

Территория Успенского района расположена в пределах Азово-Кубанской равнины, Прикубанской низменности [рисунок 2.1.1, 8].

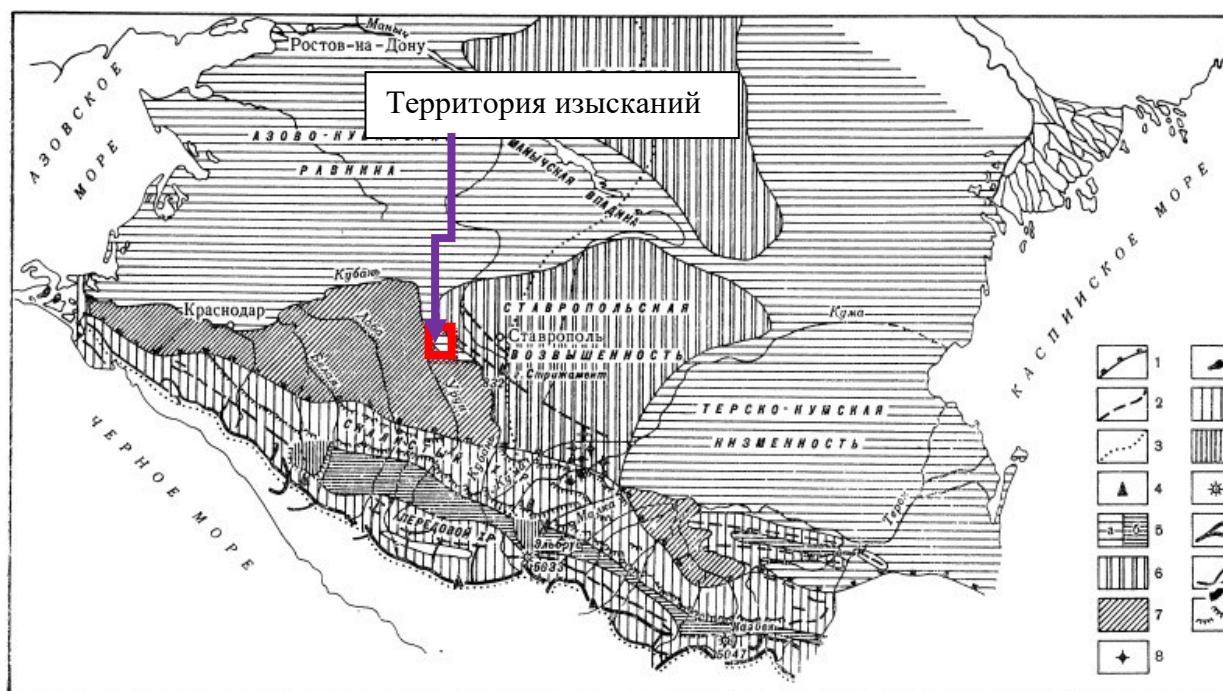


Рисунок 2.1.1 – Орографическая схема Северного Кавказа

1 - границы горных территорий, 2 - основные водоразделы возвышенностей и низкогорий, 3 - водораздел бассейнов Черного, Азовского и Каспийского морей, 4 - отдельные вершины, Предкавказская равнина, 5 - низменности и равнины (а), межгорные депрессии (б), 6 - плато Центрального Предкавказья, 7 – наклонные предгорные равнины и плато, 8 - островные горы – лакколиты, 9 – грязевые вулканы и сопки, Горная система Большого Кавказа, 10 – горные и предгорные территории, 11 – высокогорные плато, 12 – крупнейшие потухшие вулканы, 13 – главнейшие водораздельные хребты, 14 - - второстепенные водораздельные хребты, 15 – Обвалование.

Согласно схеме геоморфологического районирования Северного Кавказа, составленной И. Н. Сафроновым, территория инженерно-геологических изысканий в целом относится к области аккумулятивных равнин Кубанской впадины, а конкретно - терраса низовьев р. Кубань.

Рельеф площадки (полигона ТБО), антропогенно измененный, не ровный, высотные отметки варьируются от 205 м БС до 212 м БС.

3.2. Почвы и грунты

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					2022.168988 – ИГИ		Лист
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Почти вся Прикубанская низменность располагается в зоне степей. Основную часть ее почвенного покрова составляют предкавказские карбонатные и выщелоченные черноземы.

Почвы Успенского района Краснодарского края относятся к почвам равнинной степной зоны, это черноземы типичные, обыкновенные, карбонатные, выщелоченные, слитные, тучные, каштановые.

Растительный покров

Район относится к полосе сельскохозяйственных земель на месте разнотравных типчаково-ковыльных степей, давно распаханых и интенсивно используемых для выращивания в основном риса, а также зерновых, технических, овощных, плодовых культур (терново-разнотравная степь на предкавказских слабокарбонатных и слабо выщелоченных чернозёмах).

В основном рассматриваемая территории занята сельскохозяйственными участками вблизи городской застройки, между которыми устроены узкие лесополосы. Через каждые 7-8 километров по территории расположены станичные поселения.

Непосредственно, в границах участка изысканий (в границах полигона ТБО) растительность, практически, отсутствует, имеются незначительные очаги луговой и кустарниковой растительности, прилегающая территория занята сельскохозяйственными культурами.

Непосредственно, в границах участка проектирования (в границах рекультивации ЗУ) растительность, представлена, очагами луговой и кустарниковой растительностью, прилегающая территория занята сельскохозяйственными культурами.



Фото 2.3.1 – Вид характера растительности на территории рекультивации ЗУ и близ расположенной прилегающей территории в юго-восточной части участка, 19.11.2022 г



Фото 2.3.2 – Вид характера растительности на близ расположенной прилегающей территории в западной части участка, 19.11.2022 г

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			26



Фото 2.3.3 – Вид характера растительности в северной части участка, 19.11.2022 г



Фото 2.3.4 – Вид характера растительности на близ расположенной прилегающей территории в северной и северо-западной части участка, 19.11.2022 г

3.3. Гидрографическая сеть

Непосредственно, на территории изысканий и в непосредственной близости водные объекты отсутствуют.

Гидрографическая сеть территории, в целом, характеризуется р. Кубань и ее притоками.

Река Кубань – самая крупная река Северного Кавказа. Она берет начало от слияния рек Учкулан и Уллукам, вытекающих из-под ледников Эльбруса и Водораздельного хребта. Впадает р. Кубань в Азовское море.

В Верховьях р. Кубань типично горная мелкая река с прозрачной водой, обрывистыми берегами и стремительным течением. Ниже по течению ее берега становятся пологими, слегка холмистыми, правый - высокий, левый - низкий. Своим неспешным течением река размывает глинистые берега с примесью песка и галечника, и воды Кубани становятся мутными. Питание реки происходит за счет дождей и снега, грунтовых вод и ледников. Каждый год наблюдается половодье и 6 - 7 паводков.

Длина р. Кубани 870 км, площадь водосбора 57900 км². Речная сеть бассейна имеет в своем составе около 14 тысяч рек, из них наиболее крупные: Теберда, Большой Зеленчук, Малый Зеленчук, Уруп, Лаба, Белая, Пшиш, Псекупс.

Средняя густота речной сети бассейна около 0,5 км/км².

В треугольнике, ограниченном линией Армавир – Тбилисская – излучина р. Кубань, на площади около 800 км², нет ни одного постоянно действующего водотока.

Ближайший водный объект к району изысканий:

- р. Кубань, расположенный в 2,38 км к юго-западу от участка изысканий;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ	Лист
									27
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисун

ок 2.4.1 – Расположения участка рекультивации относительно ближайшего водного объекта – р. Кубань (фрагмент топографической карты ГГЦ, 2001, М 1:25000)

Ближайший водный объект: р. Кубань находится далеко за пределами района изысканий (в 2,38-2,5 км) и непосредственного влияния на объект рекультивации не оказывает. Территория ЗУ никогда не подвергалась затоплению.



Фото 2.4.1 – 2.4.2 – Вид участка р. Кубань напротив территории изысканий (в 2,38 км к юго-западу от участка изысканий)

3.3.1. Водоохранная зона

Граница водоохранной зоны ближайшего водного объекта (р. Кубань) определяется согласно ВК РФ статья 65 п. 4 [9] и приведена в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1 – Водоохранная зона ближайших водных объектов

№	Водный объект	Длина, км	Водоохранная зона, м
1	Р. Кубань	870	200

Площадка рекультивации ЗУ не попадает в границы водоохранной зоны ближайшего водного объекта – р. Кубань.

Обременений на ЗУ нет.

3.4. Климатическая характеристика

Район изысканий расположен в восточной части Краснодарского края. Важным фактором, влияющим на климат района, является циркуляция атмосферы, которой присущи

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

28

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

черты меридианальной направленности на общем фоне господствующего западного переноса воздушных масс.

Воздушные массы на территории исследуемого района могут быть самыми различными по своим физическим свойствам и по происхождению, что определяет резкие погодные изменения. В среднем за год, наибольшая повторяемость на данной территории приходится на воздушные массы континентального воздуха умеренных широт – 73 %. Значительно реже, преимущественно осенью (6 %) и зимой (4 %), наблюдаются вторжения арктического воздуха. Повторяемость морского тропического воздуха в течение всего года 6-7 %. Если определённый тип циркуляции увеличивает свою повторяемость по сравнению с обычной, то складываются аномальные условия погоды.

В летние месяцы преобладающими воздушными массами являются массы континентального воздуха умеренных широт. Приходящие извне воздушные массы атлантического, арктического и тропического происхождения, обычно, в значительной мере трансформированы.

В процессе движения и развития циклонические и антициклонические образования, воздушные массы и фронты испытывают непрерывное воздействие подстилающей поверхности. Холодный воздух легко проникает в бассейн Кубани, поскольку к северо-западу, северу и северо-востоку от него нет значительных горных препятствий. Горные массивы Кавказа, почти полностью приостанавливая движение холодного воздуха к югу, способствуют накоплению его перед горами и увеличению его вертикальной мощности. Свободно распространяется на бассейн Кубани и теплый воздух с юга и юго-запада, довольно легко преодолевая горные хребты.

В холодное время года, вследствие увеличения термических различий между полюсом и экватором, наиболее ярко выражен общий западный перенос в атмосфере над Европой. Проходящие средиземноморские циклоны приносят теплый влажный воздух, осадки, сильные порывистые ветры южных румбов.

Доступность района, как для холодных, так и для теплых воздушных масс, и расположение его на границе между теплыми южными морями и холодным континентом определяет резкие изменения погоды и большие колебания температуры, как в течение конкретного месяца или сезона, так и на протяжении ряда лет.

Циркуляция воздуха над территорией бассейна во многом определяется сопряженной зависимостью между Черноморской депрессией и отрогом Сибирского антициклона или антициклонами, формирующимися над ЕТР.

В теплое время года сглаживание термических различий, уменьшение горизонтального барического градиента ведет к ослаблению зональной циркуляции. Основной летний процесс -

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			29

прогревание континентального воздуха над сушей. Массы такого сильно прогретого воздуха занимают большую часть Краснодарского края. Переходным сезонам - весне и осени, в большей или меньшей степени присущи почти все черты как зимней, так и летней циркуляции атмосферы.

Весна ранняя, влажная, с возвратами холодов. Циклоническая деятельность и меридиональный обмен воздушных масс весной и в начале лета обуславливает заметное увеличение числа гроз и ливневых дождей в этот период.

Ослабление межширотного обмена в июле-августе и вторжение континентального тропического воздуха степей и пустынь обеспечивает сухую жаркую погоду летом и устойчивую тёплую - осенью. Прорывы западных и южных циклонов редко нарушают такую погоду сильными ливневыми осадками.

Подробно климатические характеристики по ближайшей к участку изысканий метеостанции приведены далее в таблицах 2.5.1. □ 2.5.32. Схема метеоизученности используемых метеостанций приведена на рисунке 1.1.

Климатический район строительства – III, климатический подрайон III Б, определен по схематической карте климатического районирования для строительства (рисунок А.1) из СП 131-13330-2018 «Строительная климатология».

Температура воздуха

Характер [циркуляции атмосферы](#) и [рельеф](#) местности обуславливают температурный режим. Среднегодовая температура воздуха за многолетний период по данным м. ст. Невинномысск составляет 9,2 °С. Среднемесячная температура самого холодного месяца, января, составляет минус -4,5 °С, самого тёплого месяца июля 22,1 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 41,0 °С, абсолютный минимум минус 36,0 °С. Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха 77 °С.

Таблица 2.6.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	-4,5	-3,3	1,8	9,7	15,6	19,4	22,1	21,5	16,4	9,8	3,9	-1,5	9,2
Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»													
Невинномысск	-3,1	-2,2	3,1	10,4	15,7	19,6	22,5	22,0	16,9	10,1	3,9	-0,9	9,8

Таблица 2.6.2 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	18	22	29	35	34	39	39	40	36	31	29	21	40

Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» абсолютный максимум температуры воздуха по МС Невинномысск составляет плюс 41 °С.

Взам. инв. №														
Подпись и дата														
Инв. № подл.														
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ									Лист
														30

Таблица 2.6.3 – Средняя максимальная температура воздуха, °С (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	-0,1	1,2	6,8	16,2	22,3	26,1	29,0	28,5	23,1	16,2	8,9	2,5	15,1

Таблица 2.6.4 – Абсолютный минимум температуры воздуха, °С (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	-33	-36	-26	-11	-2	3	8	3	-4	-14	-29	-32	-36

Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» абсолютный минимум температуры воздуха по МС Невинномысск составляет минус 36 °С.

Таблица 2.6.5 – Средняя минимальная температура воздуха, °С (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	-8,1	-6,8	-2,2	4,0	9,6	13,0	15,8	15,2	10,5	4,7	0,2	-4,8	4,3

Таблица 2.6.6 – Дата первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	Дата заморозка						Продолжительность безморозного периода, дни		
	последнего			первого			средняя	наименьшая	наибольшая
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя			
Невинномысск	13. IV	15. III	11. V	15. X	18. IX	10. XI	184	129 (1952)	216 (1977)

Таблица 2.6.7 - Климатические параметры холодного периода года (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»), Актуализированная версия СНиП 23-01-99*, метеостанция Невинномысск.

Республика, край, автономный округ, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспечен- ностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспечен- ностью		Темпе- ратура воздуха, °С, обеспечен- ностью 0,94	Абсо- лютная мини- мальная темпе- ратура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда темпе- ратуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относи- тельная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относи- тельная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Коли- чество осадков за ноябрь - март, мм	Преобла- дающее направ- ление ветра за декабрь - февраль	Макси- мальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной темпе- ратуры воздуха ≤ 8°С
	0,98	0,92	0,98	0,92				продол- житель- ность	средняя темпе- ратура	продол- житель- ность	средняя темпе- ратура	продол- житель- ность	средняя темпе- ратура						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Невинномысск	-24	-21	-20	-17	-7	-36	8,0	89	-2,3	165	0,5	182	1,3	83	74	148	В	4,3	2,7

Таблица 2.6.8 - Климатические параметры теплого периода года (СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»), Актуализированная версия СНиП 23-01-99*, метеостанция Невинномысск

Республика, край, область, АО, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Невинномысск	975	26	32	30,3	41	13,8	65	45	443	113	В	1,8

Температура почвы

В большей степени, чем температура воздуха, подвержена влиянию локальных микроклиматических факторов, прежде всего – состояния поверхности почвы, ее типа, механического состава, влажности, растительного покрова.

Таблица 2.6.9 – Среднемесячная, годовая, абсолютный максимум, средняя максимальная, абсолютный минимум и средняя минимальная температуры поверхности почвы, °С. Тип почвы: чернозем, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	Вел-на	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	Средняя	-5	-3	3	12	20	25	28	26	19	11	4	-1	12
	Абс. минимум	-33	-31	-30	-8	-2	3	8	4	-2	-13	-20	-29	-33
	Абс. максимум	17	32	42	56	60	65	65	67	59	45	35	22	67

Таблица 2.6.10 – Дата заморозка и продолжительность безморозного периода на поверхности почвы, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.) [5]

Метеостанция	Дата первого заморозка осенью			Дата последнего заморозка весной			Продолжительность безморозного периода (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Максимальная
Невинномысск	08.10	19.09	04.11	17.04	30.03	10.05	173	146	200
		1958	1974		1966	1976		1976	1966

Таблица 2.6.11 – Средняя месячная и годовая температура почвы по вытяжным термометрам на различной глубине (°С), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Глубина, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск													
0,4	1,2	1,3	2,7	7,7	13,8	17,9	20,3	19,6	15,4	11,4	6,0	2,8	10,0
0,8	3,0	1,9	2,5	6,0	11,5	15,4	17,6	17,6	15,3	12,2	7,8	4,6	9,6
1,6	5,0	4,0	3,8	5,3	8,8	12,2	14,4	15,7	15,1	12,7	9,7	6,8	9,5
3,2	8,9	8,0	7,4	7,4	8,4	9,9	11,3	12,6	13,2	12,7	11,6	10,1	10,1

Приводится оценка глубины промерзания почвы полученная по ежедневным данным вытяжных термометров как глубина проникновения в почву температуры 0оС. Она определяется путем интерполяции по ежедневным данным вытяжных термометров между соседними глубинами, на одной из которых температура положительная, на другой –

Взам. инв. №														
Подпись и дата														
Инв. № подл.														
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ									Лист
														32

отрицательная. В таблице приведена средняя глубина промерзания за все годы, наибольшая из максимальных и наименьшая из максимальных глубины промерзания.

Таблица 2.6.12 – Глубина промерзания почвы, см (за период наблюдения 1944 – 2017 гг), [5]

Станция	Месяцы года					Из максимальных значений за зиму		
	XII	I	II	III	IV	средняя	Наибольшая	Наименьшая
Невинномысск	2	8	17	16	0	23	53*	4

Примечание * - за пределами рассматриваемого периода (по [5] в аномально холодную зиму в феврале 1972 г отмечалась глубина промерзания почвы – 76 см [5].

По данным ФГБУ СК УГМС максимальная глубина промерзания почвы составила 90 см.

Глубина промерзания грунта рассчитана по рекомендациям СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» по формуле:

$$dfn = d0 * \sqrt{Mt}, \quad (2.6.1)$$

где Mt - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемых по СНиП по строительной климатологии и геофизике, а при отсутствии в них данных для конкретного пункта или района строительства - по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства;

$d0$ - величина, принимаемая равной, м, для суглинков и глин – 0.23; супесей, песков мелких и пылеватых – 0.28; песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0.30; крупнообломочных грунтов – 0.34.

Расчет:

I	II	III	XI	XII	Сумма отрицательных температур воздуха (по модулю)
-4,5	-3,3			-1,5	9,3

$$dfn = 0.23 * \sqrt{9.3} = 0.70 \text{ м}$$

$$dfn = 0.28 * \sqrt{9.3} = 0.85 \text{ м}$$

$$dfn = 0.30 * \sqrt{9.3} = 0.91 \text{ м}$$

$$dfn = 0.34 * \sqrt{9.3} = 1.04 \text{ м}$$

Расчеты оформлены в таблице 2.6.13.

Таблица 2.6.13 – Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по метеостанции Невинномысск

Грунты	Нормативная глубина сезонного промерзания, м
Суглинки и глины	0,7

Взам. инв. №						Лист
Подпись и дата						33
Инв. № подл.						2022.168988 – ИГИ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Супеси, пески мелкие и пылеватые	0,85
Пески гравелистые, крупные и средней крупности	0,91
Крупнообломочные грунты	1,04

Для участка работ глубина промерзания составляет 0,7-0,85 м.

Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется упругостью водяного пара, относительной влажностью воздуха, а также дефицитом влажности (недостатком насыщения воздуха водяным паром). Содержание водяного пара в атмосфере сильно меняется в зависимости от физико-географических условий местности, времени года и циркуляционных условий, состояния поверхности почвы и т.д.

Таблица 2.6.14 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, % (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Невинномысск	84	84	80	70	68	67	63	64	70	78	85	86	75

Осадки

Суммы осадков год от года могут значительно отклоняться от среднего значения.

Среднегодовое количество осадков 574 мм. Суммы осадков год от года могут значительно отклоняться от среднего значения.

Распределение осадков в течение года довольно равномерное с некоторым преобладанием в летнее время (май-июль), в зимнее время - в ноябре-январе. Наименьшее среднее количество осадков отмечается в сентябре и апреле.

Режим выпадения летних осадков, как правило, носит ливневый характер. Зимой осадки выпадают в виде дождя и мокрого снега.

Суточный максимум осадков наблюденный составляет 107 мм, 1% обеспеченности – 101 мм.

Таблица 2.6.15 – Среднее количество осадков (мм) с учетом всех систематических погрешностей их измерения, МС Невинномысск (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Вел-на	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	26	27	34	47	67	83	70	70	47	38	34	31	574

Таблица 2.6.16 – Максимальное за год суточное количество осадков (мм) различной обеспеченности, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	Обеспеченность, %							Наблюденный максимум	
	63	20	10	5	2	1		мм	дата
Невинномысск	33	54	65	77	93	101		107	8.08.1979

Периоды абсолютного отсутствия осадков могут составлять 40 дней и более, в основном такая ситуация характерна для летнего периода, что зачастую приводит к гибели растительных культур на сельхоз угодьях. Часты высокоинтенсивные кратковременные ливни, из-за чего наблюдается кратковременное стояние воды на полях и других понижениях рельефа. Наиболее продолжительные по времени весенние и осенние осадки.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988 – ИГИ

Лист

34

Внутригодовое распределение осадков достаточно равномерное, около 60 % осадков приходится на тёплый период.

Снежный покров

Снежный покров появляется в середине декабря – конце декабря, разрушение снежного покрова происходит в первой половине февраля. В среднем, суммарно за год наблюдается 64 дней со снежным покровом.

Средняя дата появления снежного покрова 21 ноября, средняя дата образования устойчивого снежного покрова 22 декабря, средняя дата схода снежного покрова 21 марта.

Таблица 2.6.17 - Средняя декадная высота (см) снежного покрова по постоянной рейке, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

№ пп	Метеостанция			Мест- ность			IX	X			XI			XII		
							3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Невинномысск			Открытая				●	●	●	●	●	●	●	3	4
№ пп	I			II			III			IV			Наибольшая			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Ср.	Макс.	Мин.	
1	5	6	7	8	6	4	3	●	●	●	●		12	45	2	
Примечание – Точка (●) обозначает, что снежный покров наблюдался менее чем в 50% зим																

По сведениям м. ст. Невинномысск средняя из наибольших декадных высот снежного покрова на открытом участке - 12 см, максимальная из наибольших – 45 см, минимальная - 2.

Таблица 2.6.18 – Число дней со снежным покровом, даты появления и схода снежного покрова, образование и разрушение устойчивого снежного покрова, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.),

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №																																																																							
<table border="1"> <tr> <td>Метеостанция</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Число дней со снежным покровом</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>средняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>ранняя</td> <td colspan="4">Дата появления снежного покрова</td> </tr> <tr> <td>поздняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>средняя</td> <td colspan="4">Дата образования устойчивого снежного покрова</td> </tr> <tr> <td>ранняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>поздняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>средняя</td> <td colspan="4">Дата образования устойчивого снежного покрова</td> </tr> <tr> <td>ранняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>поздняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>средняя</td> <td colspan="4">Дата схода снежного покрова</td> </tr> <tr> <td>ранняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>поздняя</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					Метеостанция					Число дней со снежным покровом					средняя					ранняя	Дата появления снежного покрова				поздняя					средняя	Дата образования устойчивого снежного покрова				ранняя					поздняя					средняя	Дата образования устойчивого снежного покрова				ранняя					поздняя					средняя	Дата схода снежного покрова				ранняя					поздняя				
Метеостанция																																																																										
Число дней со снежным покровом																																																																										
средняя																																																																										
ранняя	Дата появления снежного покрова																																																																									
поздняя																																																																										
средняя	Дата образования устойчивого снежного покрова																																																																									
ранняя																																																																										
поздняя																																																																										
средняя	Дата образования устойчивого снежного покрова																																																																									
ранняя																																																																										
поздняя																																																																										
средняя	Дата схода снежного покрова																																																																									
ранняя																																																																										
поздняя																																																																										
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																																																																						
2022.168988 - ИГИ				Лист																																																																						
				35																																																																						

Невинно мысск	64	21.11	07.10	16.01	22.12	12.11	-	27.02	-	21.02	21.03	09.02	21.04
------------------	----	-------	-------	-------	-------	-------	---	-------	---	-------	-------	-------	-------

Ветер

Ветровой режим определяется как общей циркуляцией атмосферы, так и орографическими особенностями местности.

В районе МС Невинномысск преобладающими являются ветры преимущественно восточного направления. В холодное время года с ноября по март преобладают ветры восточного направления. В июле-августе преобладающее направление ветра восточное. Роза ветров по МС Невинномысск представлен на рис. 2.6.4.

Повторяемость направлений ветра и штилей (%) за год в Невинномысск приведены в таблице 2.6.19.

Таблица 2.6.19 – Повторяемость направления ветра и штилей (%) метеостанция Невинномысск, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Метеостанция	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
январь	1	5	61	4	1	6	16	6	19
февраль	1	5	63	5	1	5	14	6	17
март	1	6	57	6	1	4	16	9	14
апрель	2	7	50	7	1	5	15	13	14
май	2	7	43	8	2	10	15	13	16
июнь	3	6	32	8	3	14	19	15	19
июль	3	6	31	8	4	15	18	15	19
август	3	7	39	7	3	13	15	13	19
сентябрь	2	7	46	7	2	10	14	12	21
октябрь	1	7	51	5	1	7	17	11	22
ноябрь	1	5	60	6	1	6	15	6	19
декабрь	1	5	59	6	2	7	15	5	20
Год	2	6	49	6	2	9	16	10	18

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

36

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Метеостанция	Скорости ветра, возможные 1 раз в				
Невинномысск	1 год	5 лет	10 лет	25 лет	50 лет
	22	27	29	31	33

Атмосферные явления

Таблица 2.6.24 – Среднее и наибольшее число дней с грозой (м/ст. Невинномысск), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	0,02	0,02	0,1	2	5	7	6	5	2	0,1	0,1		27
Наибольшее число дней	1	1	2	5	13	13	11	15	8	1	1		47

Грозовая деятельность является результатом определения синоптических процессов, благоприятных для развития мощной вертикальной конвекции богатого водяным паром воздуха и физико-географических условий, из которых самое большое влияние на грозовую деятельность оказывает рельеф.

Грозы возможны в любой из месяцев года, но чаще всего в период с мая по октябрь. По карте районирования, представленной в “Правилах устройства электроустановок” (ПУЭ, издание седьмое, раздел 2, рис. 2.5.3) территория находится на границе районов со среднегодовой продолжительностью гроз 60-80 часов.

Таблица 2.6.25 – Среднее и наибольшее число дней с туманом (м/ст. Невинномысск), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	4	3	3	0,8	0,3	0,1	0,1	0,2	0,6	2	4	4	22
Наибольшее число дней	10	6	9	3	2	1	2	3	4	8	13	10	48

Туманы наблюдаются чаще всего в холодный период года с октября по март. Средняя продолжительность тумана в холодное время года 5 часов, в теплое - 2 часа.

Таблица 2.6.26 – Среднее и наибольшее число дней с метелью (м/ст. Невинномысск), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	4	4	1	0,02						0,1	0,3	2	11
Наибольшее число дней	15	16	6	1						1	2	9	29

Средняя продолжительность метелей 126 часов в год, в день с метелью – 10,5 часов.

Таблица 2.6.27 – Среднее и наибольшее число дней с градом (м/ст. Невинномысск), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
--------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №																Лист
																		38
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 - ИГИ										

Среднее число дней			0,02	0,09	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05				1,2
Наибольшее число дней			1	1	3	2	2	2	1				5

Град наблюдается преимущественно, в теплую половину года на местности обычно выпадает пятнами. Иногда град выпадает полосами, достигающими нескольких километров в длину и тысячи метров в ширину. Выпадение града обычно сопровождается ливневыми осадками, грозами и иногда шквалистым ветром. Среднее число дней с градом 1,2; наибольшее - 5.

Таблица 2.6.28 – Среднее число дней с пыльными бурями, дни (м/ст. Невинномысск), (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	0,05	0,2	0,5	0,7	0,3	0,02			0,07				1,8

На рассматриваемой территории создаются благоприятные условия для образования отложений гололеда, изморози, мокрого снега и их сочетаний – сложного отложения.

Основными метеорологическими факторами, приводящими к образованию гололедно-изморозевых отложений, является наличие переохлажденных капель воды (осадков, тумана) и отрицательной температуры воздуха у поверхности земли при состоянии воздуха близком к насыщению, при слабом ветре.

Атмосферные процессы, при которых образуются гололедно-изморозевые отложения, характеризуются адвекцией теплого и влажного воздуха в нижней тропосфере.

Таблица 2.6.29 – Среднее число дней с обледенением по визуальным признакам (м/ст. Невинномысск)*, (период наблюдения 1961 – 2017 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Явления													
Изморось	2	1	0,3								0,3	1	5
Гололед	0,9	0,6	0,4	0,02						0,1	0,2	1	3
Обледенение всех видов	2	2	0,6	0,02						0,1	0,5	2	7

Таблица 2.6.30 – Наибольшее число дней с обледенением по визуальным признакам (м/ст. Невинномысск)*, (период наблюдения 1961 – 2018 гг.), [5]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Явления													
Изморось	10	4	2								3	6	18
Гололед	3	6	2	1						3	3	5	10
Обледенение всех видов	10	7	2	1						3	4	9	18

*-дано количество дней с гололедными явлениями (гололедом, изморозью, обледенение всех видов).

Среднее число дней с гололедом за год составляет 3 дня, наибольшее – 10 дней.

Нагрузки

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.											Лист
													39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 - ИГИ								

Таблица 2.6.31 – Снеговые, ветровые и гололедные районы* (Согласно СП 20.13330.2016).

Характеристика	Номер	Вел-на	Примечание
давление ветра	IV	0,48 кПа	СП 20.13330.2016 Приложение Е, Карта 2
толщина стенки гололёда	IV*	15 мм	СП 20.13330.2016 Приложение Е, Карта 3
вес снегового покрова	II	1,0 кПа	СП 20.13330.2016 Приложение Е, карта 1

*согласно карте 3 Приложения Е СП 20.13330.2016 участок работ находится в районе границы III и IV районов рекомендуется использовать IV район, как с наиболее суровыми условиями.

4. Физико-механические свойства грунтов

В геологическом строении исследуемой территории до разведанной глубины 15,0 м принимают участие четвертичные отложения, среди которых выделяются следующие стратиграфо-генетические типы и инженерно-геологические элементы:

Техногенные (искусственные) отложения (tQ_{IV}) голоценового горизонта;

Аллювиальные отложения ($a1III3$) позднеплейстоценовые.

Миоценовые отложения Ольгинской свиты ($N1ol$)

Техногенные (искусственные) отложения голоценового горизонта (tQ_{IV}) представлены насыпными грунтами ($ИГЭ-1$). Вскрытая мощность отложений: от 0,3м до 2,0м.

$a1III3$ представлены галечниковыми грунтами, суглинками ($ИГЭ-2$, 3). Вскрытая мощность отложений: от 3,0м до 8,0м.

$N1ol$ представлены глинами ($ИГЭ-4$). Вскрытая мощность отложений: от 2,2м до 9,0м.

По результатам выполненных работ в пределах исследуемой толщи, до глубины 15,0 м выделено 4 инженерно-геологических элементов ($ИГЭ$). Инженерно-геологические элементы выделялись с учётом возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, показателей свойств и состава, номенклатурного вида грунтов. Правильность выделения $ИГЭ$ проверена на основе анализа пространственной изменчивости показателей свойств и состава в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012. Показатели физических и механических свойств грунтов сведены в таблицах текстовых приложений.

$ИГЭ-1 (tQ_{IV})$ $ИГЭ-1 (tQ_{IV})$ Насыпной грунт. Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым. Вскрыт большинством скважин и залегает от поверхности слоем мощностью 0,3 – 2,0 м, абсолютные отметки подошвы 205,80 – 208,40 м.

Строительная группа грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН -2020, выпуск 4 «Земляные работы», табл.1-1 для $ИГЭ-1$ – 26а.

$ИГЭ-2 (a1III3)$ Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый. В естественных условиях имеет твердую и полутвердую консистенцию.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	<p>2022.168988 – ИГИ</p>					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				40

Вскрыт большинством скважин и залегает в виде слоя мощностью 1,2 – 4,5 м в интервале глубин от 0,3 до 5,0 м, абсолютные отметки подошвы 203,00 – 206,79 м.

Коэффициент фильтрации колеблется в пределах 0,01 – 0,02 (0,02) м/сутки.

По данным компрессионных испытаний, модуль деформации E , составляет: в естественном состоянии – 18,0 Мпа.

По результатам сдвиговых испытаний грунт характеризуется углом внутреннего трения $\varphi = 20^\circ$ и сцеплением $C = 22,18$ кПа. Прочностные и деформационные характеристики получены путём статистической обработки результатов компрессионных и сдвиговых испытаний на 6 образцах.

Строительная группа грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН-2020, выпуск 4 «Земляные работы», табл.1-1 для ИГЭ-2 – 35в.

Наименование показателей	Ед. изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Влажность на границе текучести, W_L	д. е.	0,307	0,398	0,364
Влажность на границе раскатывания, W_p	д. е.	0,204	0,241	0,225
Число пластичности, I_p	д. е.	0,102	0,157	0,139
Естественная влажность, W	д. е.	0,205	0,254	0,234
Показатель текучести, I_L	д. е.	-0,01	0,24	0,06
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,73
Плотность, ρ	г/см ³	1,89	1,96	1,92
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	1,53	1,63	1,56
Пористость, n	%	40,29	43,96	42,81
Коэффициент пористости, e	д. е.	0,675	0,784	0,758

ИГЭ-3 (a1III3) Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный. Вскрыт большинством скважин и залегает в виде слоя мощностью 2,0 – 6,5 м в интервале глубин от 0,5 до 8,8 м, абсолютные отметки подошвы 199,55 – 204,80.

Согласно расчета по методике ДальНИИС угол внутреннего трения $\varphi=23^\circ$, модуль общей деформации 43 Мпа. Коэффициент фильтрации 48,0 м/сут.

Строительная группа грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН-2020, выпуск 4 «Земляные работы», табл.1-1 для ИГЭ-3 – 6б.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 – ИГИ	Лист
									41
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование показателей	Ед. изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Естественная влажность, W	д. е.	0,005	0,130	0,050
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,72
Плотность, ρ	г/см ³			1,97
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³			1,83
Пористость, n	%			30,94
Коэффициент пористости, e	д. е.			0,450

ИГЭ-4 (N10l) Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая. В естественных условиях имеет твердую консистенцию. Вскрыт в районе скважин 1, 2, 15, 16, 17, 18, 19, 20 и залегает в виде слоя мощностью 2,2 – 9,0 м в интервале глубин от 4,5 до 15,0 м, абсолютные отметки подошвы 190,55 – 199,70.

Коэффициент фильтрации колеблется в пределах 0,003 – 0,009 (0,005) м/сутки.

По данным компрессионных испытаний, модуль деформации E , составляет 28,4 МПа.

По результатам сдвиговых испытаний грунт характеризуется углом внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$ и сцеплением $C = 50,28$ кПа. Прочностные и деформационные характеристики получены путём статистической обработки результатов компрессионных и сдвиговых испытаний на 6 образцах.

Строительная группа грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН-2020, выпуск 4 «Земляные работы», табл.1-1 для ИГЭ-4 – 8д.

Наименование показателей	Ед. изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Влажность на границе текучести, W_L	д. е.	0,529	0,674	0,597
Влажность на границе раскатывания, W_p	д. е.	0,330	0,410	0,366
Число пластичности, I_p	д. е.	0,191	0,271	0,230
Естественная влажность, W	д. е.	0,203	0,366	0,254
Показатель текучести, I_L	д. е.	-0,81	-0,17	-0,49
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,75
Плотность, ρ	г/см ³	1,84	1,98	1,89
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	1,36	1,63	1,51
Пористость, n	%	40,51	50,72	45,11
Коэффициент пористости, e	д.е.	0,681	1,029	0,822

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

42

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

5. Гидрогеологические условия участка работ.

Гидрогеологические условия участка изысканий на изученную глубину характеризуются наличием водоносного комплекса аллювиальных четвертичных отложений (a1III3).

Комплекс сложен аллювиальными грунтами a1III3 представленными галечниковыми грунтами, суглинками (ИГЭ-2, 3). Вскрытая мощность отложений: от 3,0м до 8,0м.

Водоносный комплекс имеет повсеместное распространение в пределах описываемой территории.

Водоносный комплекс безнапорный. Верхней границей комплекса служит уровень свободной поверхности грунтовых вод.

Водоупором водоносного комплекса можно считать кровлю твердых неогеновых глин, залегающих на абсолютных отметках 200,0-202,0 м.

Глубина залегания уровней водоносного комплекса от 1,8м до 6,7 м, что соответствует абсолютным отметкам от 203,10м до 206,28 м. В среднем, уровни грунтовых вод фиксируются на глубине 3.5 м от поверхности земли.

Коэффициенты фильтрации аллювиальных отложений, определенные по лабораторным данным, составляют: 0,02 м/сут., галечниковые грунты – 48,0 м/сут. Участок изысканий относится к надпойменной террасе. Режим подземных вод – террасовый.

Основные статьи баланса здесь: приходная часть – инфильтрация атмосферных осадков, вод из поверхностных водотоков и водоемов, а в расходной части – за счет испарения и транспирации растениями.

Спад уровней в периоды сокращения или отсутствия питания относительно плавный, чему в значительной степени способствуют довольно высокие коллекторные свойства аллювиальных песков и близость базиса дренирования грунтовых вод, начинается одновременно в конце мая и продолжается до начала сентября.

Амплитуда сезонного колебания уровня подземных вод определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года и принимается на этой территории – 1.0 м.

В целом, площадь питания подземных вод совпадает с площадью их распространения.

Направление потока вод комплекса: к югу в р. Кубань.

Следует отметить, что общее движение потока грунтовых вод осложнено влиянием локальных участков питания - разрузки.

Результаты опробования химического состава при выполнении изысканий 2023 г. представлены протоколами.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			43

Протоколы химического анализа грунтовых вод.



ПРОЕКТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ООО "Проектно-Экологическая Лаборатория" (ООО "ПроектЭкоЛаб"), 195027, Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д. 11, лит. А, часть пом. 1Н, 2Н, 3Н, ОФ.207-208, тел/факс: 8(812) 449-53-50, e-mail: info@proecolab.ru

Испытательная лаборатория ООО «ПроектЭкоЛаб»

Адрес: 195027 г. Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д. 11, лит. А, часть пом. 1Н, 2Н, 3Н, ОФ.207-208, тел/факс: 8(812) 449-53-50

Сертификат соответствия № SP 01.201.010, действителен до 11.02.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя ИЛ
ООО «ПроектЭкоЛаб»

Петров И.А.

15 июня 2023 г.

ПРОТОКОЛ № С-В4440523 результатов исследования проб воды от 15 июня 2023 г.

Юридическое лицо, индивидуальный предприниматель или физическое лицо, у которого отбирались пробы, и его юридический адрес: ООО «КИИ» (Комплексные инженерные изыскания) 199178, РФ, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Васильевский, линия 6-я В. О., д. 55, лит. А, пом. 2-Н, офис 18.

Место отбора проб, адрес: Пром. зона (полигон ТКО), Державный, Успенского района Краснодарского края.

Заказчик, юридический адрес: ООО «КИИ» (Комплексные инженерные изыскания) 199178, РФ, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Васильевский, линия 6-я В. О., д. 55, лит. А, пом. 2-Н, офис 18.

Объект исследования – вода природная (грунтовая)

Сведения об отборе: акт отбора № С-444 от 10.05.2023 г.

Цель отбора: заявка

НД, согласно которой произведен отбор: ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Дата отбора проб: 10.05.2023 г.

Дата и время доставки: 29.05.2023 г., 15 час. 50 мин.

Дата проведения анализа: 29.05. – 13.06.2023 г.

Дополнительные сведения: условия транспортировки и хранения соблюдены.

Средства измерения и сведения о поверке:

№ п/п	Наименование оборудования	Заводской №	Срок действия св-ва, до
1	Спектрофотометр ЮНИКО 1201	WP 10000911068	01.08.2023
2	pH-метр pH-150МИ	8226	12.10.2023
3	Электрод стеклянный комбинированный ЭСК-10603/7	A07370	16.08.2023
4	Весы лабораторные электронные CE 224-C	25425146	29.05.2024
5	Анализатор жидкости «Флюорат -02-2М»	5385	30.06.2023
6	Спектрометр атомно-абсорбционный «КВАНТ-2А»	607	01.08.2023

Условия проведения испытаний: температура – (+22,8°C), влажность – 34,2 %.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

44

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Точки отбора проб:

№ п/п	Номер пробы	Место отбора
1	C-B4440523/1	Скважина 15
2	C-B4440523/2	Скважина 18
3	C-B4440523/3	Скважина 19

Результаты исследований (измерений):


№ п/п	Определяемые компоненты, единицы измерения	МВИ	Норматив (ПДК), не более ^А	№ пробы					
				C-B4440523/1		C-B4440523/2		C-B4440523/3	
				X	±Δ	X	±Δ	X	±Δ
1	Алюминий, мг/дм ³	ГОСТ 18165-2014	0,2	1,51	± 0,36	0,90	± 0,22	0,31	± 0,07
2	Аммиак и ионы аммония, мг/дм ³	ГОСТ 33045-2014	1,5	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
3	Гидрокарбонат-ионы, мг/дм ³	ГОСТ 31957-2012	-	708	-	787	-	610	-
4	Водородный показатель ^В , ед. pH	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	6-9	7,01	± 0,20	6,71	± 0,20	7,09	± 0,20
5	Жесткость общая, °Ж	ГОСТ 31954-2012	10,0	67	± 10	80	± 12	57	± 8
6	Сухой остаток ^В , мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.261-2010	1500	11000	± 800	11500	± 800	10200	± 700
7	ХПК, О ₂ /дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.190-2003	30,0	78	± 16	115	± 23	57	± 11
8	Окисляемость перманганатная, мг О/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99	7,0	3,20	± 0,32	3,20	± 0,32	2,56	± 0,26
9	Молибден, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.127-96	0,07	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001	-
10	Нитраты, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	45,0	40	± 5	48	± 6	29,5	± 3,5
11	Нитриты, мг/дм ³	ГОСТ 33045-2014	3,0	0,80	± 0,20	0,15	± 0,07	1,9	± 0,5
12	Бор, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3:4.237-2007	0,5	0,59	± 0,12	0,70	± 0,12	0,5	± 0,1
13	АПАВ, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95	0,5	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
14	Железо общее, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,3	0,135	± 0,027	0,181	± 0,036	< 0,01	-
15	Марганец, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,1	0,049	± 0,014	0,080	± 0,022	< 0,01	-
16	Медь, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	1,0	0,030	± 0,008	0,177	± 0,035	< 0,01	-
17	Свинец, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,01	0,019	± 0,005	0,023	± 0,006	0,015	± 0,004
18	Ртуть, мг/дм ³	ГОСТ 31950-2012	0,0005	< 0,0001	-	< 0,0001	-	< 0,0001	-
19	Кадмий, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,001	< 0,005	-	< 0,005	-	< 0,005	-
20	Цинк, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	5,0	0,033	± 0,009	0,155	± 0,031	< 0,005	-
21	Хром общий, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.52-96	0,05	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
22	Мышьяк, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.49-96	0,01	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
23	Сульфаты, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	500	5600	± 800	7000	± 1100	5600	± 800
24	Хлориды, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97	350	2090	± 190	2270	± 200	1890	± 170
25	Фторид-ион, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3.173-2000	1,5	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	-
26	Кремниевая кислота (в пересчете на кремний)	ПНД Ф 14.1:2:4.215-06	-	2,3	± 0,6	1,8	± 0,4	7,2	± 1,4
27	Нефтепродукты, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	0,1	0,037	± 0,013	0,034	± 0,012	0,018	± 0,006
28	Фенолы (общие и летучие), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.182-02	0,001	< 0,0005	-	< 0,0005	-	< 0,0005	-

^АПредставление сведений о ПДК несет информационный характер, согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

^ВРезультат в протоколе представлен среднеарифметическим значением, полученным из двух параллельных определений.

Дополнения, отклонения или исключения из метода: отсутствуют

Мнения и интерпретации: отсутствуют

Ответственный за оформление протокола  Г.С. Бабичева

Результаты испытаний распространяются только на представленные образцы.

Любые исправления или дополнения в протоколе оформляются отдельным протоколом.

Перепечатка и копирование протоколов запрещены без согласия ООО «ПроектЭкоЛаб».

Дата выдачи протокола: _____

Конец протокола № C-B4440523 от 15.06.2023 г.

Протокол № C-B4440523 от 15.06.2023 г., в 2-х экземплярах

Стр. 2 из 2

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 - ИГИ

45

Изм. Лист № докум. Подпись Дата



Общество с ограниченной ответственностью «Лик»
(ООО «Лик»)

Юридический адрес: 190068, г. Санкт-Петербург,
Малая Подъяческая улица, дом 3, литер А, помещение 12Н
Фактический адрес: 190020, РФ, г. Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 199-201, лит. К, пом. 6-Н

Лаборатория промышленной санитарии и экологии (ЛПСнЭ)

Фактический адрес места осуществления деятельности: 190020, РОССИЯ, город Санкт-Петербург,
наб. Обводного канала, д. 199-201, лит. К, пом. 6-Н

тел.: 8(812)363-18-98; e-mail: office@liklab.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц РОСС RU.0001.515795

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице 02.10.2015

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник ЛПСнЭ

 И.О. Бондаренко
«01» июня 2023 г.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ
№ 11/29-05-ХВ от «01» июня 2023 г.

1.	Наименование объекта испытаний:	Вода природная	
2.	Наименование заказчика:	ООО «КИИ»	
3.	Контактные данные заказчика (юридический адрес):	199178, РФ, г. Санкт-Петербург, вн.тер. г. Муниципальный округ Васильевский, линия 6-я В.О., д. 55, лит. А, пом. 2Н, оф.18	
4.	Фактический адрес отбора образцов, назначение объекта:	Промзона, х. Державный, успенского района, Краснодарского края	
5.	Место отбора образцов:	Образец № 1: СКВ 15; Образец № 2: СКВ 18; Образец № 3: СКВ 19.	
6.	Цель испытаний:	Химический анализ	
7.	Документы, подтверждающие отбор образцов (дата отбора, время отбора):	Акт отбора № б/н (10.05.2023, 14 ⁰⁰ -14 ³⁰) вх.№ 11/29-05-в	
8.	Дата и время получения образцов:	29.05.2023, 10 ³⁰	
9.	Период проведения испытаний:	29.05.2023 – 31.05.2023	
10.	Сведения о средствах измерений (СИ), используемых при испытаниях:		
	Наименование СИ, тип (марка), зав. №	Сведения о поверке	Дата окончания действия поверки
	Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915 МД, зав. № 535	С-СП/12-10-2022/196757874	11.10.2023
	Спектрометр атомно-абсорбционный «Квант-2м1» с ГРГ, зав. № 078	С-СП/12-10-2022/19675787	11.10.2023

Протокол испытаний № 11/29-05-ХВ от 01.06.2023

Общее количество листов 2, лист 1.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

46

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

12. Результаты испытаний:

№ п/п	Определяемый показатель, ед. изм.	Результат испытаний, X	$\pm \Delta$ (U)	Документы, устанавливающие правила и методы испытаний (МИ)
1	2	3	4	5
Образец № 1: СКВ 15; рег. № 11/29-05-01пр				
1	Магний, мг/дм ³	1,06	$\pm 0,21$	ФР.1.31.2011.10615 (МИ-ЭАЛ.01-2011)
2	Калий, мг/дм ³	0,69	$\pm 0,17$	
3	Натрий, мг/дм ³	33	± 7	
4	Кальций, мг/дм ³	17,3	$\pm 3,5$	
5	Барий, мг/дм ³	$< 0,01$	-	ГОСТ Р 57162-2016
6	Бериллий, мг/дм ³	$< 0,0001$	-	
7	Стронций, мг/дм ³	0,63	$\pm 0,17$	ПНД Ф 14.1:2:4.137-98
Образец № 2: СКВ 18; рег. № 11/29-05-02пр				
1	Магний, мг/дм ³	1,00	$\pm 0,20$	ФР.1.31.2011.10615 (МИ-ЭАЛ.01-2011)
2	Калий, мг/дм ³	2,6	$\pm 0,5$	
3	Натрий, мг/дм ³	19,2	$\pm 3,8$	
4	Кальций, мг/дм ³	20	± 4	
5	Барий, мг/дм ³	$< 0,01$	-	ГОСТ Р 57162-2016
6	Бериллий, мг/дм ³	$< 0,0001$	-	
7	Стронций, мг/дм ³	0,54	$\pm 0,15$	ПНД Ф 14.1:2:4.137-98
Образец № 3: СКВ 19; рег. № 11/29-05-03пр				
1	Магний, мг/дм ³	1,23	$\pm 0,25$	ФР.1.31.2011.10615 (МИ-ЭАЛ.01-2011)
2	Калий, мг/дм ³	1,71	$\pm 0,34$	
3	Натрий, мг/дм ³	28	± 6	
4	Кальций, мг/дм ³	23	± 5	
5	Барий, мг/дм ³	$< 0,01$	-	ГОСТ Р 57162-2016
6	Бериллий, мг/дм ³	$< 0,0001$	-	
7	Стронций, мг/дм ³	0,50	$\pm 0,14$	ПНД Ф 14.1:2:4.137-98

13. Мнения и интерпретации: отсутствуют.

14. Дополнительная информация: ООО «ЛиК» не несет ответственность за соблюдение правил отбора и хранения образцов при транспортировке. Заказчик уведомлен о сроках и условиях хранения образцов для сохранения их состава и свойств.

Разделы 1-7 – сведения, полученные от заказчика.

Условия испытаний (в т.ч. метеословия) соответствовали МИ.

Результаты испытаний распространяются на предоставленные образцы.

Протокол составлен в двух экземплярах.

Воспроизведение протокола, включая частичное, возможно только с разрешения ООО «ЛиК».

Ответственный за оформление протокола:

 К.Е. Славикова

Конец протокола.



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

47

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

6. Специфические грунты

На участке исследований выявлено наличие специфичных грунтов: насыпных.

1. Насыпной грунт представлен:

1.1 Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким полутвердым. Вскрыт большинством скважин и залегает от поверхности слоем мощностью 0,3 – 2,0 м, абсолютные отметки подошвы 205,80 – 208,40 м.

Характеризуются неоднородным составом и свойствами. Отмечается практически повсеместно. Этот тип насыпных грунтов не может использоваться в качестве оснований проектируемых сооружений. В процессе изучения насыпных грунтов были произведены полевые измерения плотности насыпных грунтов прибором ПБД-КМ в соответствии с ГОСТ 28514-90. Всего было проведено 10 замеров. Результаты показаны в нижеприведенной таблице.

Таблица замера плотности насыпных грунтов прибором ПБД-КМ в соответствии с ГОСТ 28514-90

№п/п	P2 Грамм	H1 см	H2(1) см	H2(2)см.	H2 ср.	Fey см2	V см3	П г/см3	Описание грунта
1	2850	20,6	33,6	33,3	33,45	183	2351,6	1,21	перекопанная почва
2	3150	20,6	35,0	35,2	35,1	183	2653,5	1,19	перекопанная почва
3	3100	20,6	30,7	31,1	30,9	183	1884,9	1,64	перекопанный галечник
4	3050	20,7	34,4	34,1	34,25	183	2479,7	1,23	перекопанный суглинок
5	3200	20,8	36,2	36,4	36,3	183	2836,5	1,13	Строительный и бытовой мусор с почвой
6	3050	20,7	35,8	36,0	35,9	183	2781,6	1,10	Строительный и бытовой мусор с почвой
7	2950	20,8	34,9	35,4	35,15	183	2626,1	1,12	Строительный и бытовой мусор с почвой
8	2900	20,8	33,2	32,8	33	183	2232,6	1,30	перекопанный суглинок
9	3150	20,6	36,6	36,5	36,55	183	2918,9	1,08	Строительный и бытовой мусор с почвой
10	3100	20,7	31,8	31,6	31,7	183	2013,0	1,54	перекопанный галечник

Фотофиксация замеров

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

										Лист
										48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2022.168988 – ИГИ



Точка 2. Перекопанная почва

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

					2022.168988 – ИГИ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Точка 4. Перекопанный суглинок.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			50



Точка 5. До проведения замера. Строительный и бытовой мусор с почвой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988 – ИГИ

Лист
51



Прокачка скв. 19 перед отбором пробы воды.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			52



Точка 3. Перекопанный галечник.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<div>2022.168988 - ИГИ</div>	Лист
						53



Точка 5. Строительный и бытовой мусор с почвой.

Общая площадь распространения отходов составляет 74596.9 м2. Площадь участка с кад. номером 23:34:0101000:642 - 49001 м2.

Площадь распространения отходов за пределами границ проектирования оценивается величиной 25595.9 м².

Суммарный объем размещенных отходов, определенный изысканиями, составляет 75142.51м3.

Объем отходов в границах проектирования (кад. участка 23:34:0101000:642) составляет 34786.54 м3, объем отходов за границами проектирования - 40355.97 м3.

Взам. инв. №	кад. номером 23:34:0101000:642 - 49001 м2.					
	Площадь распространения отходов за пределами границ проектирования оценивается величиной 25595.9 м2.					
Подпись и дата	Суммарный объем размещенных отходов, определенный изысканиями, составляет 75142.51м3.					
	Объем отходов в границах проектирования (кад. участка 23:34:0101000:642) составляет 34786.54 м3, объем отходов за границами проектирования - 40355.97 м3.					
Инв. № подл.					2022.168988 - ИГИ	Лист
						54
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата

Геологические и инженерно-геологические процессы

Согласно СП 116.13330.2012 для данной территории могут проявиться следующие экзогенные неблагоприятные инженерно-геологические процессы:

- сели;
- оползни;
- подтопление
- сейсмичность

По данным инженерно-геологических изысканий в силу того, что рельеф, на котором проектируются объекты изысканий, является выположенным, практически горизонтальным, без резких перепадов, на изученной территории сели и оползни практически невозможны.

7.1. Подтопляемость

Территория, прилегающая к участку проектирования, относится, в значительной степени к землям сельскохозяйственного назначения.

Для земель сельскохозяйственного использования нормативные глубины залегания грунтовых вод устанавливаются требованиями СНиП 2.06.03-85 МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ (Таблица 4).

Сельскохозяйственное использование земель	нормы осушения, см		
	период предпосевной обработки и уборки урожая	первый месяц вегетации	в среднем за вегетацию
Полевые, кормовые, овощные севообороты	40-60	-	90-110
Пастбища	-	70-90	90-110
Сенокосы	-	40-60	60-80
Примечание. Меньшие значения норм осушения принимаются для песчаных и супесчаных почв, большие - для связных минеральных почв и торфяников.			

На период проведения изысканий в пределах площадки проектирования и на прилегающей территории средняя глубина залегания УГВ составляла 3.58 м при минимальной глубине залегания 1.8 м (скв. 19) и максимальной – 6,7 м. (скв. 16).

Данные относительно глубины залегания уровней грунтовых вод приведены в Таблице 7.1.

Пространственное положение глубины залегания уровней представлено на Рисунке ниже.

Таблица 7.1 - Глубина залегания уровней грунтовых вод (по данным ИГИ 2022-2023 г.)

№ скважины	Глубина УГВ, м	№ скважины	Глубина УГВ, м	№ скважины	Глубина УГВ, м
1	2,5	5	2,4	16	6,3
2	3,1	6	4,8	17	6,7
3	4,6	14	3,5	18	2,0
5	2,5	15	3,0	19	1,8

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	2022.168988 - ИГИ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Несмотря на то, что глубина залегания уровней грунтовых вод на момент проведения изысканий удовлетворяло нормам осушения для земель сельскохозяйственного использования, участок был отнесен к категории I-A-2, к сезонно подтопленному в естественных условиях согласно Приложению И СП 11-105-97 часть И.

Причиной отнесения территории к данной категории послужило отсутствие длительных рядов наблюдения за уровнями подземных вод, вариабельность климатических условий, отмечаемую в последние годы (включая катастрофические ливни и т.п.).

Проектные решения предусматривают укрытие поверхности сооружения противофильтрационным экраном, препятствующим поступлению атмосферных осадков в тело отходов.

7.2 Результаты геофизических исследований

Оценка возможности землетрясения участка выполнена в соответствии с СП 14.13330.2018 и «Списком населённых пунктов российской федерации, расположенных в сейсмических районах с указанием расчётной сейсмической активности в баллах шкалы МСК–64 для средних грунтовых условий и трёх степеней сейсмической опасности – А (10%), В (5%), С (1%) в течение 50 лет». Согласно карте общего сейсмического районирования Российской Федерации ОСР-2015-А территория участка расположена в зоне с 10% вероятностью возможного превышения в течение 50 лет сейсмичности 7 баллов; ОСР-2015-В территория участка расположена в зоне с 5% вероятностью возможного превышения в течение 50 лет сейсмичности 7 баллов; ОСР-2015-С территория участка расположена в зоне с 1% вероятностью возможного превышения в течение 50 лет сейсмичности 8 баллов (таблица 8.1.1).

Таблица 7.2.1 – Балльность территории изысканий согласно картам ОСР-2015

Наименование карты ОСР- 2015	Вероятность превышения сейсмичности в течение 50 лет	Балльность Дигора
А	10%	8
В	5%	9
С	1%	9

В соответствии с картой сейсмического районирования ОСР-2015 (СП 14.13330.2018) изученная территория расположена в зоне с фоновой сейсмичностью по карте по карте А (10% сейсмической вероятности) – 7 баллов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			56

7.2.1 Результаты сейсморазведочных работ

В результате геофизических исследований, выполненных сейсморазведочным методом КМПВ, установлены геофизические параметры геологического разреза, позволившие выполнить геофизическую интерпретацию материалов полевых исследований и результатов их математической обработки.

В приложении №S3 приведены сейсмограммы поперечных и продольных волн по профилям СП-01, СП-02.

На геосейсмическом разрезе поперечных волн СП-01 выделяется три слоя. Первый слой соответствует верхнему слою ИГЭ-2. V_s этого слоя меняется от 105–118 м/с. Мощность слоя составляет от 0.2 до 2 м.

Второй слой соответствует галечниковому грунту ИГЭ-3. V_s этого слоя составляет от 223–319 м/с. Мощность этого слоя меняется от 4.5–6.5 м.

Третий слой соответствует глине ИГЭ-4 и имеет скорости поперечных волн V_s 463–543 м/с.

На геосейсмическом разрезе продольных волн СП-01 также выделяется три слоя.

V_p первого слоя составляет 306–432 м/с. Мощность слоя составляет от 0.5 – 2 м.

Второй слой соответствует галечниковому грунту ИГЭ-3. V_p этого слоя составляет от 583–660 м/с.

Третий слой имеет более ровные очертания и связан с расположением грунтовых вод ($V_p > 1500$ м/с).

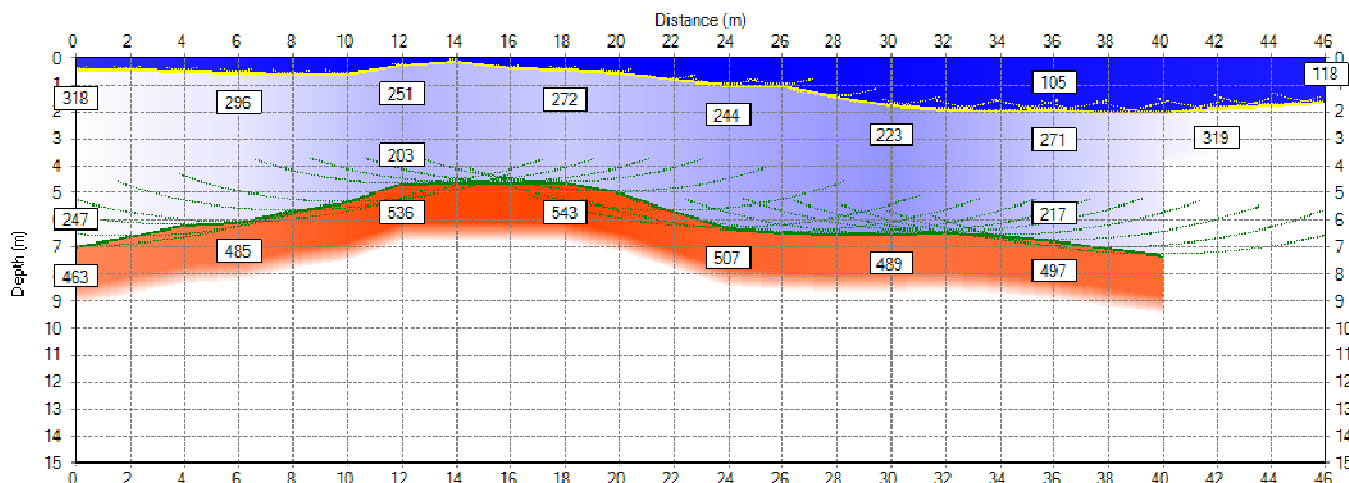


Рисунок 7.2.1- Геосейсмический разрез (поперечные волны). Профиль СП-01.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988 – ИГИ

57

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

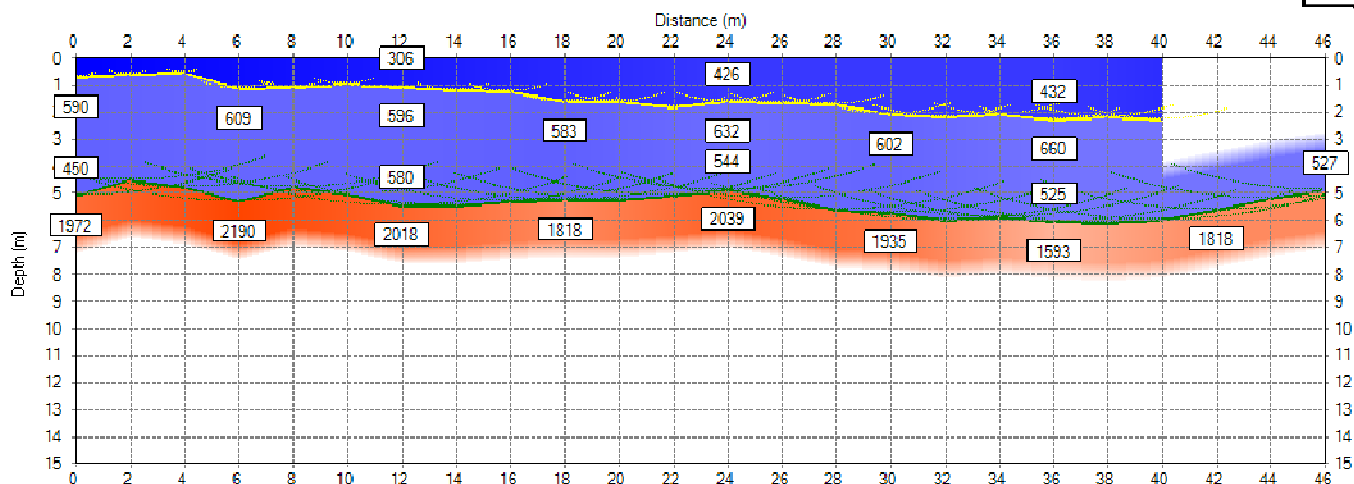


Рисунок 7.2.2 - Геосейсмический разрез (продольные волны). Профиль СП-01.

На геосейсмическом разрезе поперечных волн СП-02 выделяется два слоя. Первый слой соответствует верхнему слою ИГЭ-2. V_s этого слоя меняется от 100–120 м/с. Мощность слоя составляет 1.6 – 2.4 м.

Второй слой соответствует галечниковому грунту ИГЭ-3. V_s этого слоя составляет 408–439 м/с. Мощность этого до 8 м.

На геосейсмическом разрезе продольных волн СП-02 выделяется три слоя.

V_p первого слоя составляет 306–432 м/с. Мощность слоя составляет до 2.5 м.

Второй слой соответствует галечниковому грунту ИГЭ-3. V_p этого слоя составляет от 676–847 м/с.

Третий слой связан с расположением грунтовых вод ($V_p > 1500$ м/с). Глубина границы 7.5–10.5 м.

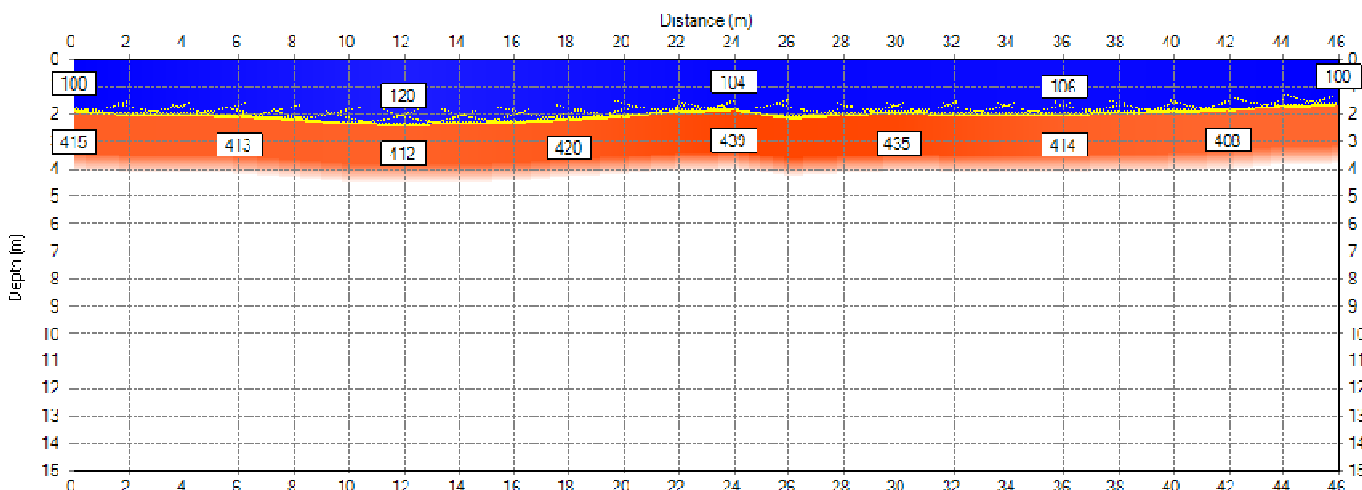


Рисунок 7.2.3 - Геосейсмический разрез (поперечные волны). Профиль СП-02.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

58

2022.168988 - ИГИ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

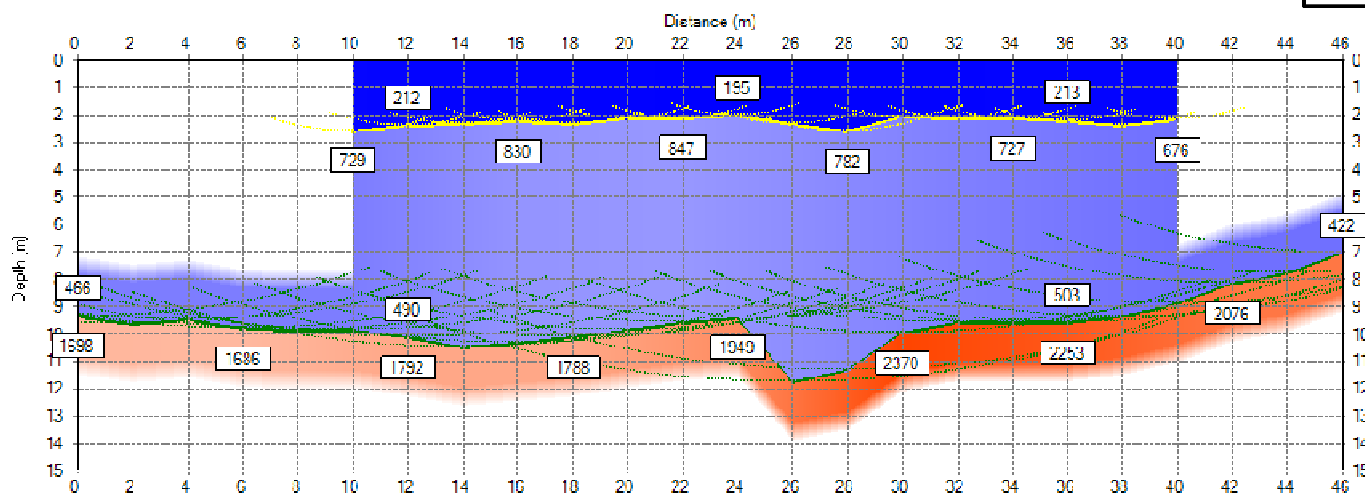


Рисунок 8.2.4 - Геосейсмический разрез (продольные волны). Профиль СП-02.

7.2.3 Инструментальные исследования – метод сейсмических жесткостей

Количественная оценка сейсмичности инженерно-геологических условий проведена на основе сравнения исходных сейсмических жесткостей, полученных непосредственно на дневной поверхности площадки, $V_i \times \rho_i$ и эталонных $V_s \times \rho_s$ грунтов без учёта влияния обводнённости разреза. Исходные данные для расчёта определялись: ρ_i – плотность грунтов в каждом слое по лабораторным исследованиям; V_i – соответственно сейсмические скорости в каждом слое по сейсморазведочным данным и влияние обводненности разреза $\Delta J_{упв} = k e^{-0.04h}$, где h – расчетное положение уровня подземных вод. Коэффициент, учитывающий литологический состав грунта, принят $k = 0.5$.

Разделение территории объекта на микрорайоны с различной интенсивностью сейсмического воздействия (сейсмическое микрорайонирование) основано на изучении сейсмических свойств слагающих территорию грунтов и их сравнение с эталонным грунтом с известной исходной (фоновой) сейсмичностью.

Поэтому выбор эталонного грунта является одним из наиболее важных моментов в процессе СМР. От правильности выбора зависит надежность и обоснованность оценок сейсмической опасности для различных грунтов, а также сопоставимость полученных данных для определенных площадей региона.

В качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты – необходимые супесчано-суглинистые грунты с включением обломочного материала, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам (табл. I* СП 14.13330.2018) со следующими средними параметрами верхнего 10-метрового слоя: скорости продольных и поперечных сейсмических волн $V_p = 500-700$ м/с и $V_s = 250-350$ м/с, плотность $\rho = 1,7-1,8$ г/см³.

За эталонные грунты примем грунты со средними параметрами $V_s = 300$ м/с. $\rho = 1,75$ г/см³.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	процессе СМР. От правильности выбора зависит надежность и обоснованность оценок сейсмической опасности для различных грунтов, а также сопоставимость полученных данных для определенных площадей региона.					
			В качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты – необходимые супесчано-суглинистые грунты с включением обломочного материала, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам (табл. I* СП 14.13330.2018) со следующими средними параметрами верхнего 10-метрового слоя: скорости продольных и поперечных сейсмических волн $V_p=500-700$ м/с и $V_s=250-350$ м/с, плотность $\rho = 1,7-1,8$ г/см ³ .					
			За эталонные грунты примем грунты со средними параметрами $V_s=300$ м/с. $\rho = 1,75$ г/см ³ .					
						2022.168988 – ИГИ		Лист
								59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

Приращения рассчитывались по поперечным волнам, как наиболее опасным при землетрясениях.

Средневзвешенные скорости определялись по формуле: $10/(H_1/V_{s1}+H_2/V_{s2})$, где H_i – мощность i-го слоя, V_{si} – скорость распространения поперечной волны i-го слоя.

Для расчета приращений создадим 3 модели. В моделях будет использоваться СП-01 и СП-02 и скважины 15, 16, 17.

В таблице 7.2.2 представлены параметры модели для расчета средневзвешенных скоростей толщ.

Таблица 8.2.1 - Расчет средневзвешенных скоростей

Модель расчета	ИГЭ-2		ИГЭ-3		ИГЭ-4		Vs средневзвешенная
	H1, м	V1	H2, м	V2	H3, м	V3	
Модель 1 (СП-01, Сква-15)			6	274	4	503	335
Модель 2 (СП-02, Сква-16)	2.4	106	5.6	420	2	503	250
Модель 3 (СП-01, Сква-18)	1.2	111.5	3	274	5.8	503	301

Средневзвешенная плотность толщ определялась по формуле: $10/(H_1/\rho_1+H_2/\rho_2)$, где H_i – мощность i-го слоя, ρ_i – плотность i-го слоя. Насыпные грунты не включались в расчеты. Результаты расчётов средневзвешенных плотностей занесены в таблицу 8.2.2.

В результате расчетов составлена таблица приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей.

Таблица 8.2.2. Расчет средневзвешенных плотностей

Модель расчета	ИГЭ-2		ИГЭ-3		ИГЭ-4		ρ средневзвешенная
	H1, м	ρ1	H2, м	ρ2	H3, м	ρ3	
Сква-15			6	1.97	4	1.89	1.94
Сква-16	2.4	1.92	5.6	1.97	2	1.89	1.94
Сква-18	1.2	1.92	3	1.97	5.8	1.89	1.92

Таблица 8.2.3 Расчет приращения сейсмической интенсивности по МСЖ

Модель	Vs средневзв	ρ ср	h угв, м	h прогноз угв, м	Δ Iв	Δ Iв прогноз	Δ I Vs	I(T=500)	I(500)+ Δ I
Модель 1 (СП-01, Сква-15)	335	1.94	3		0.35	0.00	-0.15	7.00	7.19
Модель 2 (СП-02, Сква-16)	250	1.94	6.3		0.10		0.06	7.00	7.16
Модель 3 (СП-01, Сква-18)	301	1.92	2		0.43	0.00	-0.07	7.00	7.36
Vs эт		ρ эт						Мин	7.16
300		1.75						Макс	7.36

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ	Лист
						60

Техногенные (искусственные) отложения голоценового горизонта (tQIV) представлены насыпными (перемещенными) грунтами, свалкой ТКО, (ИГЭ-1). Вскрытая мощность отложений: от 0,3 м до 2,0 м. В процессе изучения насыпных грунтов были произведены полевые измерения плотности насыпных грунтов прибором ПБД-КМ в соответствии с ГОСТ 28514-90. Всего было проведено 10 замеров. Результаты показаны в нижеприведенной таблице.

Таблица замера плотности насыпных грунтов прибором ПБД-КМ в соответствии с ГОСТ 28514-90

№п/п	P2 Грамм	H1 см	H2(1) см	H2(2)см.	H2 ср.	Fey см2	V см3	П г/см3	Описание грунта
1	2850	20,6	33,6	33,3	33,45	183	2351,6	1,21	перекопанная почва
2	3150	20,6	35,0	35,2	35,1	183	2653,5	1,19	перекопанная почва
3	3100	20,6	30,7	31,1	30,9	183	1884,9	1,64	перекопанный галечник
4	3050	20,7	34,4	34,1	34,25	183	2479,7	1,23	перекопанный суглинок
5	3200	20,8	36,2	36,4	36,3	183	2836,5	1,13	Строительный и бытовой мусор с почвой
6	3050	20,7	35,8	36,0	35,9	183	2781,6	1,10	Строительный и бытовой мусор с почвой
7	2950	20,8	34,9	35,4	35,15	183	2626,1	1,12	Строительный и бытовой мусор с почвой
8	2900	20,8	33,2	32,8	33	183	2232,6	1,30	перекопанный суглинок
9	3150	20,6	36,6	36,5	36,55	183	2918,9	1,08	Строительный и бытовой мусор с почвой
10	3100	20,7	31,8	31,6	31,7	183	2013,0	1,54	перекопанный галечник

Общая площадь распространения отходов составляет 74596.9 м2. Площадь участка с кад. номером 23:34:0101000:642 - 49001 м2.

Площадь распространения отходов за пределами границ проектирования оценивается величиной 25595.9 м2.

Суммарный объем размещенных отходов, определенный изысканиями, составляет 75142.51м3.

Объем отходов в границах проектирования (кад. участка 23:34:0101000:642) составляет 34786.54 м3, объем отходов за границами проектирования - 40355.97 м3.

Аллювиальные плейстоценовые отложения alIII3 представлены галечниковыми грунтами, суглинками (ИГЭ-2, 3). Вскрытая мощность отложений: от 3,0м до 8,0м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						2022.168988 - ИГИ		Лист
										62
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Неогеновые отложения *N1ol* представлены глинами (ИГЭ-4). Вскрытая мощность отложений: от 2,2м до 9,0м.

Характер залегания и взаимного расположения слоев отражен на инженерно-геологических разрезах и на колонках паспортов буровых скважин. В результате обработки данных инженерно-геологических изысканий на участке работ выделено 4 инженерно-геологических элемента. В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, участок работ относится к II категории сложности инженерно-геологических условий (среднее).

2. Техническим заданием предусмотрены инженерно-геологические изыскания для строительства объекта: **«Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона»**

Техническим заданием предусматривается проектирование следующих объектов:

1. Участок размещения отходов (техническая и биологическая рекультивация)
2. Противофильтрационный экран.
3. Система дегазации.
4. Внешнее ограждение
5. Наблюдательные скважины.

Уровень ответственности проектируемых сооружений – II (нормальный)

Основаниями для фундаментов проектируемых сооружений могут быть:

Для площадки размещения ТКО и для внешнего ограждения ИГЭ 2, 3.

3. Гидрогеологические условия участка изысканий на изученную глубину характеризуются наличием водоносного комплекса аллювиальных четвертичных отложений (a1III3).

Комплекс сложен аллювиальными грунтами a1III3 представленными галечниковыми грунтами, (ИГЭ- 3). Водоносный комплекс безнапорный. Верхней границей комплекса служит уровень свободной поверхности грунтовых вод. Водупором водоносного комплекса можно считать кровлю твердых неогеновых глин, залегающих на абсолютных отметках 200,0-202,0 м.

Глубина залегания уровней водоносного комплекса от 1,8м до 6,7 м, что соответствует абсолютным отметкам от 203,10м до 206,28 м. В среднем, уровни грунтовых вод фиксируются на глубине 3.5 м от поверхности земли.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			63

Коэффициенты фильтрации аллювиальных отложений, определенные по лабораторным данным, составляют: 0,02 м/сут., галечниковые грунты – 48,0 м/сут. Участок изысканий относится к надпойменной террасе. Режим подземных вод – террасовый.

Амплитуда сезонного колебания уровня подземных вод определяется водоносностью года и распределением осадков внутри года и принимается на этой территории – 1.0 м.

Направление потока вод комплекса: к югу в р. Кубань.

По результатам химического анализа проб воды, отобранных на участке, в соответствии со СП 28.13330.2012, грунтовые воды неагрессивны по отношению к бетону W4; в соответствии с ГОСТ 9.602-2005, грунтовые воды обладают низкой коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля и высокой по отношению к алюминиевой оболочке кабеля. 4. По данным многолетних наблюдений в районе изысканий отсутствуют периоды с отрицательной среднемесячной температурой. Поэтому здесь отсутствуют такие явления как промерзание грунтов и связанные с этим проявления пучинистости грунтов.

5. В соответствии с ГОСТ 9.602-2016 грунты обладают средней коррозионной агрессивностью по отношению к стали (см. таблицы приложений). Согласно СП 28.13330.2012, грунты слабоагрессивны по отношению к бетону W4.

6. На участке исследований выявлено наличие специфичных грунтов - насыпных. Насыпной грунт представлен бытовыми и строительными отходами с суглинком песчаным легким твердым. Не влияет на принятие проектных решений

7. На участке изысканий могут проявиться следующие неблагоприятные экзогенные инженерно-геологические процессы:

-подтопление.

По подтопляемости территория в соответствии с прил. И СП 11-105-97 относится к категории I-A-2, к сезонно подтопленному в естественных условиях, однако, при проектировании и строительстве надежных технических мероприятий по снижению уровня грунтовых вод (система дренажа) территория может быть отнесена к району III-B2-1 - подтопление отсутствует и не прогнозируется на период действия защитных мероприятий.

-сейсмичность.

На основании комплексных инженерно-геологических, инструментальных геофизических исследований и специальных расчетов для условий строительства на площадке изысканий, уточнена сейсмичность.

В основу оценки сейсмичности района работ положены следующие принципы:

1. Исходная (фоновая, Jф) сейсмичность по карте ОСР-2015А– 7 баллов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			64

2. В качестве эталонного приняты «средние» грунты, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам согласно табл. 1 СП.14.13330.2018

3. Приращения сейсмичности, рассчитанные для грунтов, слагающих площадку, относительно эталонного грунта (II категории) с учетом приращение за положение УГВ составили: +0,16 – +0,36 балла.

Уточнённая расчётная сейсмичность площадки предполагаемого строительства с уточненного исходного балла составит:

7 баллов (7.2–7.4) для периода повторяемости сотрясений 1 раз в 500 лет (карта ОСР-2015А).

Рекомендуемая итоговая сейсмичность к проектным расчетам 7.4 балла.

9. Нормативные и расчетные характеристики действительны для не промороженных грунтов основания при условии сохранения их природного сложения в процессе земляных работ.

10. При проектировании и строительстве необходимо учесть:

- наличие насыпных и грунтов, обладающих неоднородными свойствами
- сейсмичность участка работ;
- вероятность подтопления участка работ;
- коррозионную агрессивность грунтов и подземных вод;
- опыт проектирования и строительства в данном районе;

Ведение земляных работ необходимо предусмотреть в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2020. Сборник 1. Земляные работы. Таблица 1-1.

Отчёт составил: Пшеничный Г.В.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988 – ИГИ			65

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

2022.168988-ИГИ	Лист
1	

Нормативные и расчетные характеристики грунтов																		
Геологический индекс	№ ИГЭ (слоя)	Мощность слоя (от-до), м	Наименование Грунта	Влажность, д.е.	Показатель текучести	К-т пористости	Плотность, г/см³			Удельное сцепление, МПа			Угол внутреннего трения, град.			Модуль общей деформации, МПа	Расчетное сопротивление грунта, кПа	Категория грунта по ГЭСН 81-02-01-2020
				W	I _L		e	ρ _н	ρ _{II}	ρ _I	c _н	c _{II}	c _I	φ _н	φ _{II}	φ _I	E	
tQ _{IV}	1	0,3-2,0	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым	Не может служить основанием.														
a1III3	2	1,2-4,5	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый	0,234	0,06	0,758	1,92	1,91	1,91	0,022	0,022	0,021	20	20	19	18,0	235	35в
a1III3	3	2,0-6,5	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный	0,050	—	0,450	1,97	1,97	1,97				23	23	21	43,0	600	6б
N1ol	4	2,2-9,0	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая	0,254	-0,49	0,822	1,89	1,88	1,87	0,050	0,047	0,045	30	29	29	28,4		8д
<p>Нормативные значения плотности грунта определены: по ИГЭ 2,3, 4 по результатам лабораторных определений.</p> <p>Нормативные значения прочностных характеристик определены: по ИГЭ 2, 4 по результатам сдвиговых испытаний; по ИГЭ 3 расчетным путем по методике ДальНИИС.</p> <p>Нормативные значения модуля общей деформации определены: по ИГЭ 2, 4 по результатам компрессионных испытаний; по ИГЭ 3 расчетным путем по методике ДальНИИС</p> <p>Условное расчетное сопротивление грунта R₀ принято в соответствии с прил. Б СП 22.13330.2016.</p> <p>Рекомендуемые расчетные значения характеристик действительны для грунтов при условии сохранения их природной влажности и сложения.</p>																		

1

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель главы
муниципального образования
Успенский район по вопросам
строительства и ЖКХ
Буркот Н.Н.



«21» сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ООО «ИнжТехПром»

Дугинов А. Ю.



«21» сентября 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на производство инженерных изысканий

№ п.п.	Наименование пунктов задания	Содержание пунктов задания
1	Наименование объекта:	«Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона»
2	Цель работы:	Выполнение проектных и изыскательских работ по объекту: «Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона»
3	Место расположения проектируемого объекта:	Ориентир х. Державный. Участок находится примерно в 3.0 км от ориентира по направлению на запад. Почтовый адрес ориентира: край Краснодарский, р-н Успенский, с/о Убеженский. Земельный участок с кадастровым номером 23:34:0101000:642 и частично 23:34:0101000:1366
4	Генеральный проектировщик:	ООО «ИнжТехПром»
5	Юридический/фактический адрес:	196006, г. Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 10, корп. 3, помещение 470. e-mail: info@etp-group.ru тел./факс: 8 (812) 649-7762
6	Основание для ведения деятельности:	Подпрограмма «Обращение с твердыми коммунальными отходами на территории Краснодарского края» государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства», утвержденной постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 12 октября 2015 г. № 967 «Об утверждении государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства»;

		Муниципальная программа «Развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район», утвержденная постановлением администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года №1282 «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район» в редакции постановления администрации муниципального образования Успенский район от 24 декабря 2021 года № 1635 «О внесении изменений в постановление администрации муниципального образования Успенский район от 21 октября 2019 года № 1282 «Об утверждении муниципальной программы развитие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования Успенский район».
7	Основание для производства инженерных изысканий.	Муниципальный Контракт № 2022.168988 от 23.08.2022 г. Данное задание на комплексные инженерные изыскания
8	Вид строительства:	Рекультивация
9	Стадия проектирования:	Проектная документация.
10	Основные технико-экономические показатели объекта.	<p>Категория земель: земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Разрешенное использование: под свалку.</p> <p>Дата прекращения размещения отходов – 11 февраля 2020 г.</p> <p>Площадь участка, отведенного под размещение ТКО - 49001 м² (4,9 Га).</p> <p>Площадь, фактически занимаемая отходами – уточнить в процессе изысканий.</p> <p>Фактический объем, морфологический состав, класс отходов - уточнить в процессе изысканий.</p> <p>Сейсмичность района строительства в соответствии с результатами инженерных изысканий проекта планировки территории - 6 баллов. Фактическую сейсмичность уточнить по результатам инженерных изысканий, выполненных в рамках данного задания.</p> <p>Идентификационные признаки объекта устанавливаются в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональное назначение – ликвидация объекта накопленного вреда окружающей среде; 2. Принадлежность к объектам транспортной инфра-

		<p>структуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность – не принадлежит к объектам транспортной инфраструктуры;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Возможность возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство объекта – возможны землетрясения; 4. Принадлежность к опасным производственным объектам – не принадлежит; 5. Пожарная и взрывопожарная опасность – не категоризируется; 6. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей – отсутствуют; 7. Уровень ответственности сооружения – нормальный. Класс сооружения – КС2. Значение коэффициента надежности по ответственности – 1,0.
11	Перечень проектируемых объектов (уточняется на стадии проектирования.):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Участок размещения отходов (техническая и биологическая рекультивация). 2. Противофильтрационный экран; 3. Система дегазации; 4. Внешнее ограждение. 5. Наблюдательные скважины. <p>Необходимость устройства системы сбора и очистки фильтрата, тип системы дегазации – определяется проектными решениями</p>
12	Цели и задачи инженерных изысканий	<p>Выполнение инженерных изысканий в объеме, достаточном для разработки проектно-сметной документации по объекту и получения положительного заключения в органах государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), ГАУ КК «Краснодаркрайгосэкспертиза» и (при необходимости) иных согласований/ утверждений.</p>
13	Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду	<p>К потенциальным техногенным воздействиям относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрязнение атмосферного воздуха, связанное с работой механизмов при перемещении отходов и грунтов в процессе рекультивации полигона; - загрязнение атмосферного воздуха, связанное с образованием биогаза в теле полигона; - загрязнение подземных вод, связанное с образованием и инфильтрацией свалочного фильтрата;

		<p>- загрязнение почв и грунтов, связанное с высачиванием свалочного фильтрата на откосах полигона;</p> <p>- ухудшение качества почв и грунтов, связанное с ветровым переносом загрязняющих веществ с поверхности полигона.</p>
14	Наличие специфических грунтов на территории расположения объекта	Техногенные грунты свалочных отходов. Уточняется при проведении изысканий.
15	Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий	<p>1. Контроль качества при выполнении инженерных изысканий регламентируется положениями СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.</p> <p>2. До начала производства работ подготовить и предоставить для согласования Заказчику программу выполнения инженерных изысканий.</p> <p>3. Наличие свидетельства о допуске к выполнению работ по инженерным изысканиям для подготовки проектной документации строительства зданий и сооружений нормального уровня ответственности, установленном законодательством Российской Федерации.</p> <p>4. Все измерения должны проводиться с применением оборудования, прошедшего в установленном порядке метрологическую проверку.</p> <p>5. Проведение лабораторно-аналитических исследований компонентов природной среды осуществляется с привлечением аккредитованных лабораторий.</p> <p>6. Получить все необходимые разрешения на производство инженерных изысканий, предусмотренные действующим законодательством РФ.</p>
16	Виды инженерных изысканий	<p>Инженерно-геодезические;</p> <p>Инженерно-геологические;</p> <p>Инженерно-геотехнические (микросейсмораионирование);</p> <p>Инженерно-гидрометеорологические;</p> <p>Инженерно-экологические.</p>
17	Требования к составлению прогноза изменения природных условий	Прогноз активизации и развития в процессе рекультивации сооружения опасных инженерно-геологических процессов, выдача рекомендаций по снижению их влияния на объекты проектирования и окружающую природную среду.
18	Требования о подготовке предложений и рекомендаций.	<p>По результатам инженерных изысканий подготовить предложения и рекомендации для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устранению или ослаблению их влияния.</p> <p>Подготовить предложения по минимизации воздействия предполагаемой проектом деятельности на элементы окружающей природной среды.</p>

19	Требования к отдельным видам изысканий	<p>Инженерно- геодезические: Топографическую съемку выполнить в границах, указанных в приложении 1 к данному заданию. В составе инженерно-геодезических изысканий разработать и согласовать с Заказчиком и генеральным проектировщиком Программу проведения работ. Выполняются согласно требованиям СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97 общероссийскими и ведомственными инструкциями, указаниями, правилами и настоящим заданием. Топографическую съемку выполнить в масштабе 1:500, сечение рельефа через 0,5 м в системе координат Краснодарского Края и балтийской системе высот. Результаты топографической съемки с нанесенными инженерными коммуникациями согласовать с владельцами сетей и эксплуатирующими организациями; При геодезических изысканиях за основу принять пункты государственной геодезической сети. Плановые и высотные отметки пунктов получить в Управлении федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии; В процессе выполнения работ определить контуры распространения свалочного тела (в плане). Контур распространения отобразить на плане. Камеральная обработка результатов полевых работ (выполнение камеральных и картографических работ с применением компьютерных технологий: полевые и камеральные); Составление инженерно-геодезического отчета. Электронный вид предоставить в векторном исполнении (оцифрованная съемка М 1:500 в формате dwg);</p> <p>Инженерно-геологические: В составе инженерно-геологических изысканий разработать и согласовать с Заказчиком и генеральным проектировщиком Программу проведения работ. Выполняются согласно требованиям СП 47.13330.2016 (2012) и СП 11-105-97 общероссийскими и ведомственными инструкциями, указаниями, правилами и настоящим заданием. Цель проводимых изысканий: - изучение инженерно-геологических, гидрогеологических условий участка проектируемого строительства. В составе инженерно-геологических изысканий определить:</p>
----	--	---

- геологическое строение участка строительства;
- характеристики физико-механических свойств грунтов;
- участки распространения специфических грунтов (просадочные, набухающие, органические, засоленные, техногенные и т.п. грунты) при их наличии;
- коррозионные свойства грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону и железобетонным конструкциям, алюминиевым и свинцовым оболочкам кабеля.
- глубину промерзания грунтов;
- уровни грунтовых вод на период изысканий, дать прогноз сезонных колебаний уровней;
- фильтрационные характеристики грунтов;
- участки развития опасных геологических процессов (сейсмичность, оползни, карст, подтопление, оврагообразование и пр.) в том числе выдать прогноз активации и развития в процессе строительства и эксплуатации сооружения, выдать рекомендации по снижению их влияния на проектируемое сооружение.

Составление технического отчета.

В состав отчета включить данные распространении свалочных масс, как в плане, так и по глубине (мощность отходов).

Инженерно-гидрометеорологические:

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий разработать и согласовать с Заказчиком Программу проведения работ.

Выполняются согласно требованиям - СП 47.13330.2016 (Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 и СП 47.13330.2012) Инженерные изыскания для строительства. М.: Минстрой России, 1996;

- СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М.: Госстрой России, 1997, общероссийскими и ведомственными инструкциями, указаниями, правилами и настоящим заданием.

Цель изысканий – оценка климатических, метеорологических и гидрогеологических условий территории проектирования, получение материалов, обеспечивающих разработку проектной документации.

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий выполнить:

- сбор и анализ разновременных картографических материалов, общей гидрологической информации по территории;
- рекогносцировочное обследование;

- определение климатической характеристики района изысканий;
- сбор, анализ, обобщение гидрогеологической информацией по состоянию водных объектов территории;
- расчеты гидрологических характеристик водных объектов прилегающей территории;
- определение нормы стока;
- расчет максимальных расходов воды;
- расчет минимальных расходов воды;
- расчет уровней воды водных объектов: ординар; наивысшие уровни; наинизшие уровни;
- составление технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий;

Инженерно-экологические:

В составе инженерно-экологических изысканий разработать и согласовать с Заказчиком Программу проведения работ.

Выполняются согласно требованиям

- Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96»;
- СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

Целью инженерно-экологических изысканий является оценка экологической обстановки для ликвидации негативных экологических последствий хозяйственной и иной деятельности; оценка современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий.

Результаты инженерно-экологических изысканий являются исходными данными для разработки раздела проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в отношении рассматриваемого объекта.

В составе инженерно-экологических изысканий выполнить:

- составление и согласование с Заказчиком Программы проведения инженерно-экологических изысканий;
- оценку экологической изученности территории и

		<p>экологического состояния территории;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эколого-радиометрическое обследование территории проектируемого комплекса; - исследование подземных, поверхностных вод, почв и грунтов по степени их загрязненности по радиологическим, геохимическим, микробиологическим и санитарно-паразитическим показателям; - токсикологические исследования почв, грунтов, водных объектов; - изучение растительного и животного мира; - характеристику почвенного покрова территории проектирования и окружающей территории; - характеристику растительного и животного мира; - характеристику хозяйственного использования территории; - газогеохимические исследования с определением физико-химических характеристик свалочного газа, минимального расчетного метанового потенциала; <p>В процессе изысканий охарактеризовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - социально-экономические условия района расположения объекта; - наличие (отсутствие) объектов культурного наследия в пределах района размещения объекта и в зоне его влияния; - современное экологическое состояние района изысканий; - состояние компонентов природной среды: атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод; - источники водоснабжения и защищенности подземных вод, наличие зон санитарной охраны источников водопользования, особо охраняемые природные территории, месторождения полезных ископаемых, скотомогильников и биотермических ям, свалок и полигонов ТБО; - разработать рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий проектной деятельности на основные элементы природной среды. - разработать предложения по программе экологического мониторинга. - сопровождение прохождения экспертизы изысканий (в составе проектной документации).
22	Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить откачки (наливы) с целью определения фильтрационных свойств первого от поверхности природного горизонта со свободной поверхностью. 2. Выполнить наливов (откачки) с целью определения фильтрационных свойств техногенных от-

		<p>ложений, слагающих тело полигона.</p> <p>3. Выполнить поинтервальных отбор и консервацию проб грунтов техногенных отложений, слагающих тело полигона.</p> <p>4. Выполнить отбор подземных вод для оценки их качества по расширенному составу гидрохимических показателей.</p> <p>5. Выполнить обзор геолого-гидрогеологической ситуации территории с составлением информационной записки, отражающей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геологическое строение территории; - краткую характеристику тектонических процессов; - характеристику основных водоносных горизонтов и комплексов зоны активного водообмена территории (водовмещающие отложения, отметки залегания кровли/подошвы, проницаемость отложений, отметки напоров вод водоносных горизонтов и комплексов, условия питания и разгрузки); - характеристику основных водоупорных отложений (литологическая характеристика, отметки залегания кровли/подошвы, мощность отложений, выдержанность по простиранию, наличие гидравлических окон); - использование основных водоносных горизонтов и комплексов в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения; - характеристику природной защищенности основных водоносных горизонтов и комплексов. <p>6. Выполнить сейсмическое микрорайонирование территории.</p> <p>7. Запросить требуемые климатические, метеорологические и гидрологические данные в территориальном органе ЦГМС.</p> <p>8. Выполнить поинтервальный отбор проб свалочного грунта в теле полигона и определить морфологический и химический состав отходов.</p> <p>9. Выполнить отбор проб донных отложений водных объектов территории для характеристики их загрязненности по радиологическим, геохимическим, микробиологическим и санитарно-паразитическим показателям.</p> <p>10. Обеспечить сопровождение материалов инженерных изысканий в органах государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий и при проведении иных согласований (утверждений) для получения положительных заключений.</p>
23	Форма и формат предоставления результатов инженерных изысканий и передачи	<p>Отчет об инженерных изысканиях в 6-ти (пяти) томах:</p> <p>Том.1. Инженерно-геодезические изыскания.</p>

	их заказчику	<p>Том 2. Инженерно-геологические изыскания</p> <p>Том 3. Инженерно-гидрометеорологические.</p> <p>Том 4. Инженерно-экологические изыскания.</p> <p>Каждый отчет передается в количестве 6 (шести) экземпляров в сброшюрованном виде (1 экземпляр – оригинал в полном объеме, и 5 экземпляров – копии оригинала); 2 (два) экземпляра в электронной форме (1-й экз. - текстовая часть – в среде «Word», «Excel», графическая часть – в среде «AutoCAD» прошедшей сертификацию соответствия; 2-ой экз. - в формате pdf. в полном соответствии с экземплярами на бумажном носителе, в том числе с подписями изыскателей, руководителя организации, заверенными печатью.</p>
24	Перечень документов предоставляемых заказчиком (при наличии)	Данные о результатах ранее выполненных изысканий (при наличии)
25	Перечень правовых актов, нормативных документов, НТД.	<p>СП 47.13330.2016 "СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения"</p> <p>СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия"</p> <p>СП 14.13330.2014 "СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах"</p> <p>СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99* "Строительная климатология".</p> <p>СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства</p> <p>СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства</p> <p>СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть I, II, III.</p> <p>СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I, II, III.</p> <p>СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик</p> <p>СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы</p> <p>ГКИНП-02-033-82 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500</p> <p>ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS</p> <p>Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500</p> <p>ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация</p> <p>ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.</p> <p>ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к тек-</p>

	<p>стовым документам (с Изменением N 1) ГОСТ Р 21.1101-2020 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. ГЭСН 2001-01 Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки. РСН 66-87 «Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка. Госстрой РСФСР»</p>
--	---

Приложение 1



Схема границ производства работ

СОГЛАСОВАНО:
Администрация
муниципального
образования Успенского
района.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «КИИ»

_____ /Пшеничный Л. Г./

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
«ООО «ИнжТехПром»

_____ А.Ю. Дугинов

**Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе
Державном, промзона.**

**ПРОГРАММА РАБОТ
на выполнение инженерно-геологических изысканий**

Оглавление

1.	Общие сведения	3
2.	Оценка изученности территории	4
3.	Краткая физико-географическая характеристика района.....	5
3.1	Климат.....	5
3.2	Геоморфология, рельеф и геологические условия района работ	6
3.4.	Исходная сейсмичность	7
4.	Состав и виды работ, организация их выполнения	7
4.1.	Маршрутное обследование территории.....	7
4.2.	Буровые работы.....	8
4.3.	Опытные полевые работы.....	9
4.5.	Камеральные работы	12
5.	Организация работ.....	12
6.	Контроль качества и приемка работ	13
7.	Используемые нормативные документы	14
8.	Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды.....	15
9.	Представляемые отчетные материалы и сроки их представления	16

1. Общие сведения

Наименование объекта: «Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона».

Технический Заказчик – «ООО «ИнжТехПром» Изыскательская организация – ООО «Комплексные инженерные изыскания». Вид строительства – Рекультивация.

Сведения об этапе работ - Проектная документация, Рабочая документация.

Данные о местоположении и границах объекта: РФ, Краснодарский край, Успенский район, хутор Державный, промзона.

Идентификационные данные:

1. Размещение, хранение и захоронение твердых коммунальных отходов (код по ОКВЭД-2 – 38.21);
2. Объект коммунальной инфраструктуры;
3. Опасные природные процессы и явления: загрязнение элементов окружающей среды;
4. Не относится к опасным производственным объектам;
5. По пожарной и взрывопожарной опасности относится к категории Г;
6. Помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют.

Уровень ответственности сооружения - нормальный.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» полигон ТКО относится ко II классу (п. 7.1.12.).

Перечень проектируемых объектов

1. Участок размещения отходов
2. Противофильтрационный экран
- 3 Система дегазации
4. Внешнее ограждение
5. Наблюдательные скважины

Основание для проведения работ: Муниципальный контракт № 2022.168988 от 23.08.2022 г.

Подпрограмма «Обращение с твердыми коммунальными отходами на территории Краснодарского края» государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства», утвержденной постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 12 октября 2015 г. № 967 «Об утверждении

государственной программы Краснодарского края «Развитие жилищно-коммунального хозяйства»;

Инженерно-геологические изыскания выполняются с изучения и уточнения геологического строения территории, наличия опасных геологических процессов и специфических грунтов (описание пород, условия их залегания, характер переслаивания, геоморфологию), гидрогеологические особенности, (характер распространения подземных вод, максимальные и минимальные уровни, химический состав, агрессивность), изучения физико-механических свойств грунтов лабораторными для получения достоверных нормативных и расчетных характеристик (как в естественном залегании, так и при различной степени влажности).

Задачи полевых работ 4:

- сбор и систематизация имеющихся материалов по району работ;
 - рекогносцировочное обследование;
 - полевые работы: бурение скважин; гидрогеологическое изучение путем бурения гидрогеологических скважин.
1. Выполнить одномоментный замер уровня грунтовых вод в гидрогеологических скважинах.
 2. Выполнить поинтервальных отбор проб грунтов техногенных отложений, слагающих тело полигона для экологических целей.
 3. Выполнить отбор проб в скважинах для определения физико-механических свойств грунтов.

Выполнение лабораторных и камеральных работ.

Участок по сложности инженерно-геологических условий относится ко II категории сложности (средняя) (СП-11-105-97, приложение Б).

Особые условия проведения изысканий:

При проектировании сейсмичность района строительства принять по карте А ОСР-2015, в соответствии с СП 14.13330.2018. Фактическую сейсмичность площадки уточняют по результатам микросейсмических исследований.

2. Оценка изученности территории

В пределах исследуемой территории ранее не выполнялись работы, связанные с изучением инженерно-геологических условий территории для проектирования и строительства зданий и сооружений. При составлении Государственной геологической карты среднеплиоцен-четвертичных образований по состоянию на 2008 г, в 100-200 м от границы изучаемого участка была пробурена скважина № 38, где вскрыт следующий разрез

0,0-0,5 маломощные покровные суглинки.

0,5-10,6 аллювий первой надпойменной террасы р. Кубань. Галечник с валунами.

10,6-13,0 №1. Ольгинская свита. Глины, алевроиты.

3. Краткая физико-географическая характеристика района

3.1 Климат

Климат района умеренно-континентальный. Основным фактором, обуславливающим особенность климата, является близость Азовского и Черного морей, значительно смягчающих континентальность, придавая климату умеренно-теплый характер.

Температура воздуха в летние месяцы характеризуется наиболее постоянным ходом. В зимний период имеют место значительные колебания суточных и месячных температур. Наиболее низкие температуры наблюдаются в январе-феврале месяцах, максимум – в июле – августе.

Средняя годовая температура воздуха $+11^{\circ}\text{C}$, с тенденцией повышения в последние годы.

Зима в данном районе умеренно-мягкая, начинается во второй декаде декабря и продолжается 6-9 недель, сопровождаясь частыми переходами температуры воздуха через 0°C , что вызывает интенсивные оттепели. Среднемесячная температура января минус $1,0^{\circ}\text{C}$. Снежный покров невысок, отличается неустойчивостью и в первой половине зимы почти отсутствует. Глубина промерзания почвы – 0,8 м.

Переход от зимы к весне характеризуется неустойчивым режимом погоды с частыми потеплениями и резкими похолоданиями. Продолжительность безморозного периода - 189 дней.

Лето начинается в середине мая, умеренно – жаркое, сопровождается осадками в виде ливневых дождей. Среднемесячная температура июля $+23^{\circ}\text{C}$.

Осень продолжительная, характеризуется теплой солнечной погодой, наступает обычно в первых числах октября. Первые заморозки обычно бывают в середине октября, последние – в середине апреля.

Выхолаживание воздуха в ночные часы приводит к образованию туманов. Больше всего дней с туманами отмечается с ноября по март (30 дней). Общее число дней с туманами достигает 40.

Район относится к зоне умеренного увлажнения. В течение года количество выпадающих осадков распределяется по месяцам довольно равномерно (незначительно выделяется летний максимум). Среднегодовое количество осадков составляет 633 мм.

Влажность воздуха имеет отчетливо выраженный годовой ход, сходный с изменением температуры воздуха. Относительная влажность в пределах изучаемого района довольно высока и колеблется в пределах 60-80 % .

Роза ветров постоянна. Зимой преобладают восточные и северо-восточные ветры, летом – также восточные и северо-восточные ветры. Средняя скорость ветра – 2,2 м/с. Среднее число дней с сильным ветром (более 15 м/с) – 17, наибольшие скорости (18-20 м/с) характерны для ветров восточных румбов.

3.2 Геоморфология, рельеф и геологические условия района работ

В геоморфологическом плане участок работ расположен на Азово-Кубанской равнине, отвечающей в геологическом смысле Западно-Кубанскому краевому прогибу. В пределах Азово-Кубанской равнины выделяется террасированная эрозионно-аккумулятивная равнина долины р. Кубань. Сам участок работ расположен на правобережье р. Кубань, в пределах первой надпойменной террасы. Рельеф площадки (территория рекультивации ЗУ) антропогенно измененный, не ровный, высотные отметки варьируются от 206 м БС до 209 м БС.

В геологическом плане участок проектируемых работ расположен в Западно-Кубанском краевом прогибе, сочленяющимся к югу со складчато-глыбовыми сооружениями Большого Кавказа. Западно-Кубанский краевой прогиб сложен толщами разнообразных осадочных отложений горизонтального и моноклиального залегания возрастом от среднеюрских (байосских) до современных четвертичных голоценовых образований.

Дочетвертичные отложения на площади работ не имеют выхода на дневную поверхность, т.к. перекрыты мощным чехлом четвертичных образований. Остается констатировать, что верхнюю часть перекрытых дочетвертичных отложений составляют неогеновые образования Ольгинской свиты (по данным бурения, охарактеризованы палеонтологическими останками фауны): представленные глинами, алевритами с прослоями песков. Мощность свиты составляет до 110,0 м.

Четвертичные отложения, развиты на участке работ повсеместно. При проведении геологической съемки масштаба 1:200 000 листа L-37-XXX по состоянию на 2008 года в 100-200 м от границы изучаемого участка работ была пробурена скв. №38.

Геологический разрез представлен: (по разрезу сверху вниз):

0,0-0,5 маломощные покровные суглинки.

0,5-10,6 а1ПЗ аллювий первой надпойменной террасы р. Кубань. Галечник с валунами.

10,6-13,0 No1. Ольгинская свита. Глины, алевриты.

3.3 Гидрография, гидрогеологические и гидрологические условия

Непосредственно, на территории изысканий и в непосредственной близости водные объекты отсутствуют.

Ближайший водный объект: р. Кубань находится далеко за пределами района изысканий (в 2,38-2,5 км) и непосредственного влияния на объект рекультивации не оказывает. Территория ЗУ никогда не подвергалась затоплению. Площадка рекультивации ЗУ не попадает в границы водоохранной зоны ближайшего водного объекта – р. Кубань.

Гидрографическая сеть территории, в целом, характеризуется р. Кубань и ее притоками.

Река Кубань – самая крупная река Северного Кавказа. Она берет начало от слияния рек Учкулан и Уллукам, вытекающих из- под ледников Эльбруса и Водораздельного хребта. Впадает р. Кубань в Азовское море. Длина р. Кубани 870 км, площадь водосбора 57900 км². Речная сеть бассейна имеет в своем составе около 14 тысяч рек, из них наиболее крупные: Теберда, Большой Зеленчук, Малый Зеленчук, Уруп, Лаба, Белая, Пшиш, Псекупс.

3.4 Специфические грунты.

На участке работ распространены насыпные грунты (основное тело ТБО). Мощность из достигает 3,0м.

3.5 Инженерно-геологические процессы и явления

Согласно СП 116.13330.2012 для данной территории могут проявиться следующие экзогенные неблагоприятные инженерно-геологические процессы:

- подтопление.
- сейсмические явления

Наличие других опасных геологических процессов и явлений будет уточняться по результатам рекогносцировки.

3.4. Исходная сейсмичность

Согласно СП 14.13330.2018 сейсмичность района работ составляет 7 баллов для объектов массового строительства (карта А ОСП-2015) В соответствии с заданием заказчика сейсмичность участка исследований составляет 7 баллов (карта А ОСП-97).

Сейсмичность площадки строительства следует определять на основании сейсмического микрорайонирования.

4. Состав и виды работ, организация их выполнения

4.1. Маршрутное обследование территории

Перед началом полевых работ на местности провести рекогносцировку, с целью оценки условий производства работ в зависимости от местных условий, определения ее геоморфологической принадлежности, освоенности и обнаженности рельефа, наличия геологических процессов.

Произвести оценку территории на предмет наличия опасных явлений и процессов (оползневые процессы, карсты, суффозионные явления):

- описание и оценка состояния поверхности склона и его характерных особенностей на отдельных оползневых, осыпных и обвальных участках;
- выявление визуальных проявлений оползневых, осыпных и обвальных процессов на поверхности склона;
- выявление проявлений свежей эрозионной или абразионной подсечки склонов;
- установление характера хозяйственного использования территории, техногенных воздействий, преобразований рельефа, почв и растительности;

Ориентировочная протяженность рекогносцировочного маршрута составляет 2,5 км.

4.2. Буровые работы

4.2.1. Целью буровых работ является получение данных о инженерно-геологических условиях участка (места расположения скважин указываются геологом на плане).

В рамках настоящих изысканий бурение будет проводиться буровой самоходной установкой «УРБ 2А2, ПБУ» механизированным способом по глинистым грунтам, по крупнообломочным грунтам - колонковым способом всухую укорочёнными рейсами твердосплавными коронками диаметрами 127-148 мм типа СМ 5 и СА 6 с отбором керна. По телу полигона ТБО будет выполнен поинтервальный отбор и консервация проб

Всего предполагается пробурить 16 скважин глубиной от 5,0м до 13,0 п.м. общим метражом 164,0 п. м. в т. ч.:

4Х6=24,0 п. м для проектируемых сооружений; 10Х5=50,0 п. м для определения мощности насыпных грунтов; Гидрогеологическое бурение. 6Х13=78 п. м. (с металлической обсадкой).

При описании грунтов, помимо цвета и консистенции указывать возраст и отмечать содержание включения обломочного материала, точнее определять его процентное содержание, а также указывать размерность и окатанность (валуны-галька- гравий или глыбы-щебень-дресва).

4.2.2. В случае вскрытия в скважине грунтов, обладающих низкой несущей способностью в связи с их тиксотропными или плавунными свойствами, данные грунты

должны быть пройдены на полную мощность с заглублением в твердые грунты не менее чем на 2 м.

4.2.3. После окончания буровых работ все скважины должны быть ликвидированы посредством проведения тампонажа, о чем составляется акт.

4.2.4. В процессе проходки отбираются пробы грунта для определения физико-механических свойств в количестве достаточном для статической обработки, с учетом ранее выполненные определений, включая и данные, полученные в прилегающей зоне, но не менее 6 образцов грунта ненарушенной структуры из каждого ИГЭ, в случае невозможности отобрать монолит из сыпучих грунтов - отбирать образцы нарушенной структуры, в том числе 3-4 нарушенных образца из насыпного слоя (согласно п.8.19, СП 11-105-97, ч.1).

Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунта выполняется согласно требованиям ГОСТ 12071-2014.

4.2.5. В процессе проходки ведутся наблюдения за появлением и установлением уровня грунтовых вод. В случае появления воды отбираются пробы на стандартный химический анализ, в количестве, не менее 3-х из каждого водоносного горизонта (согласно СП 11-105-97, ч.1, п.7.14). Отбор проб подземных вод будет осуществляться в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

4.2.6. Отбираются не менее 3-х проб грунта (весом не менее 1,5 кг) на определение степени коррозионной активности к бетону, а также к углеродистой стали (согласно СП 11-105-97, ч.1, п.7.14).

В процессе изысканий в программу могут вноситься уточнения и дополнения. Изменения, связанные с отступлением от программы работ и требований нормативных документов, обусловленные изменением прогнозируемых природных и других условий, согласовываются с техническим руководителем производственного подразделения, должностными лицами, завизировавшими программу и с заказчиком.

4.3. Опытные полевые работы

При необходимости будут проведены режимные наблюдения в гидрогеологических скважинах.

4.4 Геофизические исследования.

С целью уточнения исходной сейсмичности района работ предполагается сделать микросейсмические исследования на участке с кадастровым № 23:34:0101000:642 на площади 4,9 га.

Виды и объемы планируемых инженерно-геологических работ приведены в таблице 4.3.1:

Таблица 4.3.1.

№№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Методика работ
<i>Полевые работы</i>				
1.	Разбивка и планово-высотная привязка скважин	скв.	16	СП 11-104-97
2.	Рекогносцировочное обследование площадки работ	км.	2,5 км	Визуально
3.	Бурение скважин $\varnothing 127-148$ мм	скв/п.м.	16/164	Буровой станок УБМ-250М с набором инструментов
4.	Отбор монолитов глинистого грунта	мон.	10	ГОСТ 12071-2014
5.	Отбор проб грунтов нарушенной структуры из тела свалки	проба	10	
6.	Отбор проб воды (при вскрытии водоносного горизонта)	проба	6	ГОСТ Р-51593-2000
7.	Геофизические исследования	га	4,9	

4.4. Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов выполняются с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, подклассов, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-2011, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно- геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объекта.

Количество определений свойств грунта должно быть не менее 6 для определения показателей механических свойств (сцепление, угол внутреннего трения, модуль деформации) грунтов и не менее 10 - для определения показателей физических свойств (влажность, плотность, гран, состав, показатель текучести и т.п.) по каждому основному литологическому слою.

Для глинистых отложений проводится полный комплекс лабораторных исследований - определение естественной влажности и плотности, границ текучести и раскатывания, сжимаемости и сопротивления сдвигу, просадочных, либо, набухающих свойств грунтов.

Для песчаных грунтов проводят сокращенный комплекс лабораторных исследований, включая определение гранулометрического состава ситовым методом и изучение физических свойств заполнителя, включая определение естественной влажности и плотности.

Определение физических характеристик глинистых грунтов будет осуществляться согласно ГОСТ 5180-2015.

Для всех встреченных разновидностях грунтов (все ИГЭ) необходимо определить коэффициент фильтрации лабораторным методом.

Определение прочностных характеристик глинистых грунтов будет определяться методом одноплоскостного среза; деформационных характеристик - методом компрессионного сжатия согласно ГОСТ 12248-2010. Компрессионные и сдвиговые испытания выполняются в стационарных приборах конструкции института «Гидропроект» компрессионные приборы модели ПКР-1М. Сдвиговые приборы модели ПСГ-3М.

Модуль деформации для глинистых грунтов будет рассчитан по результатам лабораторных компрессионных испытаний в интервале нагрузок 0,1-0,2 МПа при природной влажности. Для просадочных грунтов при природной влажности и в водонасыщенном состоянии.

Прочностные характеристики для глинистых грунтов будут получены по результатам лабораторных испытаний грунтов на сдвиговых приборах по методу консолидированного дренированного среза в интервале нагрузок 0,1-0,3 МПа. При консистенции более 0,5 и просадочных грунтов методом быстрого сдвига.

Определение гранулометрического состава крупнообломочных (ситовой метод) грунтов и глинистых (ариометрический метод) выполняется согласно ГОСТ 12536-2014.

Определение вещественного состава проб тела свалки будет определяться путем разбора пробы по видам материала.

Таблица 4.4.1

Виды, объемы и методика лабораторных работ:

№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Нормативный документ
	<i>Определение физических свойств грунта:</i>			
1.	Комплекс определения физическо-механических свойств для глинистых грунтов	проба	12	ГОСТ 5180-2015
2.	Комплекс определения физических свойств для глинистых грунтов	проба	20	

2.	Гранулометрический анализ ситовым методом	проба	20	ГОСТ 12536-2014
				ГОСТ 12248-2010
6.	Определение просадочности грунтов	Опр.	6	
6.	<i>Химанализ водной вытяжки грунтов</i>	опр.	3	ГОСТ 26425-85 ГОСТ 26426-85
7.	<i>Сокращенный химанализ воды (при вскрытии водоносного горизонта)</i>	опр.	8	ГОСТ 18164-72, ГОСТ 4245-72, ГОСТ 4389-72, ГОСТ 18826-73, ГОСТ Р 52407-2005, ГОСТ 8.134-2014.

Лабораторные исследования грунтов будут проводиться в грунтовой лаборатории ООО «ССК» г. Санкт-Петербург с соблюдением требований государственных стандартов.

Статистическая обработка результатов определения физико-механических значений характеристик пород производится в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

4.5. Камеральные работы

Камеральная обработка материалов и составление отчета выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330.2016, СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, СП 22.13330.2016, ГОСТ 25100-11, ГОСТ 20522-2012 и др.

Состав представляемых материалов: полевые материалы представляются в виде журналов, паспортов, ведомостей, полевых геолого-литологических колонок и разрезов, карт, схем и т.д.

По результатам выполнения работ Исполнитель представляет Заказчику технический отчет в количестве в соответствии с Техническим заданием.

Приемка и оценка качества полевых материалов осуществляются ответственным специалистом предприятия.

5. Организация работ

На подготовительном этапе полевых работ выполняется сбор, изучение и оценка материалов проведенных инженерно-геологических изысканий, проектирование намеченных объемов полевых работ.

На полевом этапе выполняется рекогносцировочное обследование участка работ, после чего выполняются полевые инженерно-геологические работы, согласно их методикам.

По завершению полевых работ выполняется камеральная обработка полевых материалов и составление технического отчета.

6. Контроль качества и приемка работ

В процессе работ осуществляется операционный контроль непосредственно исполнителем работ. Руководитель полевого подразделения осуществляет выборочный контроль. Приемочный контроль полевых материалов, материалов камеральной обработки осуществляется внутриведомственной комиссией ООО «ГеоМикс». Принятый внутриведомственной комиссией технический отчет передается «Заказчику».

Контролю подлежат все виды исследований, выполняемые на всех этапах работ.

При контроле качества должна производиться проверка:

- готовности аппаратуры, приборов и оборудования к выполнению полевых работ;
- соблюдения принятой в программе технологии и утвержденных объемов полевых работ;
- полноты производства камеральных работ;
- качества подготовленных к сдаче отчетных материалов.

Проверка намечаемой к использованию аппаратуры, приборов и оборудования (бурового, геофизического и др.) выполняется в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации и заводских технических паспортов одновременно с технической проверкой автотранспорта.

Приемочный контроль полевых работ осуществляется техническим руководителем (начальники партий, руководители групп, главные специалисты производственных отделов, главные инженеры экспедиций) с выездом на объект. Контролирующие лица несут в установленном порядке ответственность за качество проведения контроля. Контроль полевых работ оформляется Актом полевого контроля полевых работ.

Установленное при контроле, отступление от установленной методики проведения изысканий, ведущее к уменьшению их стоимости без ухудшения качества и информативности, следует рассматривать как творческий подход исполнителей к поставленной задаче и не может служить основанием для снижения оценки выполненных работ.

При контроле камеральных работ не реже 1-2 раза в сезон оцениваются:

- качество и правильность оформления результатов (таблиц, ведомостей, графиков, разрезов, карт, первичных расчетов);

- правильность составления каталогов выработок, инженерно-геологических разрезов, блок-диаграмм, листов полевых испытаний грунтов и опытно-фильтрационных работ, таблиц и графиков наблюдений за режимом подземных вод;
- качество составления полевых работ (фактического материала, геоморфологической, геологической, четвертичных отложений и т.д.).

Общая оценка качества завершенных работ определяется главными специалистами изыскательского и технического отделов.

7. Используемые нормативные документы

1. ГОСТ 25100-20 Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
3. ГОСТ 21.302-13 СПДС. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
4. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
5. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
6. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
7. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторных определений физических характеристик.
8. ГОСТ 8269.0.97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
9. ГОСТ ИСО 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
10. ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке.
11. ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке.
12. ГОСТ 8.134-2014 Шкала pH водных растворов. Метод измерения pH на основе ячеек Харнеда.
13. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб.
14. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.
15. ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения сухого остатка.
16. ГОСТ 18826-73 Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.

17. ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
18. ГОСТ 4389-72 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.
19. ГОСТ Р 52407-2005 Вода питьевая. Методы определения жесткости.
20. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
21. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
22. СП 116.13330.2012 (акт. ред. СНиП 22-02-2003) Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.
23. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии.
24. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
25. СП 20.13330.2016 (акт. ред. СНиП 2.01.07-85*) Нагрузки и воздействия.
26. СП 14.13330.2018 (акт. ред. СНиП II-7-81*) Строительство в сейсмических районах.
27. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
28. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно- геологических процессов.
29. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
30. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
31. ГЭСН 81-02-2017. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1 «Земляные работы».

8. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

По прибытии на объект начальник участка (или иное ответственное лицо, назначенное приказом Генерального директора по Обществу) обязан выявить опасные участки и провести с персоналом инструктаж на рабочем месте.

Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда проводятся согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Мероприятия по пожарной безопасности на объекте Общества выполняются согласно требованиям Правилам противопожарного режима в Российской Федерации и Заказчика.

Все работники, находящиеся на рабочей площадке, должны быть одеты в спецодежду, согласно сезонным периодам, защитные каски, рукавицы, светоотражающие жилеты и специальная обувь с защитой стопы и носка.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается. Находясь на объекте работ, работники обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в Обществе.

Проезды, проходы на производственной территории, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться строительными материалами и конструкциями. В конце рабочей смены ответственному лицу производить утилизацию бытового мусора, организуя его самовывоз в места расположения пунктов сбора Общества.

Ответственный за контроль выполнения требований охраны труда и техники безопасности на объекте является руководитель полевого подразделения.

9. Представляемые отчетные материалы и сроки их представления

По результатам выполненных работ представить комплексный технический отчет по участку изысканий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97.

Технический отчет и графические приложения:

- в бумажном виде в 3-х экземплярах;
- в электронном виде на 1 CD-диск.

Состав и структура электронной версии технической документации должны быть идентичны бумажному оригиналу.

Отчет предоставить в текстовой форме, копии графических и текстовых приложений -AutoCAD и MS Office соответственно.

Документация на электронном носителе предоставляется в следующих форматах:

- чертежи – AutoCAD Drawing (*.dwg) версии 13 и выше;
- текстовая документация – форматы версии MS Office версии 2000 и выше (*.doc, *.xls, *.mdb, *.ppt).

Срок исполнения: 2,0 м-ца.

Приложение: План расположения выработок.

Составил:

Ведущий специалист ООО «Геомикс»



Пшеничный Г.В.

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

Изм.		
Лист		
№ докум.		
Подпись		
Дата		

Каталог координат и высот горных выработок

Система координат: Местная
Система высот: Балтийская

№	Название точки и характеристика	Дата проходки		Глубина, м	Абсолютная отметка, м	Уровень подземных вод				Координаты	
		начало	окончание			появив- шийся	установ- ившийся	Абс. отм., м	Дата замера	Х	У
1	Скв. 1	28.12.22	28.12.22	8	205,60	2,5	2,5	203,10	28.12.22	459384,48	2333333,02
2	Скв. 2	28.12.22	28.12.22	7,5	207,20	3,1	3,1	204,10	28.12.22	459328,06	2333456,58
3	Скв. 3	10.01.23	10.01.23	7,5	208,70	4,6	4,6	204,10	10.01.23	459493,52	2333411,80
4	Скв. 4	10.01.23	10.01.23	8	208,00	2,5	2,5	205,50	10.01.23	459460,48	2333511,88
5	Скв. 5	12.01.23	12.01.23	5	206,30	2,4	2,4	203,90	12.01.23	459250,00	2333497,61
6	Скв. 6	12.01.23	12.01.23	5	209,80	4,8	4,8	205,00	12.01.23	459332,97	2333533,39
7	Скв. 7	12.01.23	12.01.23	5	208,40	нет	нет	–	–	459440,33	2333637,14
8	Скв. 8	14.01.23	14.01.23	5	208,00	нет	нет	–	–	459484,53	2333671,49
9	Скв. 9	14.01.23	14.01.23	5	208,50	нет	нет	–	–	459508,57	2333557,28
10	Скв. 10	14.01.23	14.01.23	4,5	208,40	нет	нет	–	–	459535,49	2333478,15
11	Скв. 11	15.01.23	15.01.23	5	210,10	нет	нет	–	–	459620,02	2333513,87
12	Скв. 13	15.01.23	15.01.23	5	210,40	нет	нет	–	–	459572,35	2333608,30
13	Скв. 14	15.01.23	15.01.23	5	208,50	3,5	3,5	205,00	15.01.23	459528,45	2333748,62
14	Скв. 15	28.12.22	28.12.22	15	209,28	3,0	3,0	206,28	28.12.22	459396,71	2333512,44
15	Скв. 16	25.01.23	25.01.23	15	209,99	6,3	6,3	203,69	25.01.23	459705,05	2333455,36
16	Скв. 17	25.01.23	25.01.23	15	210,97	6,7	6,7	204,27	25.01.23	459620,23	2333827,39
17	Скв. 18	25.01.23	25.01.23	10	205,40	2,0	2,0	203,40	25.01.23	459350,56	2333310,88
18	Скв. 19	26.01.23	26.01.23	15	205,55	1,8	1,8	203,75	26.01.23	459183,49	2333462,23
19	Скв. 20	26.01.23	26.01.23	10	206,52	3,2	3,2	203,32	26.01.23	458938,98	2332982,00

Планово-высотная привязка выработок выполнена инструментально

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ	Лист
1	Лист

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ																																	
результатов определений физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам																																	
Инженерно-геологический элемент № 1 (tQ_{IV})																																	
Насыпной грунт. Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым																																	
№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, W , д.е.	Пластичность, д.е.			Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см ³			К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r , Д.е.	Степень засоленности D_{sal} , %	Отн. содержание орг. в-в $I_{орг}$ Д.е.	Отн. деф. пучения, ϵ_{fv} Д.е.	Отн. деф. набухания, ϵ_{sw} , Д.е.	Отн. деф. просадочности, ϵ_{sl} , Д.е.	Модуль одометрический при ест. влажности, E_{oed} , МПа	Модуль одометрический в в/н состоянии, $E_{oed \theta}$, МПа	Угол вн. трения, φ , град.	Удельное сцепление, C , МПа
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок						пыль			граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p	число пластичности, I_p		природная, ρ	частиц грунта, ρ_s	сухого грунта, ρ_d											
					10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	0,05–0,01	0,01–0,002	< 0,002 (глина)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		2	0,8	-	-	1,1	3,4	6,1	11,9	12,3	17,2	35,0	10,3	2,7	0,255	0,358	0,256	0,102	-0,01		2,69												
		3	1,5	-	0,6	1,6	3,9	4,1	13,1	14,2	22,1	20,0	13,2	7,2	0,250	0,346	0,252	0,094	-0,02		2,70												
		4	1,0	-	1,3	1,8	3,8	6,7	9,3	13,9	20,1	25,9	12,3	4,9	0,206	0,305	0,209	0,096	-0,03		2,71												
		7	1,0	-	-	3,2	2,3	4,2	6,8	15,6	21,3	30,6	8,5	7,5	0,222	0,313	0,225	0,088	-0,03		2,70												
Нормативное значение															0,233			0,095	-0,02		2,70												
Количество определений																																	
Минимальное значение																																	
Максимальное значение																																	
Стандартное отклонение																																	
Коэффициент вариации																																	
К-т надежности ($\alpha = 0,85$)																																	
К-т надежности ($\alpha = 0,95$)																																	
Расчетное значение ($\alpha = 0,85$)																																	
Расчетное значение ($\alpha = 0,95$)																																	

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

2022.168988-ИГИ	Лист
2	

Инженерно-геологический элемент № 2 (а1III3)																																	
Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый																																	
№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, W, д.е.	Пластичность, д.е.			Показатель текучести, I _L	Плотность, г/см ³			К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S _r , д.е.	Коэффициент фильтрации м/сут	Отн. содержание орг. в-в I _{орг} , д.е.	Отн. деф. пучения, ε _{пр} , д.е.	Отн. деф. набухания, ε _{наб} , д.е.	Отн. деф. просадочности, ε _{сп} , д.е.	Модуль одометрический при ест. влажности, E _{сод} , МПа	Модуль одометрический в в/н состоянии, E _{сод в} , МПа	Угол вн. трения, φ, град.	Удельное сцепление, C, МПа
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		граница текучести, W _L		граница раскатки, W _p	число пластичности, I _p	природная, ρ		частиц грунта, ρ _s	сухого грунта, ρ _d												
					10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05 (< 0,1)	0,05-0,01	0,01-0,002																				
																						< 0,002 (глина)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
		1	1,0 - 1,2	-	-	5,1	4,1	5,3	6,8	12,7	20,1	25,3	10,3	10,3	0,231	0,341	0,217	0,124	0,11	1,90	2,73	1,54	0,773	0,82	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1	1,5 - 1,7	-	-	1,1	3,2	4,9	5,7	13,1	19,7	26,8	15,2	10,3	0,229	0,307	0,205	0,102	0,24	1,92	2,72	1,56	0,744	0,84	0,020	-	-	-	-	-	-	-	
		3	2,4 - 2,6	-	-	1,3	4,2	4,3	6,8	9,1	21,9	22,9	21,3	8,2	0,231	0,369	0,225	0,144	0,04	1,90	2,74	1,54	0,779	0,81	0,019	-	-	-	-	-	-	-	
		3	4,0 - 4,2	-	-	1,1	2,5	3,2	5,4	10,5	22,1	27,0	19,8	8,4	0,233	0,355	0,221	0,134	0,09	1,91	2,73	1,55	0,761	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	
		7	3,8 - 4,0	-	2,1	3,5	4,1	5,1	6,9	4,7	19,2	33,9	13,3	7,2	0,238	0,352	0,216	0,136	0,16	1,89	2,72	1,53	0,778	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	
		8	4,8 - 5,0	-	-	2,0	3,2	3,1	3,5	10,4	23,8	41,7	5,0	7,3	0,229	0,364	0,222	0,142	0,05	1,90	2,72	1,55	0,755	0,83	0,021	-	-	-	-	-	-	-	
		9	1,0 - 1,2	-	-	1,3	2,1	3,2	4,5	11,9	19,8	26,9	19,8	10,5	0,235	0,351	0,213	0,138	0,16	1,91	2,74	1,55	0,768	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	
		13	4,8 - 5,0	-	-	1,5	1,9	1,5	4,9	11,9	21,4	34,2	15,8	6,9	0,205	0,341	0,204	0,137	0,01	1,96	2,73	1,63	0,675	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	
		14	2,0 - 2,2	-	-	-	1,4	2,3	3,0	15,7	26,3	30,7	13,7	6,9	0,228	0,385	0,230	0,155	-0,01	1,93	2,73	1,57	0,739	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	
		16	2,0 - 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,245	0,391	0,240	0,151	0,03	1,91	2,73	1,53	0,784	0,85	0,015	-	-	-	-	-	-	-	
		16	3,0 - 3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,241	0,384	0,240	0,144	0,01	1,91	2,73	1,54	0,773	0,85	0,013	-	-	-	-	-	-	-	
		17	1,3 - 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,235	0,386	0,236	0,150	-0,01	1,93	2,72	1,56	0,744	0,86	0,016	-	-	-	-	-	-	-	
		17	4,0 - 4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,241	0,398	0,241	0,157	0,00	1,92	2,73	1,55	0,761	0,86	0,012	-	-	-	-	-	-	-	
		18	1,0 - 1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,254	0,367	0,241	0,126	0,10	1,92	2,72	1,53	0,778	0,89	0,018	-	-	-	-	-	-	-	
Нормативное значение						0,2	1,9	3,0	3,7	5,3	11,1	21,6	29,9	14,9	8,4	0,234	0,364	0,225	0,139	0,06	1,92	2,73	1,56	0,749	0,85								
Количество определений															14					14													
Минимальное значение															0,205					1,89													
Максимальное значение															0,254					1,96													
Стандартное отклонение															0,011					0,02													
Коэффициент вариации															0,047					0,009													
К-т надежности (α = 0,85)																				1,003													
К-т надежности (α = 0,95)																				1,004													
Расчетное значение (α = 0,85)																				1,91													
Расчетное значение (α = 0,95)																				1,91													

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

2022.168988-ИГИ	Лист
3	

Инженерно-геологический элемент № 3 (a1III3)																																			
Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный																																			
№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм												Влажность общая, W, д.е.	Влажность заполн., W _{зоп.} , д.е.	Пластичность заполнителя, д.е.			Показатель текучести заполн., I _L	Плотность, г/см ³			К-т пористости общ., e	К-т водонасыщ. общ., S _r , д.е.	Коэффициент фильтрации м/сут.	К-т выветрелости, K _{wrt}	К-т истираемости, K _{fr}	Предел прочн., МПа		Модуль деформации, E, МПа	Угол вн. трения, φ, град.	Удельное сцепление, C, МПа	
				> 200 (валуны, глыбы)	> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		граница текучести, W _L			граница раскатки, W _p	число пластичности, I _p			природная, ρ	частиц грунта, ρ _s	сухого грунта, ρ _d						в сухом состоянии, R _{сc}	в водонасыщ сост., R _c				
						10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05 (< 0,1)	0,05-0,01	0,01-0,002					< 0,002 (глина)																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
		1	3,2	-	68,3	8,4	6,4	5,9	3,9	2,7	2,3	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1	5,5	-	70,2	9,3	6,8	6,7	3,4	1,2	1,1	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,5	-	-	-	-	-	-	-	
		2	2,5	-	53,7	13,9	6,7	5,9	6,7	5,7	5,1	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,3	-	-	-	-	-	-	-	
		2	4,5	-	56,8	13,2	6,9	6,7	5,3	5,3	4,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,1	-	-	-	-	-	-	-	
		3	6,0	-	56,4	12,9	8,2	6,2	5,3	5,2	3,6	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,8	-	-	-	-	-	-	-	
		4	3,0	-	57,1	13,6	10,7	4,3	4,8	3,8	3,3	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,6	-	-	-	-	-	-	-	
		4	5,0	-	64,2	9,1	8,3	5,4	5,9	4,2	2,1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,7	-	-	-	-	-	-	-	
		4	8,0	-	61,9	10,2	6,3	6,4	6,9	4,9	1,9	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	3,0	-	65,7	11,3	6,8	4,3	3,7	2,3	3,5	2,4	-	-	-	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	5,0	-	72,3	8,1	6,7	3,5	3,2	3,2	1,3	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	8,0	-	69,7	10,3	5,8	6,4	3,3	1,2	1,6	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		16	6,0	-	61,6	13,4	5,1	3,1	2,4	6,5	6,6	1,3	-	-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		17	6,0	-	68,7	11,4	7,5	3,1	1,1	3,2	3,9	1,1	-	-	-	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		17	8,0	-	71,3	10,3	6,4	5,2	3,4	1,2	1,1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		18	3,0	-	70,0	12,0	3,6	4,3	0,7	4,0	4,3	1,1	-	-	-	0,112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		19	1,0	-	58,2	13,0	4,3	3,4	3,3	11,2	5,7	0,9	-	-	-	0,060	-	-	-	-	-	1,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		19	4,0	-	68,0	7,8	1,9	1,8	1,7	7,4	9,5	1,9	-	-	-	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	2,0	-	58,2	11,6	6,2	4,7	3,3	7,3	6,6	2,1	-	-	-	0,062	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		20	5,0	-	62,4	8,7	8,5	5,1	5,3	5,3	2,2	2,5	-	-	-	0,011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Э

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Нормативное значение					63,9	11,0	6,5	4,9	3,9	4,5	3,7	1,7				0,050											48,0							
Количество определений Минимальное значение Максимальное значение Стандартное отклонение Коэффициент вариации																8																		
																		0,005																
																			0,130															
																			0,050															
																			0,997															
К-т надежности ($\alpha = 0,85$)																																		
К-т надежности ($\alpha = 0,95$)																																		
Расчетное значение ($\alpha = 0,85$)																																		
Расчетное значение ($\alpha = 0,95$)																																		

Инженерно-геологический элемент № 4 (N10I)

Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, W , д.е.	Пластичность, д.е.			Показатель текучести, I_L	Плотность, г/см ³			К-т пористости, e	К-т водонасыщения, S_r , д.е.	Коэффициент фильтрации м/сут	Отн. содержание орг. в-в I_{om} , д.е.	Отн. деф. пучения, ε_{fp} , д.е.	Отн. деф. набухания, ε_{sw} , д.е.	Отн. деф. просадочности, ε_{sl} , д.е.	Модуль одометрический при ест. влажности, $E_{од}$, МПа	Модуль одометрический в в/н состоянии, $E_{од\theta}$, МПа	Угол вн. трения, φ , град.	Удельное сцепление, C , МПа	
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок						пыль			< 0,002 (глина)	граница текучести, W_L	граница раскатки, W_p		число пластичности, I_p	природная, ρ	частиц грунта, ρ_s												сухого грунта, ρ_d
					10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05 (< 0,1)	0,05-0,01	0,01-0,002																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
		1	7,0 - 7,2	-	0,5	1,6	4,8	5,9	8,3	12,9	18,4	26,7	12,3	8,6	0,241	0,549	0,341	0,208	-0,48	1,90	2,73	1,53	0,784	0,84	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2	6,8 - 7,0	-	-	0,5	2,1	4,5	8,5	20,5	19,6	21,5	11,8	11,0	0,203	0,533	0,330	0,203	-0,63	1,96	2,74	1,63	0,681	0,82	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	10,0 - 10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,366	0,674	0,410	0,264	-0,17	1,86	2,76	1,36	1,029	0,98	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	10,8 - 11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,248	0,579	0,337	0,242	-0,37	1,89	2,76	1,51	0,828	0,83	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	
		15	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,288	0,621	0,352	0,269	-0,24	1,88	2,76	1,46	0,890	0,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		16	10,0 - 10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,227	0,584	0,343	0,241	-0,48	1,95	2,76	1,59	0,736	0,85	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-	
		17	10,0 - 10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,235	0,625	0,409	0,216	-0,81	1,89	2,75	1,53	0,797	0,81	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	
		17	13,8 - 14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,221	0,529	0,338	0,191	-0,61	1,90	2,74	1,56	0,756	0,80	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	
		18	5,0 - 5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,263	0,574	0,379	0,195	-0,59	1,84	2,74	1,46	0,877	0,82	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	
		18	9,2 - 9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,268	0,592	0,367	0,225	-0,44	1,88	2,75	1,48	0,858	0,86	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	
		19	7,0 - 7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,251	0,574	0,377	0,197	-0,64	1,85	2,74	1,48	0,851	0,81	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	
		19	10,0 - 10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,245	0,623	0,372	0,251	-0,51	1,87	2,76	1,50	0,840	0,81	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	
		19	14,0 - 14,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,232	0,661	0,390	0,271	-0,58	1,98	2,76	1,61	0,714	0,90	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	
		20	9,0 - 9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,261	0,637	0,384	0,253	-0,49	1,85	2,76	1,47	0,878	0,82	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	

2022.168988-ИГИ

106

Инв. № подл.			Подпись и дата			Взам. инв. №																														
Изм.																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
	Нормативное значение					0,3	1,1	3,5	5,2	8,4	16,7	19,0	24,1	12,1	9,8	0,254	0,597	0,366	0,230	-0,49	1,89	2,75	1,51	0,822	0,85											
	Количество определений															14	14	14	14	14	14	14	14	14												
	Минимальное значение															0,203							1,84													
	Максимальное значение															0,366							1,98													
	Стандартное отклонение															0,039							0,04													
№ докум.			Коэффициент вариации													0,153						0,023														
	К-т надежности (α = 0,85)																					1,007														
			К-т надежности (α = 0,95)																			1,011														
Подпись			Расчетное значение (α = 0,85)																			1,88														
			Расчетное значение (α = 0,95)																			1,87														
Дата																																				
2022.168988-ИГИ																																				
Лист	5																																			

5

Результаты определения сопротивления грунта срезу

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 1, глубина – 1,0 - 1,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃ %
д.е.					г/см ³				д.е.		
0,231	0,341	0,217	0,124	0,11	1,90	2,73	1,54	0,773	0,82		

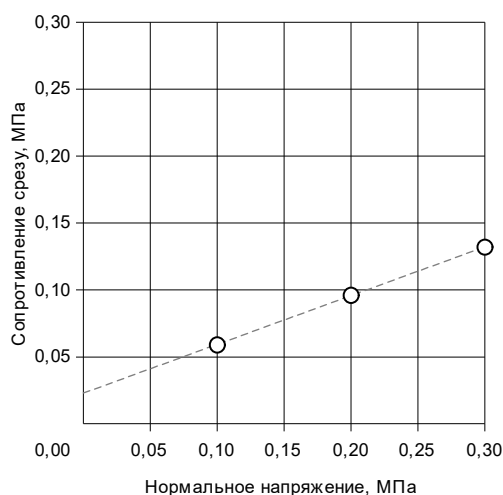
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		5,1	4,1	5,3	6,8	12,7	20,1	25,3	10,3	10,3

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ, МПа	Сопротивление срезу τ, МПа	Влажность до опыта W, д.е.	Влажность после опыта W, д.е.	Коэффициент вн. трения, tg φ	Угол внутреннего трения φ, град.	Удельное сцепление C, МПа
0,10	0,059	0,231	-	0,364	20	0,023
0,20	0,096					
0,30	0,132					

График зависимости сопротивления
срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

1

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 1, глубина – 1,5 - 1,7 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый легкий песчанистый непрсадоочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_p	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
		д.е.				г/см ³				д.е.	%
0,229	0,307	0,205	0,102	0,24	1,92	2,72	1,56	0,744	0,84		

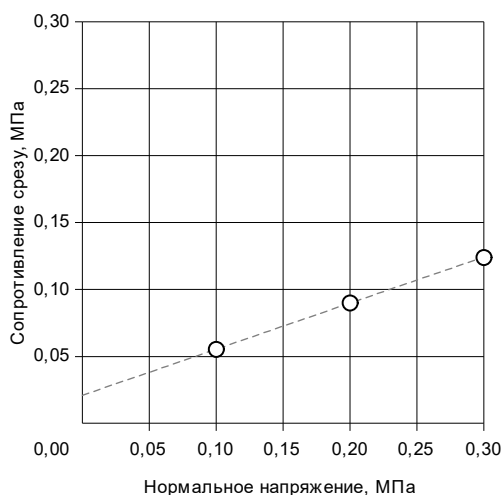
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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	3,2	4,9	5,7	13,1	19,7	26,8	15,2	10,3

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,055	0,229	-			
0,20	0,090			0,344	19	0,021
0,30	0,124					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 1, глубина – 7,0 - 7,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая песчанистая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,241	0,549	0,341	0,208	-0,48	1,90	2,73	1,53	0,784	0,84		

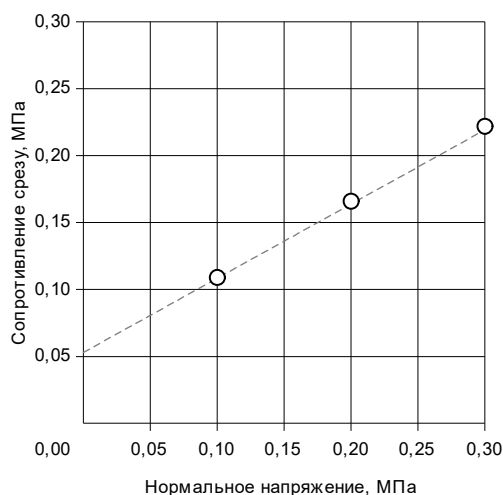
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
	0,5	1,6	4,8	5,9	8,3	12,9	18,4	26,7	12,3	8,6

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,109	0,241	-			
0,20	0,166			0,554	29	0,053
0,30	0,222					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

3

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 2, глубина – 6,8 - 7,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая песчанистая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,203	0,533	0,330	0,203	-0,63	1,96	2,74	1,63	0,681	0,82		

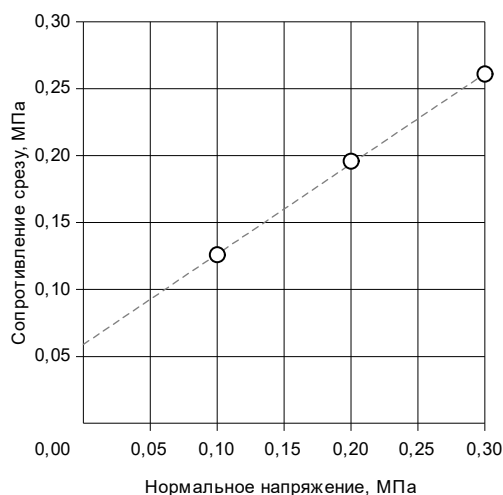
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		0,5	2,1	4,5	8,5	20,5	19,6	21,5	11,8	11,0

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,126	0,203	-			
0,20	0,196			0,675	34	0,059
0,30	0,261					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0Состояние образца: **природной влажности**

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

4

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 3, глубина – 2,4 - 2,6 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

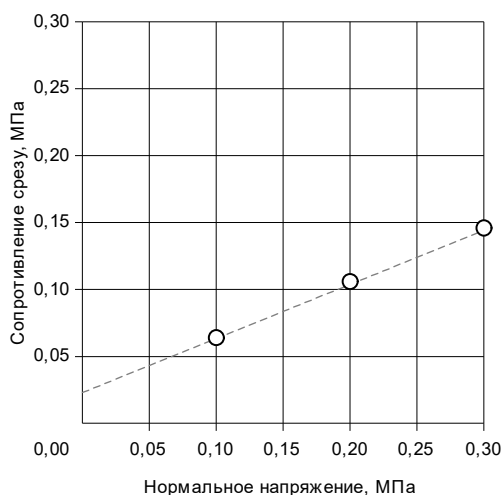
W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s г/см³	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃ %
0,231	0,369	0,225	0,144	0,04	1,90	2,74	1,54	0,779	0,81		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		1,3	4,2	4,3	6,8	9,1	21,9	22,9	21,3	8,2

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ, МПа	Сопротивление срезу τ, МПа	Влажность до опыта W, д.е.	Влажность после опыта W, д.е.	Коэффициент вн. трения, tg φ	Угол внутреннего трения φ, град.	Удельное сцепление C, МПа
0,10	0,064	0,231	-			
0,20	0,106			0,404	22	0,023
0,30	0,146					

График зависимости сопротивления
срезу от нормального напряжения

Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

5

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 3, глубина – 4,0 - 4,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
		д.е.				г/см ³				д.е.	%
0,233	0,355	0,221	0,134	0,09	1,91	2,73	1,55	0,761	0,84		

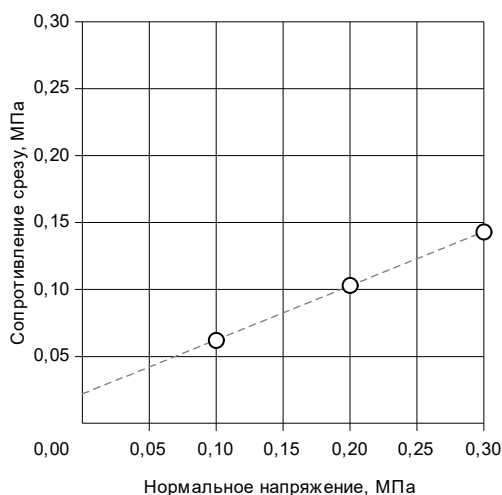
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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	2,5	3,2	5,4	10,5	22,1	27,0	19,8	8,4

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,062	0,233	-			
0,20	0,103			0,404	22	0,022
0,30	0,143					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 7, глубина – 3,8 - 4,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,238	0,352	0,216	0,136	0,16	1,89	2,72	1,53	0,778	0,83		

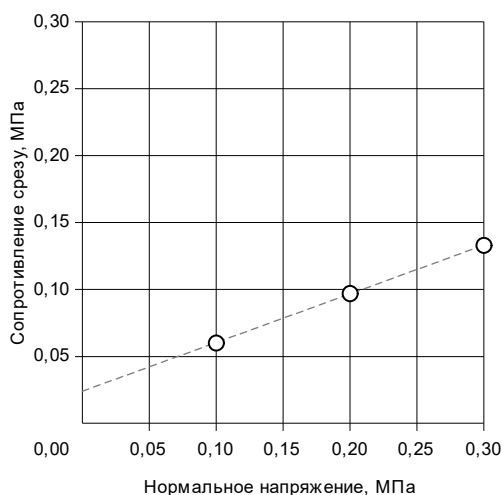
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
	2,1	3,5	4,1	5,1	6,9	4,7	19,2	33,9	13,3	7,2

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,060	0,238	-			
0,20	0,097			0,364	20	0,024
0,30	0,133					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

7

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 2

выработка – 8, глубина – 4,8 - 5,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_p	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
		д.е.				г/см ³				д.е.	%
0,229	0,364	0,222	0,142	0,05	1,90	2,72	1,55	0,755	0,83		

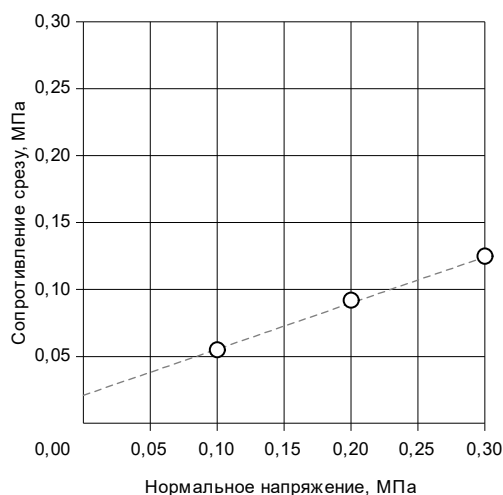
Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		2,0	3,2	3,1	3,5	10,4	23,8	41,7	5,0	7,3

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,055	0,229	-			
0,20	0,092			0,344	19	0,021
0,30	0,125					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

8

ПАСПОРТ
испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 10,0 - 10,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

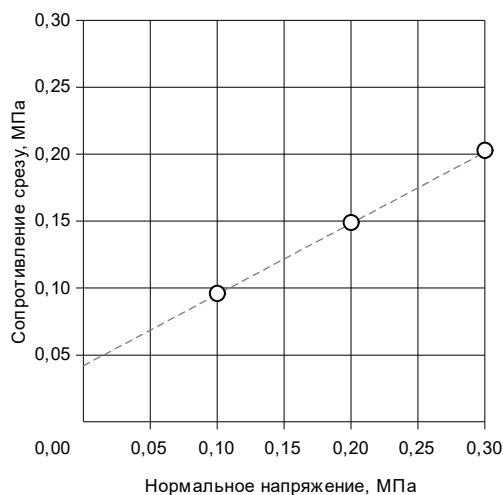
Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	$I_{от}$	$CaCO_3$
		д.е.				г/см ³				д.е.	%
0,366	0,674	0,410	0,264	-0,17	1,86	2,76	1,36	1,029	0,98		

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,096	0,366	-			
0,20	0,149			0,532	28	0,042
0,30	0,203					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0Состояние образца: **природной влажности**

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

9

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 10,8 - 11,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

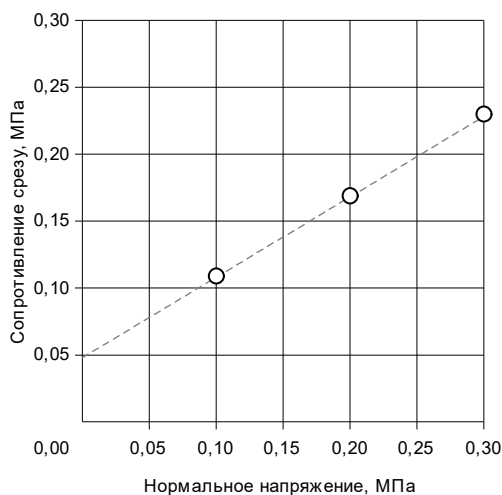
Физические характеристики грунта

W	W_L	W_p	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	$I_{от}$	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,248	0,579	0,337	0,242	-0,37	1,89	2,76	1,51	0,828	0,83		

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,109	0,248	-			
0,20	0,169			0,601	31	0,048
0,30	0,230					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 14,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

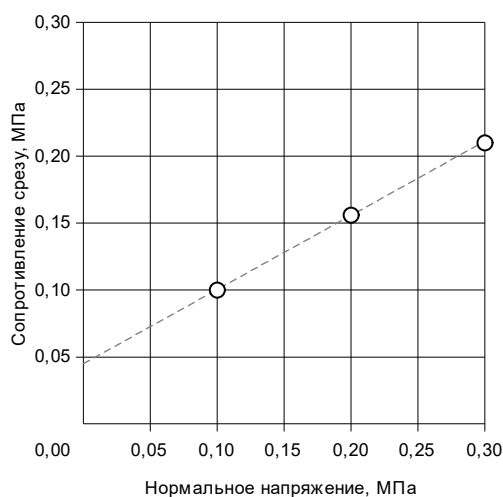
Физические характеристики грунта

W	W_L	W_p	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,288	0,621	0,352	0,269	-0,24	1,88	2,76	1,46	0,890	0,89		

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,100	0,288	-			
0,20	0,156			0,554	29	0,045
0,30	0,210					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

11

ПАСПОРТ

испытания грунта методом одноплоскостного среза

ИГЭ – 4

выработка – 16, глубина – 10,0 - 10,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

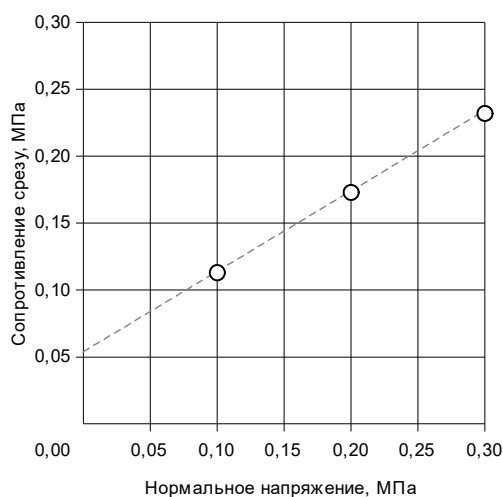
Физические характеристики грунта

W	W_L	W_p	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
	д.е.					г/см ³				д.е.	%
0,227	0,584	0,343	0,241	-0,48	1,95	2,76	1,59	0,736	0,85		

Результаты испытаний

Нормальное напряжение при срезе σ , МПа	Сопротивление срезу τ , МПа	Влажность до опыта W , д.е.	Влажность после опыта W , д.е.	Коэффициент вн. трения, $tg \varphi$	Угол внутреннего трения φ , град.	Удельное сцепление C , МПа
0,10	0,113	0,227	-			
0,20	0,173			0,601	31	0,054
0,30	0,232					

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Методика: ГОСТ 12248-2010

Структура грунта: ненарушенная

Диаметр образца, мм: 71,4

Высота образца, мм: 35,0

Площадь среза, см²: 40,0

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

12

**Нормативные и расчётные характеристики механических
свойств грунтов по данным сдвиговых испытаний
(результаты статистической обработки)**

Инженерно-геологический элемент № 2

Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый

Номер образца	Номер скважины	Глубина отбора проб, м	Схема	Сопротивление срезу τ , МПа, при нормальном напряжении σ_i , МПа			C, МПа	φ , град.	tg φ
				0,10	0,20	0,30			
–	1	1,0 - 1,2	к-д	0,059	0,096	0,132	0,023	20	0,364
–	1	1,5 - 1,7	к-д	0,0553	0,090	0,124	0,021	19	0,344
–	3	2,4 - 2,6	к-д	0,064	0,106	0,146	0,023	22	0,404
–	3	4,0 - 4,2	к-д	0,062	0,103	0,143	0,022	22	0,404
–	7	3,8 - 4,0	к-д	0,060	0,097	0,133	0,024	20	0,364
–	8	4,8 - 5,0	к-д	0,055	0,092	0,125	0,021	19	0,344
Нормативное значение				0,059	0,097	0,134	0,022	20	0,373
Количество определений				6	6	6	6	6	6
Минимальное значение				0,055	0,090	0,124	0,021	19	0,344
Максимальное значение				0,064	0,106	0,146	0,024	22	0,410
Стандартное отклонение				0,0035	0,0056	0,0081	0,001	1	0,028
Коэффициент вариации				0,059	0,058	0,061	0,055	0,069	0,075
К-т надежности ($\alpha = 0,85$)							1,027	1,037	
К-т надежности ($\alpha = 0,95$)							1,048	1,066	
Расчетное значение ($\alpha = 0,85$)							0,022	20	
Расчетное значение ($\alpha = 0,95$)							0,021	19	

Инженерно-геологический элемент № 4

Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая

Номер образца	Номер скважины	Глубина отбора проб, м	Схема	Сопротивление срезу τ , МПа, при нормальном напряжении σ_i , МПа			C, МПа	φ , град.	tg φ
				0,10	0,20	0,30			
–	1	7,0 - 7,2	к-д	0,109	0,166	0,222	0,053	29	0,554
–	2	6,8 - 7,0	к-д	0,126	0,196	0,261	0,059	34	0,675
–	15	10,0 - 10,2	к-д	0,096	0,149	0,203	0,042	28	0,532
–	15	10,8 - 11,0	к-д	0,109	0,169	0,230	0,048	31	0,601
–	15	14,0	к-д	0,100	0,156	0,210	0,045	29	0,554
–	16	10,0 - 10,2	к-д	0,113	0,173	0,232	0,054	31	0,601
Нормативное значение				0,109	0,168	0,226	0,050	30	0,588
Количество определений				6	6	6	6	6	6
Минимальное значение				0,096	0,149	0,203	0,042	28	0,535
Максимальное значение				0,126	0,196	0,261	0,059	34	0,675
Стандартное отклонение				0,011	0,016	0,020	0,006	2	0,050
Коэффициент вариации				0,103	0,097	0,089	0,123	0,069	0,086
К-т надежности ($\alpha = 0,85$)							1,062	1,042	
К-т надежности ($\alpha = 0,95$)							1,112	1,076	
Расчетное значение ($\alpha = 0,85$)							0,047	29	
Расчетное значение ($\alpha = 0,95$)							0,045	29	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2022.168988-ИГИ	Лист
						1

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 2

выработка – 1, глубина – 1,0 - 1,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,231	0,341	0,217	0,124	0,11	1,90	2,73	1,54	0,773	0,82		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		5,1	4,1	5,3	6,8	12,7	20,1	25,3	10,3	10,3

Результаты испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε _{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,773	0,773					
0,05	0,518	0,590	0,0207	0,0236	0,736	0,731	0,734	0,837	0,003	2,4	2,1
0,10	0,795	0,900	0,0318	0,036	0,717	0,709	0,394	0,440	0,004	4,5	4,0
0,20	1,115	1,240	0,0446	0,0496	0,694	0,685	0,227	0,240	0,005	7,8	7,4
0,30	1,303	1,443	0,0521	0,0577	0,681	0,671	0,133	0,144	0,006	13,3	12,3
0,40	1,438	1,588	0,0575	0,0635	0,671	0,660	0,096	0,103	0,006	18,5	17,2

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 7,8 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,7 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 18,1 МПа

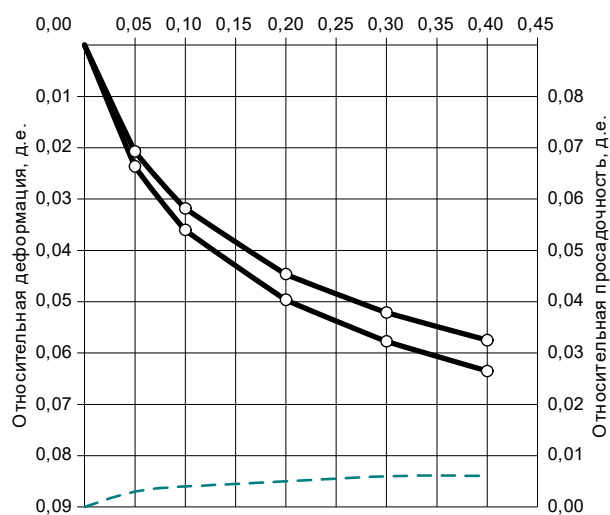
Модуль деформации в условиях водонасыщения

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 7,4 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,4 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 16,9 МПа
 Отн. просадочность (при p = 0,3) ε_{sl} = 0,006 д.е.
 Начальное просадочное давление p_{sl} = МПа

* Данные приведены справочно (при к-те β = 0,60)
 m_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,31 (3,85)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

1

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 2

выработка – 1, глубина – 1,5 - 1,7 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый легкий песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,229	0,307	0,205	0,102	0,24	1,92	2,72	1,56	0,744	0,84		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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	3,2	4,9	5,7	13,1	19,7	26,8	15,2	10,3

Результаты испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε _{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,744	0,744					
0,05	0,568	0,593	0,0227	0,0237	0,704	0,703	0,792	0,827	0,001	2,2	2,1
0,10	0,875	0,915	0,035	0,0366	0,683	0,680	0,429	0,450	0,002	4,1	3,9
0,20	1,233	1,290	0,0493	0,0516	0,658	0,654	0,249	0,260	0,002	7,0	6,7
0,30	1,443	1,513	0,0577	0,0605	0,643	0,638	0,146	0,155	0,003	11,9	11,2
0,40	1,588	1,668	0,0635	0,0667	0,633	0,628	0,101	0,108	0,003	17,2	16,1

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

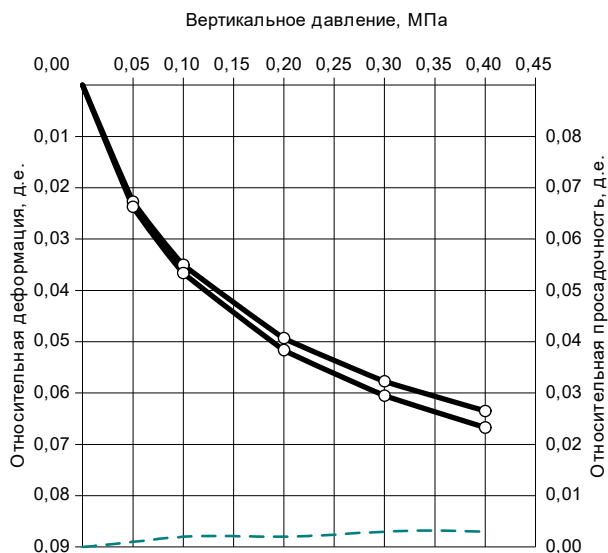
Одометрический модуль деформации E_{oed} = 7,0 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,2 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 16,9 МПа

Модуль деформации в условиях водонасыщения

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 6,7 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,0 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 16,1 МПа
 Отн. просадочность (при p = 0,3) ε_{sl} = 0,003 д.е.
 Начальное просадочное давление p_{sl} = МПа

*Данные приведены справочно (при к-те β = 0,60)
 m_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,42 (4,03)



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 4

выработка – 1, глубина – 7,0 - 7,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая песчанистая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,241	0,549	0,341	0,208	-0,48	1,90	2,73	1,53	0,784	0,84		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
	0,5	1,6	4,8	5,9	8,3	12,9	18,4	26,7	12,3	8,6

Результаты испытаний

ρ, МПа	Деформация образца Δh, мм	Относительное сжатие ε = Δh/h	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E _k *, МПа
0,00			0,784			
0,05	0,288	0,0115	0,763	0,410	4,3	1,7
0,10	0,445	0,0178	0,752	0,225	7,9	3,2
0,20	0,630	0,0252	0,739	0,132	13,5	5,4
0,30	0,725	0,029	0,732	0,068	26,3	10,5
0,40	0,800	0,032	0,727	0,054	33,3	13,3

*при β = 0,40 – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе

Модуль деформации при естественной влажности

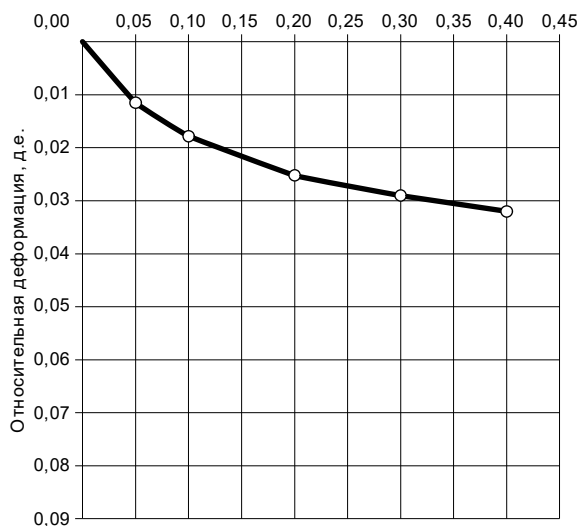
(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости m₀ = 0,132 МПа⁻¹Одометрический модуль деформации E_{oed} = 13,5 МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации E_k = 5,4 МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} E = 30,7 МПаm_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,27 (5,68)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ
испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 4

выработка – 2, глубина – 6,8 - 7,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая песчанистая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,203	0,533	0,330	0,203	-0,63	1,96	2,74	1,63	0,681	0,82		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		0,5	2,1	4,5	8,5	20,5	19,6	21,5	11,8	11,0

Результаты испытаний

ρ, МПа	Деформация образца Δh, мм	Относительное сжатие ε = Δh/h	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E _k *, МПа
0,00			0,681			
0,05	0,328	0,0131	0,659	0,440	3,8	1,5
0,10	0,490	0,0196	0,648	0,219	7,7	3,1
0,20	0,655	0,0262	0,637	0,111	15,2	6,1
0,30	0,755	0,0302	0,630	0,067	25,0	10,0
0,40	0,827	0,0331	0,625	0,049	34,5	13,8

*при β = 0,40 – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе

Модуль деформации при естественной влажности

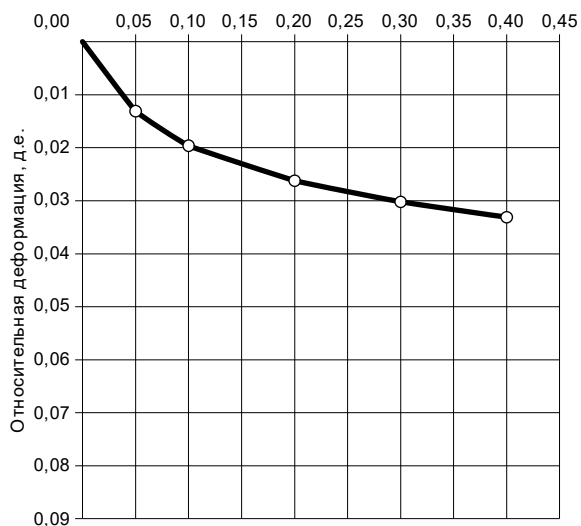
(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости m₀ = 0,111 МПа⁻¹Одометрический модуль деформации E_{oed} = 15,2 МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации E_k = 6,1 МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} E = 36,2 МПаm_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,37 (5,93)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 2

выработка – 3, глубина – 2,4 - 2,6 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,231	0,369	0,225	0,144	0,04	1,90	2,74	1,54	0,779	0,81		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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
		1,3	4,2	4,3	6,8	9,1	21,9	22,9	21,3	8,2

Результаты испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε _{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,779	0,779					
0,05	0,638	0,720	0,0255	0,0288	0,734	0,728	0,907	1,025	0,003	2,0	1,7
0,10	0,983	1,105	0,0393	0,0442	0,709	0,700	0,491	0,548	0,005	3,6	3,2
0,20	1,378	1,545	0,0551	0,0618	0,681	0,669	0,282	0,312	0,007	6,3	5,7
0,30	1,605	1,810	0,0642	0,0724	0,665	0,650	0,162	0,189	0,008	11,0	9,4
0,40	1,770	1,995	0,0708	0,0798	0,653	0,637	0,117	0,132	0,009	15,2	13,5

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 6,3 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 3,8 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 14,4 МПа

Модуль деформации в условиях водонасыщения

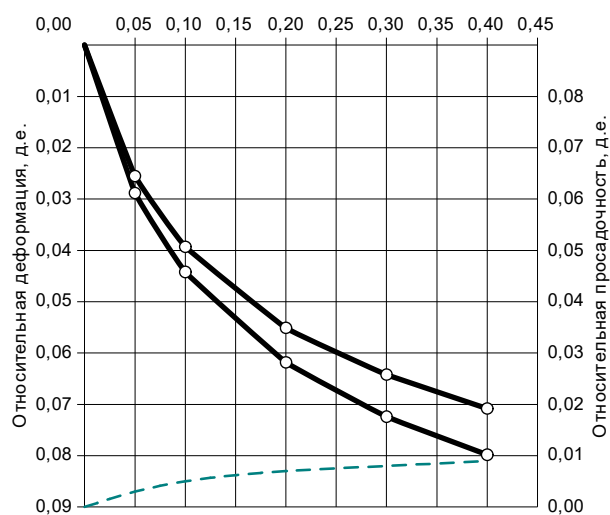
(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 5,7 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 3,4 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 12,9 МПа

Отн. просадочность (при p = 0,3) ε_{sl} = 0,008 д.е.Начальное просадочное давление p_{sl} = МПа

*Данные приведены справочно (при к-те β = 0,60)
 m_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,28 (3,8)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

5

ПАСПОРТ **испытания грунта методом компрессионного сжатия**

ИГЭ – 2

выработка – 3, глубина – 4,0 - 4,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,233	0,355	0,221	0,134	0,09	1,91	2,73	1,55	0,761	0,84		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 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	2,5	3,2	5,4	10,5	22,1	27,0	19,8	8,4

Результаты испытаний

p , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжимаемости, m_0 , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E_{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,761	0,761					
0,05	0,570	0,680	0,0228	0,0272	0,721	0,713	0,803	0,958	0,004	2,2	1,8
0,10	0,878	1,030	0,0351	0,0412	0,699	0,688	0,433	0,493	0,006	4,1	3,6
0,20	1,235	1,405	0,0494	0,0562	0,674	0,662	0,252	0,263	0,007	7,0	6,7
0,30	1,435	1,630	0,0574	0,0652	0,660	0,646	0,141	0,158	0,008	12,5	11,1
0,40	1,582	1,785	0,0633	0,0714	0,650	0,635	0,104	0,109	0,008	16,9	16,1

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации $E_{oed} = 7,0$ МПа
 Компрессионный модуль деформации $*E_k = 4,2$ МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} $*E = 16,5$ МПа

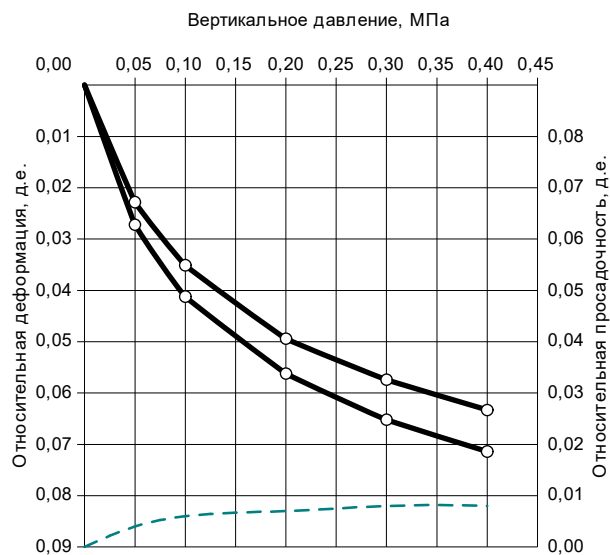
Модуль деформации в условиях водонасыщения

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации $E_{oed} = 6,7$ МПа
 Компрессионный модуль деформации $*E_k = 4,0$ МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} $*E = 15,7$ МПа

Отн. просадочность (при $p = 0,3$) $\varepsilon_{sl} = 0,008$ д.е.
 Начальное просадочное давление $p_{sl} =$ МПа

*Данные приведены справочно (при $k_{-те} \beta = 0,60$)
 $m_{oed} (m_k)$ по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,36 (3,93)



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 2

выработка – 7, глубина – 3,8 - 4,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,238	0,352	0,216	0,136	0,16	1,89	2,72	1,53	0,778	0,83		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
	2,1	3,5	4,1	5,1	6,9	4,7	19,2	33,9	13,3	7,2

Результаты испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжи- маемости, m ₀ , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε _{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,778	0,778					
0,05	0,578	0,615	0,0231	0,0246	0,737	0,734	0,821	0,875	0,002	2,2	2,0
0,10	0,865	0,925	0,0346	0,037	0,716	0,712	0,409	0,441	0,002	4,3	4,0
0,20	1,153	1,238	0,0461	0,0495	0,696	0,690	0,204	0,222	0,003	8,7	8,0
0,30	1,333	1,428	0,0533	0,0571	0,683	0,676	0,128	0,135	0,004	13,9	13,2
0,40	1,458	1,563	0,0583	0,0625	0,674	0,667	0,089	0,096	0,004	20,0	18,5

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 8,7 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 5,2 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 19,9 МПа

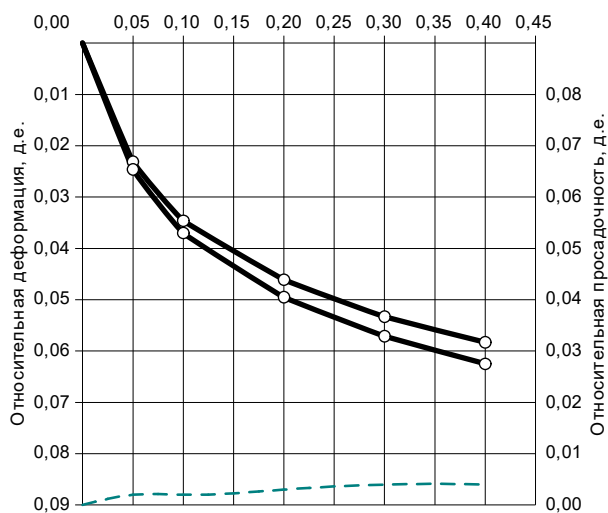
Модуль деформации в условиях водонасыщения

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 8,0 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,8 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 18,3 МПа
 Отн. просадочность (при p = 0,3) ε_{sl} = 0,004 д.е.
 Начальное просадочное давление p_{sl} = МПа

*Данные приведены справочно (при к-те β = 0,60)
 m_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,29 (3,82)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

7

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 2

выработка – 8, глубина – 4,8 - 5,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Суглинок полутвердый тяжелый песчанистый непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,229	0,364	0,222	0,142	0,05	1,90	2,72	1,55	0,755	0,83		

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

галька	гравий, дресва			песок				пыль		глина
> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		2,0	3,2	3,1	3,5	10,4	23,8	41,7	5,0	7,3

Результаты испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h		Коэффициент пористости, e		Коэффициент сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε _{sl} , д.е.	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,755	0,755					
0,05	0,533	0,610	0,0213	0,0244	0,718	0,712	0,748	0,856	0,003	2,3	2,0
0,10	0,813	0,935	0,0325	0,0374	0,698	0,689	0,393	0,456	0,005	4,5	3,8
0,20	1,125	1,298	0,045	0,0519	0,676	0,664	0,219	0,254	0,007	8,0	6,9
0,30	1,313	1,495	0,0525	0,0598	0,663	0,650	0,132	0,139	0,007	13,3	12,7
0,40	1,448	1,640	0,0579	0,0656	0,653	0,640	0,095	0,102	0,008	18,5	17,2

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 8,0 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,8 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 19,1 МПа

Модуль деформации в условиях водонасыщения

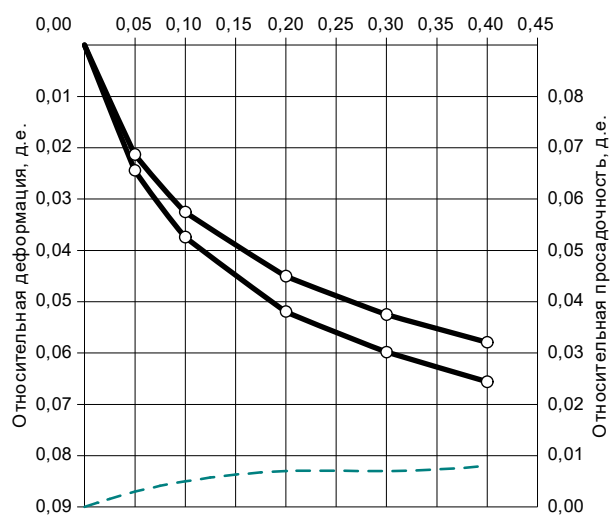
(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Одометрический модуль деформации E_{oed} = 6,9 МПа
 Компрессионный модуль деформации *E_k = 4,1 МПа
 Модуль деформации с учётом m_{oed} *E = 16,3 МПа

Отн. просадочность (при p = 0,3) ε_{sl} = 0,007 д.е.Начальное просадочное давление p_{sl} = МПа

* Данные приведены справочно (при к-те β = 0,60)
 m_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,38 (3,97)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

8

ПАСПОРТ

испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 10,0 - 10,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,366	0,674	0,410	0,264	-0,17	1,86	2,76	1,36	1,029	0,98		

Результаты испытаний

ρ, МПа	Деформация образца Δh, мм	Относительное сжатие ε = Δh/h	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E _k *, МПа
0,00			1,029			
0,05	0,380	0,0152	0,998	0,617	3,3	1,3
0,10	0,588	0,0235	0,981	0,337	6,0	2,4
0,20	0,825	0,033	0,962	0,193	10,5	4,2
0,30	0,975	0,039	0,950	0,122	16,7	6,7
0,40	1,080	0,0432	0,941	0,085	23,8	9,5

*при β = 0,40 – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе

Модуль деформации при естественной влажности

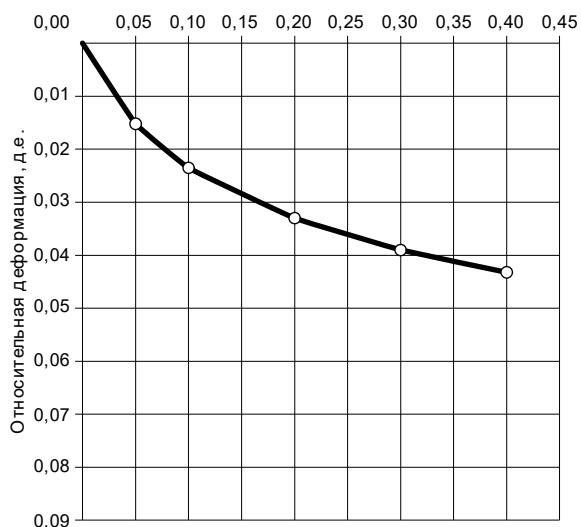
(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости m₀ = 0,193 МПа⁻¹Одометрический модуль деформации E_{oed} = 10,5 МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации E_k = 4,2 МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} E = 19,3 МПаm_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 1,84 (4,6)

Вертикальное давление, МПа



Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

9

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ПАСПОРТ **испытания грунта методом компрессионного сжатия**

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 10,8 - 11,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³			д.е.		%
0,248	0,579	0,337	0,242	-0,37	1,89	2,76	1,51	0,828	0,83		

Результаты испытаний

ρ, МПа	Деформация образца Δh, мм	Относительное сжатие ε = Δh/h	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E _k *, МПа
0,00			0,828			
0,05	0,305	0,0122	0,806	0,446	4,1	1,6
0,10	0,478	0,0191	0,793	0,252	7,2	2,9
0,20	0,685	0,0274	0,778	0,152	12,0	4,8
0,30	0,795	0,0318	0,770	0,080	22,7	9,1
0,40	0,878	0,0351	0,764	0,060	30,3	12,1

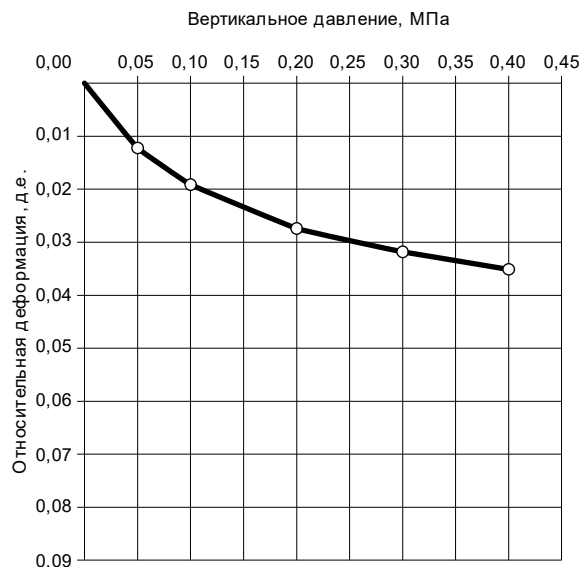
*при β = 0,40 – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости m₀ = 0,152 МПа⁻¹Одометрический модуль деформации E_{oed} = 12,0 МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации E_k = 4,8 МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} E = 26,6 МПаm_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,22 (5,55)

Объект: Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона

Составил: Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ
испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 4

выработка – 15, глубина – 14,0 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_p	I_L	ρ	ρ_s	ρ_d	e	S_r	I_{om}	$CaCO_3$
д.е.						г/см ³				д.е.	%
0,288	0,621	0,352	0,269	-0,24	1,88	2,76	1,46	0,890	0,89		

Результаты испытаний

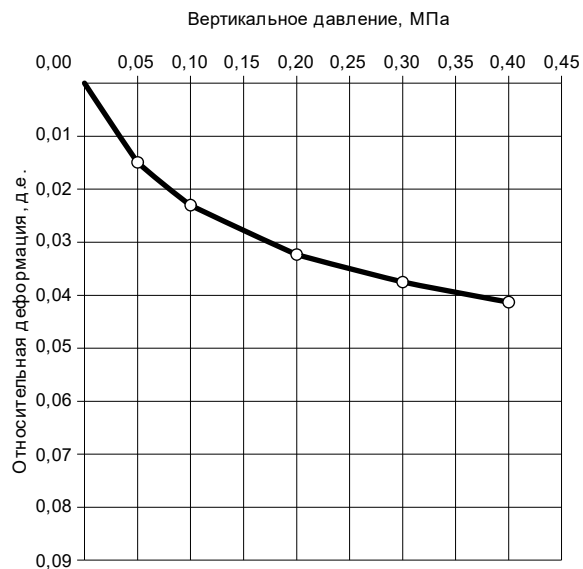
p , МПа	Деформация образца Δh , мм	Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m_0 , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E_{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E_k^* , МПа
0,00			0,890			
0,05	0,373	0,0149	0,862	0,563	3,4	1,4
0,10	0,575	0,023	0,847	0,306	6,2	2,5
0,20	0,808	0,0323	0,829	0,175	10,8	4,3
0,30	0,938	0,0375	0,819	0,098	19,2	7,7
0,40	1,033	0,0413	0,812	0,072	26,3	10,5

*при $\beta = 0,40$ – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе**Модуль деформации при естественной влажности**

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости $m_0 = 0,175$ МПа⁻¹Одометрический модуль деформации $E_{oed} = 10,8$ МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации $E_k = 4,3$ МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} $E = 22,8$ МПа $m_{oed} (m_k)$ по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,12 (5,3)**Объект:** Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона**Составил:** Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ
испытания грунта методом компрессионного сжатия

ИГЭ – 4

выработка – 16, глубина – 10,0 - 10,2 м

ИГЭ, номер выработки, глубина отбора образца, номер пробы

образец ненарушенного сложения, диаметр – 87,5 мм, высота – 25,0 мм

структура грунта, размеры образца

Глина твердая легкая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W _L	W _p	I _p	I _L	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	I _{om}	CaCO ₃
д.е.						г/см ³				д.е.	%
0,227	0,584	0,343	0,241	-0,48	1,95	2,76	1,59	0,736	0,85		

Результаты испытаний

ρ, МПа	Деформация образца Δh, мм	Относительное сжатие ε = Δh/h	Коэффициент пористости, e	К-т сжимаемости, m ₀ , МПа ⁻¹	Одометрический модуль, E _{oed} , МПа	Компрессионный модуль, E _k *, МПа
0,00			0,736			
0,05	0,308	0,0123	0,715	0,427	4,1	1,6
0,10	0,470	0,0188	0,703	0,226	7,7	3,1
0,20	0,648	0,0259	0,691	0,123	14,1	5,6
0,30	0,753	0,0301	0,684	0,073	23,8	9,5
0,40	0,827	0,0331	0,679	0,052	33,3	13,3

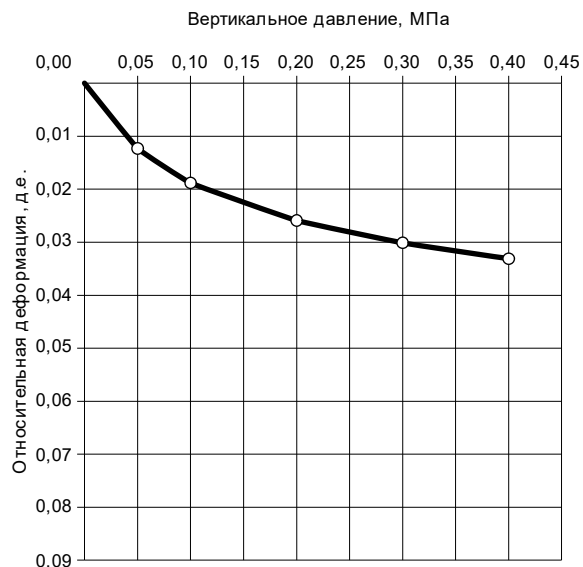
*при β = 0,40 – поправка, учитывающая отсутствие бокового расширения в компрессионном приборе

Модуль деформации при естественной влажности

(в интервале нагрузок от 0,1 до 0,2 МПа)

Коэффициент сжимаемости m₀ = 0,123 МПа⁻¹Одометрический модуль деформации E_{oed} = 14,1 МПа

Справочные значения:

Компрессионный модуль деформации E_k = 5,6 МПаМодуль деформации с учётом m_{oed} E = 32,4 МПаm_{oed} (m_k) по СП 22.13330.2016, п.5.3.7 = 2,31 (5,78)**Объект:** Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона**Составил:** Дмитриев А.Л. Испытательная лаборатория ООО «Сервис, Строительство, Контроль»

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

2022.168988-ИГИ

12

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

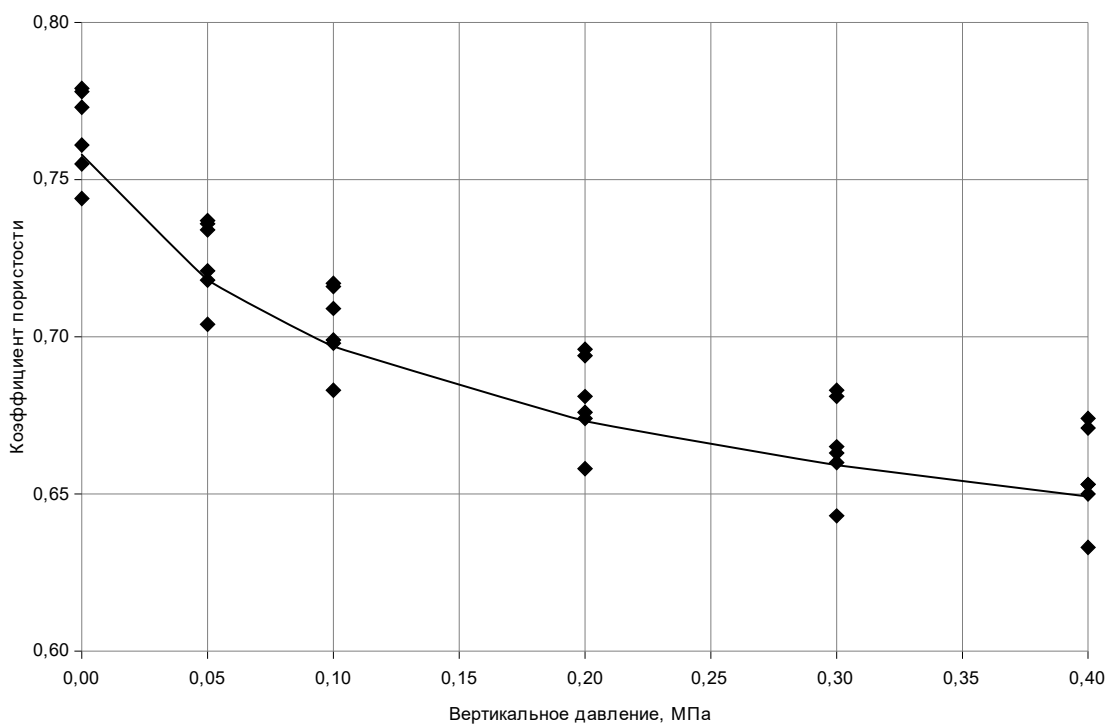
Результаты компрессионных испытаний грунтов

Инженерно-геологический элемент № 2

Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый

Условия испытаний: при естественной влажности

Номер образца	Номер скважины	Глубина отбора проб, м	Коэффициент пористости при давлении, МПа						Модуль деформации, Е, МПа
			0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	
–	1	1,0 - 1,2	0,773	0,736	0,717	0,694	0,681	0,671	4,7
–	1	1,5 - 1,7	0,744	0,704	0,683	0,658	0,643	0,633	4,2
–	3	2,4 - 2,6	0,779	0,734	0,709	0,681	0,665	0,653	3,8
–	3	4,0 - 4,2	0,761	0,721	0,699	0,674	0,660	0,650	4,2
–	7	3,8 - 4,0	0,778	0,737	0,716	0,696	0,683	0,674	5,2
–	8	4,8 - 5,0	0,755	0,718	0,698	0,676	0,663	0,653	4,8
Среднее значение			0,765	0,725	0,704	0,680	0,666	0,656	4,5
Стандартное отклонение			0,013	0,013	0,014	0,015	0,015	0,015	0,5
Коэффициент вариации			0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,113



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

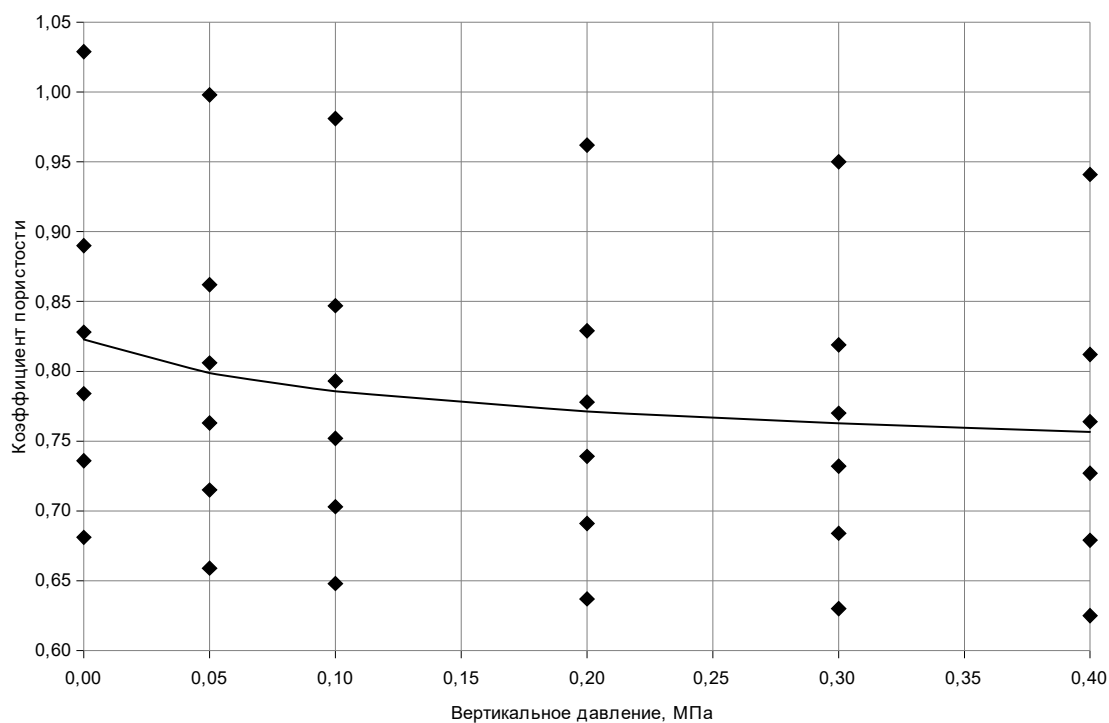
1

Инженерно-геологический элемент № 4

Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая

Условия испытаний: при естественной влажности

Номер образца	Номер скважины	Глубина отбора проб, м	Коэффициент пористости при давлении, МПа						Модуль деформации, Е, МПа
			0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	
–	1	7,0 - 7,2	0,784	0,763	0,752	0,739	0,732	0,727	5,4
–	2	6,8 - 7,0	0,681	0,659	0,648	0,637	0,630	0,625	6,1
–	15	10,0 - 10,2	1,029	0,998	0,981	0,962	0,950	0,941	4,2
–	15	10,8 - 11,0	0,828	0,806	0,793	0,778	0,770	0,764	4,8
–	15	14,0	0,890	0,862	0,847	0,829	0,819	0,812	4,3
–	16	10,0 - 10,2	0,736	0,715	0,703	0,691	0,684	0,679	5,6
Среднее значение			0,825	0,800	0,787	0,773	0,764	0,758	5,1
Стандартное отклонение			0,123	0,120	0,117	0,114	0,112	0,111	0,8
Коэффициент вариации			0,15	0,149	0,149	0,148	0,147	0,146	0,15



Составил: _____ Пшеничный Л.Г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2022.168988-ИГИ

Лист

2

**Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к
алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей***

№ арх. материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	рН	Содержание компонента, % от массы воздушно-сухого грунта мг/дм ³				Агрессивность к оболочкам кабелей	
					орг. в-во (гумус)	нитрат-ион NO ₃	хлор-ион Cl	ион-железа Fe	алюминиевой	свинцовой

ИГЭ № 2 Суглинок

		3	2,0	7,300	н/н	н/н	0,00240	н/н	средняя	низкая
		3	2,6	7,200	н/н	н/н	0,00250	н/н	средняя	низкая

средняя низкая

ИГЭ № 3 Галечниковый грунт

		1	2,6	7,150	н/н	н/н	0,00580	н/н	высокая	низкая
		1	3,6	7,250	н/н	н/н	0,00650	н/н	высокая	низкая
		2	2,0	7,450	н/н	н/н	0,00740	н/н	высокая	низкая
		2	2,5	7,200	н/н	н/н	0,00560	н/н	высокая	низкая
		4	2,2	7,350	н/н	н/н	0,00950	н/н	высокая	низкая
		4	3,0	7,100	н/н	н/н	0,00140	н/н	средняя	низкая

высокая низкая

* - В соответствии с РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПII.1, ПII.3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.
Подпись	Дата	

2022.168988-ИГИ

Лист

2

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»

7801706640-20230208-1113

(регистрационный номер выписки)

08.02.2023

(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 "Комплексные инженерные изыскания"

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

1217800180850

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	7801706640
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью "Комплексные инженерные изыскания"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "Комплексные инженерные изыскания"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	199178, Россия, Санкт-Петербург, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Васильевский, линия 6-я В.О., д. 55, лит. А, пом. 2-Н, оф. 18
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация организаций, выполняющих инженерные изыскания «ИНЖГЕОСТРОЙ» (СРО-И-050-23102020)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-050-007801706640-0309
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	30.11.2021
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 30.11.2021	Да, 30.11.2021	Нет



3. Компенсационный фонд возмещения вреда

138

3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	

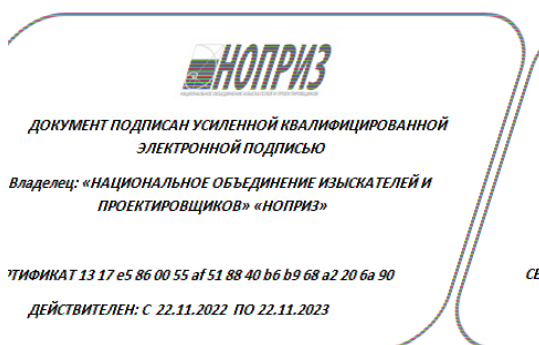
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств

4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Нет
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	

5. Фактический совокупный размер обязательств

5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет
-----	--	-----

Руководитель аппарата



А.О. Кожуховский



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИСТЕМА АКСЕКО»

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

№ RU.ASK.ИЛ.879

Дата выдачи 15 января 2021 г.

Выдан: Обществу с ограниченной ответственностью «Сервис, Строительство, Контроль» ИНН 7802828722
194295, г. Санкт-Петербург, Поэтический бульвар, д. 2, литер А

УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО ВХОДЯЩАЯ В ЕГО СОСТАВ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Испытательная лаборатория ООО «ССК»
194295, г. Санкт-Петербург, Поэтический бульвар, д. 2, литер А

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных
и калибровочных лабораторий»

ВЫДАН НА
ОСНОВАНИИ:

1. Заключение об оценке компетентности испытательной лаборатории от 15.01.2021 г. № 6;
2. Решения по результатам оценки компетентности испытательной лаборатории от 15.01.2021 г. № 6.

Срок действия аттестата аккредитации испытательной лаборатории с 15 января 2021 г.

ЗАРЕГИСТРИРОВАН в Реестре испытательных лабораторий (центров) 15 января 2021 г.



Генеральный директор

А.Н. Беденко

Область объектов испытаний испытательной лаборатории приведена в приложении к настоящему аттестату аккредитации является его неотъемлемой частью.

Действие аттестата аккредитации подлежит подтверждению в сроки, указанные на обратной стороне.



ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ

№№ п/п	Дата подтверждения	Лицо, подтвердившее документ			Место печати
		должность	Фамилия И.О.	подпись	

1. 15.01.2023 г.

2. 15.01.2025 г.

3. 15.01.2027 г.

4. 15.01.2029 г.

5. 15.01.2031 г.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «СИСТЕМА АКСЕКО»

Приложение № 1
к аттестату аккредитации
№ RU.ASK.ИЛ.879 от 15 января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор

А.Н. Беденко



Область объектов испытаний
Испытательной лаборатории ООО «ССК»

в составе Общества с ограниченной ответственностью «Сервис, Строительство, Контроль» ИНН 7802828722

№№ п/п	Наименование объекта испытаний	Наименование классифи- катора	Код по классифика- тору	Определяемые характеристики (показатели)	Документы, устанавливающие правила и методы испытаний (измерений), в т.ч. отбора образцов
1	2	3	4	5	6
194295, г. Санкт-Петербург, Поэтический бульвар, д. 2, литер А (адрес осуществления деятельности)					
1.	Грунты для строительства. Основания зданий, сооружений и автодорог.	ОКПД 2	08.12 42.1	Отбор проб, упаковка, хранение и транспортирование. Влажность. Суммарная влажность мерзлого грунта. Влажность на границах раскатывания и текучести. Показатель текучести. Число пластичности. Коэффициент пористости. Коэффициент размягчаемости скального грунта в воде. Плотность грунта методами режущего кольца и взвешивания в	ГОСТ Р 53764-2009 ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12071-2014 ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 19912-2012 ГОСТ 20276-2012 ГОСТ 20276.1-2020 ГОСТ 20276.2-2020

Эксперт

М.Е. Лейкин

№№ п/п	Наименование объекта испытаний	Наименование классификатора	Код по классификатору	Определяемые характеристики (показатели)	Документы, устанавливающие правила и методы испытаний (измерений), в т.ч. отбора образцов
1	2	3	4	5	6
				<p>воде.</p> <p>Плотность методом замещения объема.</p> <p>Плотность частиц грунта.</p> <p>Плотность сухого грунта расчетным методом.</p> <p>Уплотнение методами экспресс-контроля.</p> <p>Зерновой (гранулометрический) состав.</p> <p>Максимальная плотность и оптимальная влажность.</p> <p>Содержание пылевидных и глинистых частиц.</p> <p>Коэффициент фильтрации.</p> <p>Влажность грунта диализометрическим методом.</p> <p>Объемная доля почвенной влаги гравиметрическим методом.</p> <p>Характеристики прочности и деформируемости, скальных, полускальных, дисперсных и мерзлых грунтов.</p> <p>Характеристики просадочности при замачивании грунта водой.</p> <p>Содержание органических веществ.</p> <p>Степень пучинистости грунтов.</p> <p>Полевое определение характеристик прочности и деформируемости грунтов.</p>	<p>ГОСТ 20276.4-2020</p> <p>ГОСТ 20522-2012</p> <p>ГОСТ 21153.2-84</p> <p>ГОСТ 21718-84</p> <p>ГОСТ 22733-2016</p> <p>ГОСТ 23161-2012</p> <p>ГОСТ 23740-2016</p> <p>ГОСТ 25100-2020</p> <p>ГОСТ 25584-2016</p> <p>ГОСТ 26213-91</p> <p>ГОСТ 27784-88</p> <p>ГОСТ 28622-2012</p> <p>ГОСТ 28514-90</p> <p>ГОСТ 29269-91</p> <p>ГОСТ 30416-2012</p> <p>ГОСТ 30672-2019</p> <p>ГОСТ 33063-2014</p>
2.	Песок для строительных работ. Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня.	ОКПД 2	08.12.11.130	<p>Отбор проб.</p> <p>Зерновой состав и модуль крупности.</p> <p>Содержание глины в комках.</p> <p>Содержание пылевидных и глинистых частиц.</p> <p>Наличие органических примесей.</p> <p>Истинная плотность.</p> <p>Насыпная плотность и пустотность.</p> <p>Влажность.</p> <p>Морозостойкость.</p> <p>Коэффициент фильтрации.</p> <p>Максимальная плотность и оптимальная влажность.</p>	<p>ГОСТ 6139-2003</p> <p>ГОСТ 21718-84</p> <p>ГОСТ 8735-88</p> <p>ГОСТ 25584-2016</p> <p>ГОСТ 22733-2016</p> <p>ГОСТ 8736-2014</p> <p>ГОСТ 31424-2010</p> <p>ГОСТ 32720-2014</p>
3.	Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный.	ОКПД 2	08.12.11.	<p>Отбор проб.</p> <p>Гранулометрический (зерновой) состав и модуль крупности.</p> <p>Содержание пылевидных и глинистых частиц.</p>	<p>ГОСТ 32728-2014</p> <p>ГОСТ 32727-2014</p> <p>ГОСТ Р 58407.1-2020</p>

Эксперт

М.Е. Лейкин

• 207.78
Линия совмещения с Листом 2

Линия совмещения с Листом 1

Линия совмещения с Листом 1

Разрез 4

Разрез 1

Разрез 2

Разрез 3

Разрез 4

Разрез 5

1:500

План. расположения буровых
выработок м-ба 1:500

ООО "КИИ"

Лист 2

Лист 1

Лист 2

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Растительный слой

- ①

Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым
- ②

Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый
- ③

Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный
- ④

Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	Глины и суглинки	Супеси	
	твердая	твердая	маловлажные
	твердая	_____	_____
	тугопластичная	_____	_____
	мягкопластичная	пластичная	влажные
	текучепластичная	_____	_____
	текучая	текучая	насыщенные водой

▲ Место отбора пробы грунта нарушенной структуры

■ Место отбора пробы грунта ненарушенной структуры

● Место отбора пробы воды

① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

скв.2 N скважины

9 III Геологический возраст ИГЭ

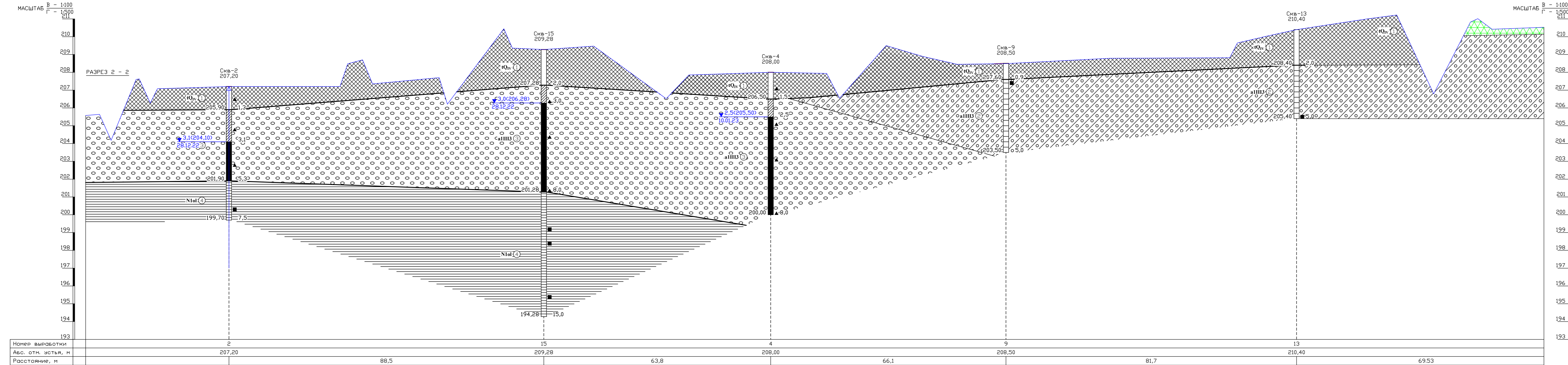
УГВ 0,2 Уровень грунтовых вод

Инв. N подл.

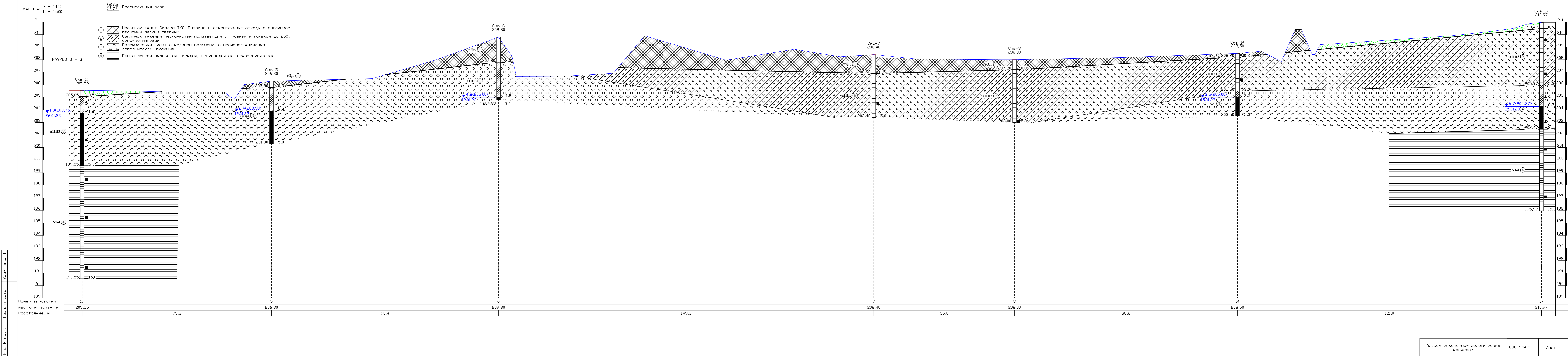
Подпись и дата

Взам.инв. N

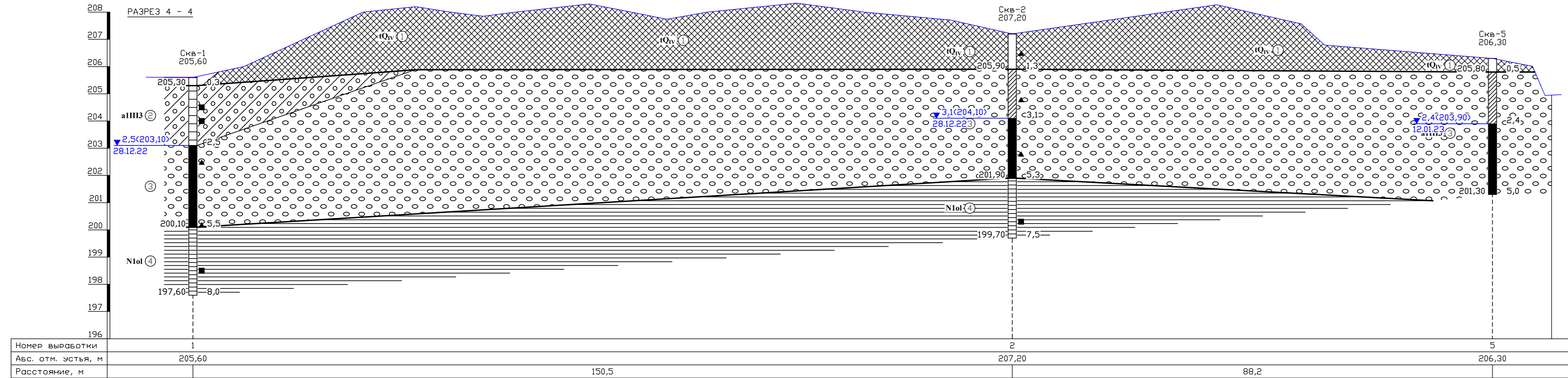
						2022.168988 – ИГИ					
						Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона					
Изм.	Кол.	Лист	NDок	Подпись	Дата	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ			Стадия	Лист	Листов
ГЕОЛОГ		Пшеничный	Л.Г.		03.23				П	1	6
НАЧ. ОТД.					03.23	Альбом инженерно-геологических разрезов			ООО "КИИ"		



- | Растительный слой | |
|-------------------|--|
| ① | Насыпной грунт Свалка ТК0. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым |
| ② | Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневая |
| ③ | Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный |
| ④ | Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая |

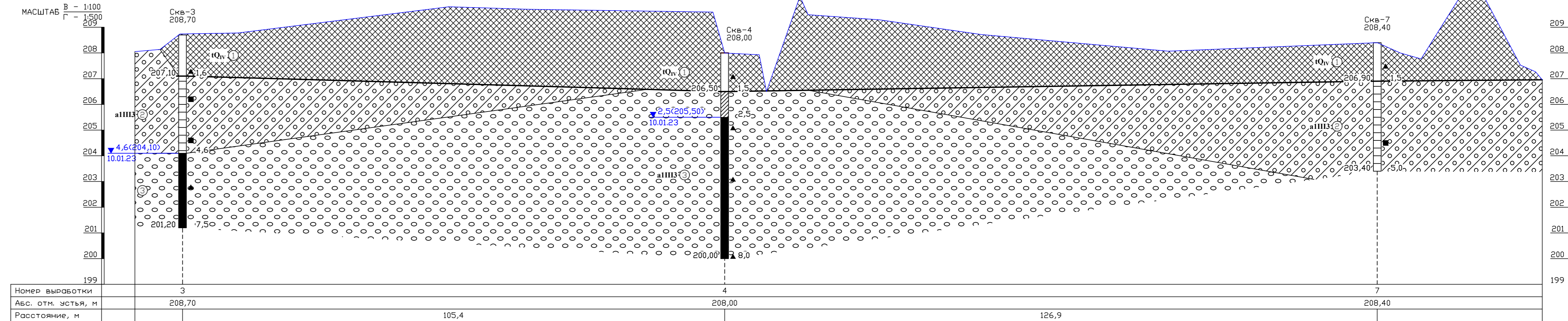


МАСШТАБ
В - 1:100
Г - 1:500



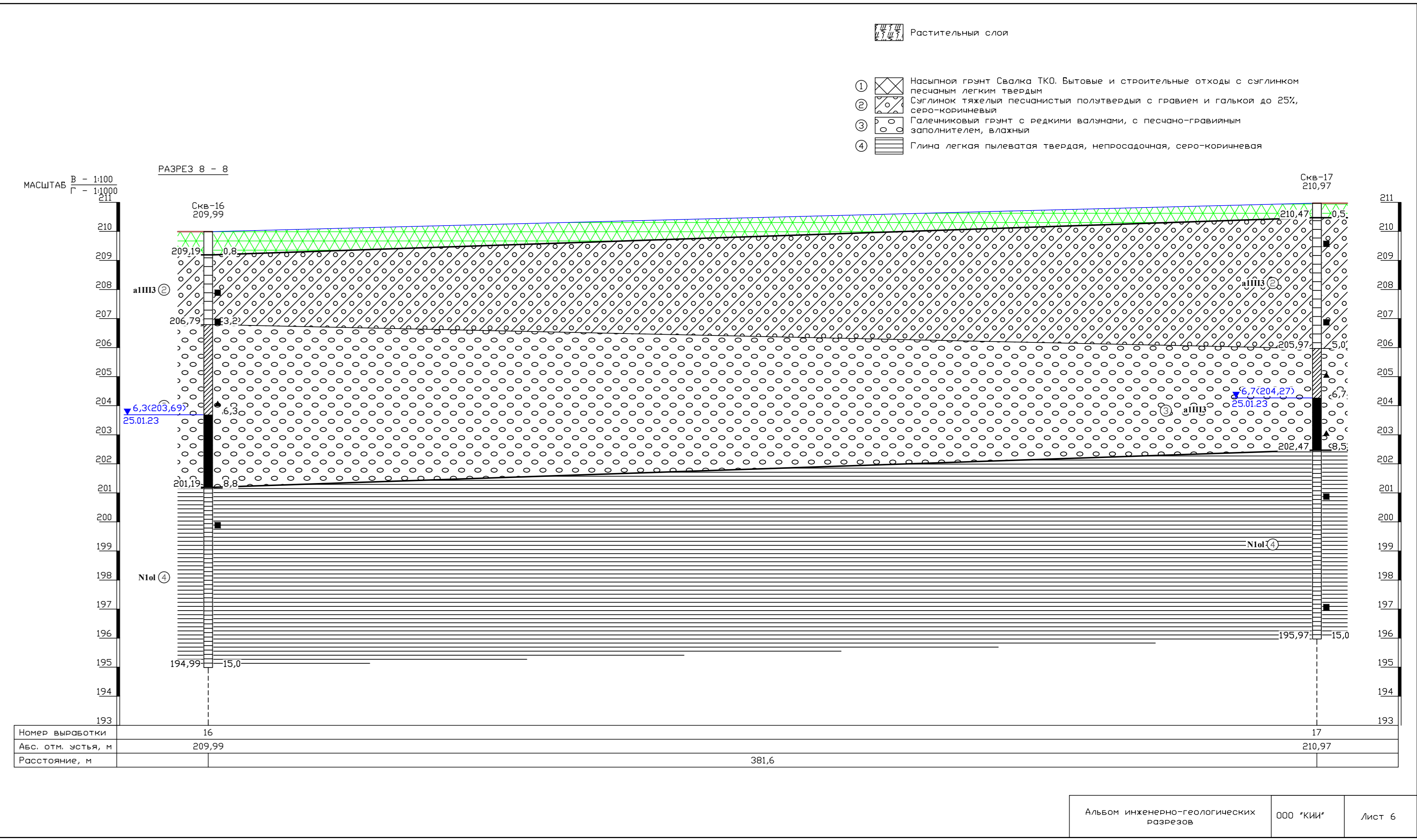
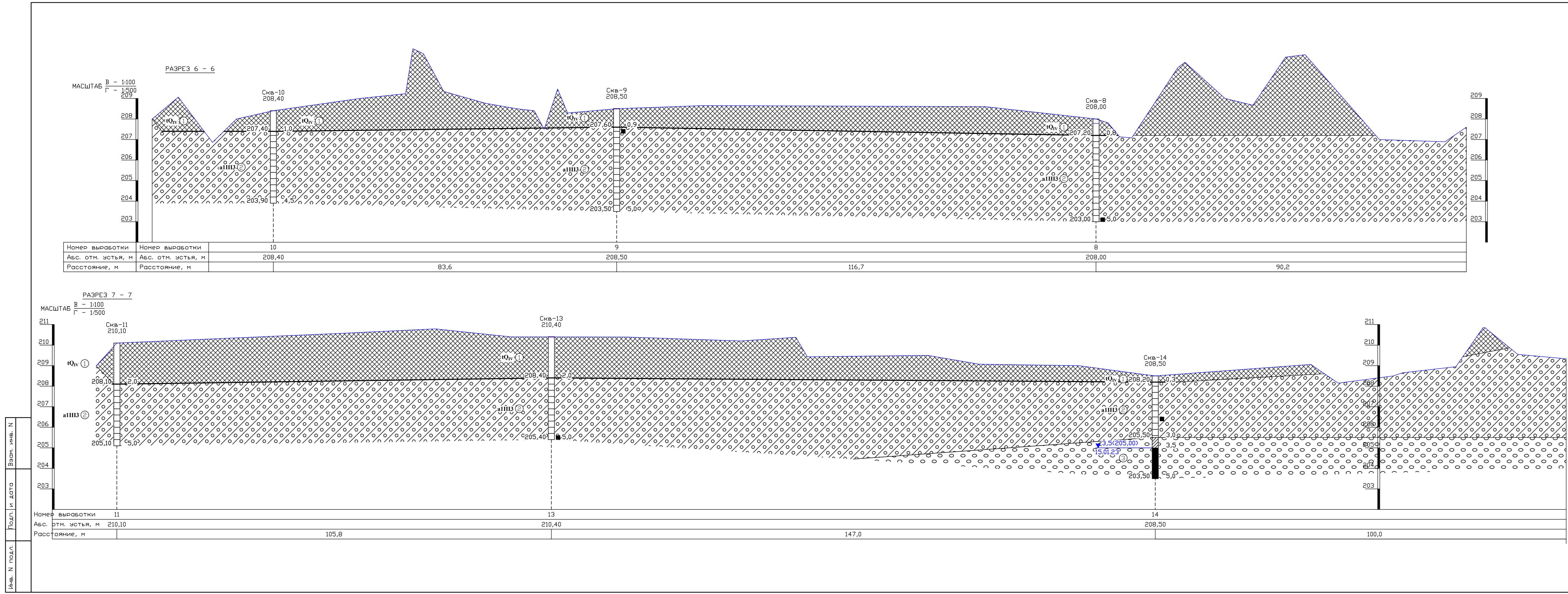
РАЗРЕЗ 5 - 5

МАСШТАБ
В - 1:100
Г - 1:500



Растительный слой


- ① Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым
- ② Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый
- ③ Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный
- ④ Глина легкая пылеватая твердая, непроницаемая, серо-коричневая




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

 Растительный слой


- ①




Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым
- ②



Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый
- ③





Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный
- ④




Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	Глины и суглинки	Супеси	
	твердая	твердая	маловлажные
	твердая	_____	_____
	тугопластичная	_____	_____
	мягкопластичная	пластичная	влажные
	текучепластичная	_____	_____
	текучая	текучая	насыщенные водой

- 

Место отбора пробы грунта нарушенной структуры
- 

Место отбора пробы грунта ненарушенной структуры
- 

Место отбора пробы воды
- ①

Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- скв.2

N скважины
- g III

Геологический возраст ИГЭ

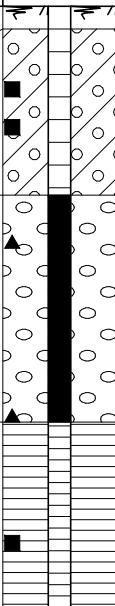
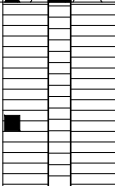
УГВ 0,2 Уровень грунтовых вод

Инв. N подл.	Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаминв. N							2022.168988 – ИГИ					
										Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона					
				Изм.	Кол.	Лист	NДок	Подпись	Дата						
				ГЕОЛОГ		Пшеничный	Л.Г.		03.23	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ			Стадия	Лист	Листов
				НАЧ. ОТД.					03.23				П	1	14
										Альбом инженерно-геологических скважин			000 "КИИ"		

Абс. отметка
устья: 205,60

Скважина № 1

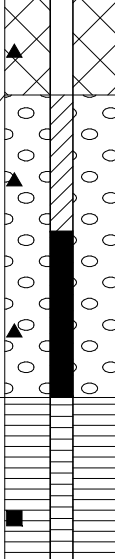
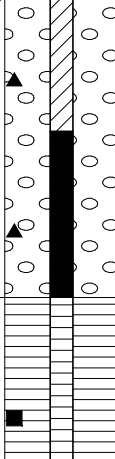
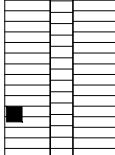
Глубина: 8,0
Дата бурения: 28.12.2022

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>pdQ_{IV}</i>		0,3	0,3	205,30	Почвенно-растительный слой		1	▼203.1 28.12.22
<i>a1III3</i>	2	2,5	2,2	203,10	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
	3	5,5	3,0	200,10	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		3	
<i>N1ol</i>	4	8,0	2,5	197,60	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		4	
							5	
							6	
							7	
							8	

Абс. отметка
устья: 207,20

Скважина № 2

Глубина: 7,5
Дата бурения: 28.12.2022

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>tQ_{IV}</i>	1	1,3	1,3	205,90	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	▼204.1 28.12.22
<i>a1III3</i>	3	5,3	4,0	201,90	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2	
							3	
<i>N1ol</i>	4	7,5	2,2	199,70	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		4	
							5	
							6	
							7	

Абс. отметка
устья: 208,70

Скважина № 3

Глубина: 7,5
Дата бурения: 10.01.2023

153

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	1,6	1,6	207,10	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	▼204.1 10.01.23
$a1III3$	2	4,6	3,0	204,10	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
							3	
							4	
							5	
	3	7,5	2,9	201,20	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		6	
							7	

Абс. отметка
устья: 208,00

Скважина № 4

Глубина: 8,0
Дата бурения: 10.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	1,5	1,5	206,50	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	<div>▼205.5</div> <div>10.01.23</div>
$a1III3$	3	8,0	6,5	200,00	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2	
							3	
							4	
							5	
							6	
							7	
							8	

Абс. отметка
устья: 206,30

Скважина № 5

Глубина: 5,0
Дата бурения: 12.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	0,5	0,5	205,80	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	▼203.9 12.01.23
a1III/3	3	5,0	4,5	201,30	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2	
							3	
							4	
							5	

Абс. отметка
устья: 209,80

Скважина № 6

Глубина: 5,0
Дата бурения: 12.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ _{IV}	1	2,0	2,0	207,80	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	
							2	
a1III/3	3	5,0	3,0	204,80	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		3	
							4	
							5	
							5	

▼205
12.01.23

Абс. отметка
устья: 208,40

Скважина № 7

Глубина: 5,0
Дата бурения: 12.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	1,5	1,5	206,90	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
$a1III3$	2	5,0	3,5	203,40	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
						3		
						4		
						5		

Абс. отметка
устья: 208,00

Скважина № 8

Глубина: 5,0
Дата бурения: 14.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	0,8	0,8	207,20	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
$a1III3$	2	5,0	4,2	203,00			2	
					3			
					4			
					5			

Абс. отметка
устья: 208,50

Скважина № 9

Глубина: 5,0
Дата бурения: 14.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	0,9	0,9	207,60	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
$a1III3$	2	5,0	4,1	203,50	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
							3	
							4	
							5	

Абс. отметка
устья: 208,40

Скважина № 10

Глубина: 4,5
Дата бурения: 14.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	1,0	1,0	207,40	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
$a1III3$	2	4,5	3,5	203,90	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
							3	
						4		

Абс. отметка
устья: 210,10

Скважина № 11

Глубина: 5,0
Дата бурения: 15.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	2,0	2,0	208,10	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
							2	
$a1III3$	2	5,0	3,0	205,10	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		3	
							4	
							5	

Абс. отметка
устья: 210,40

Скважина № 13

Глубина: 5,0
Дата бурения: 15.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	2,0	2,0	208,40	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	вода не встречена
							2	
$a1III3$	2	5,0	3,0	205,40	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		3	
							4	
							5	

Абс. отметка
устья: 208,50

Скважина № 14

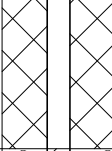
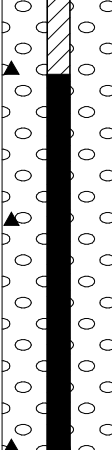
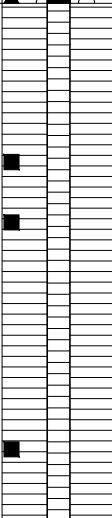
Глубина: 5,0
Дата бурения: 15.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	0,3	0,3	208,20	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1	<div>▼205 15.01.23</div>
a1III/3	2				Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
		3,0	2,7	205,50			3	
	3				Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		4	
		5,0	2,0	203,50			5	

Абс. отметка
устья: 209,28

Скважина № 15

Глубина: 15,0
Дата бурения: 28.12.2022

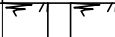
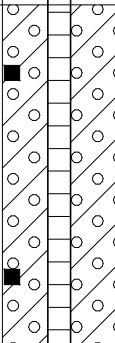
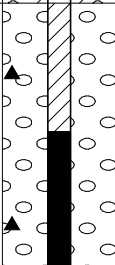
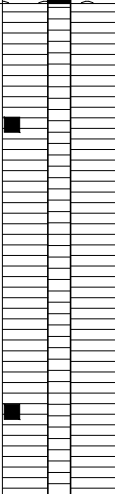
Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
tQ_{IV}	1	2,0	2,0	207,28	Насыпной грунт Свалка ТКО. Бытовые и строительные отходы с суглинком песчаным легким твердым		1 2	▼206.28 28.12.22
$a1III3$	3	8,0	6,0	201,28	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		3 4 5 6 7 8	
$N1ol$	4	15,0	7,0	194,28	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		9 10 11 12 13 14 15	

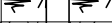
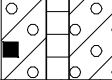
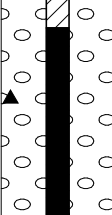
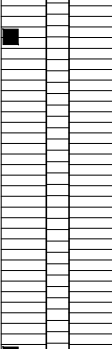
Абс. отметка
устья: 209,99

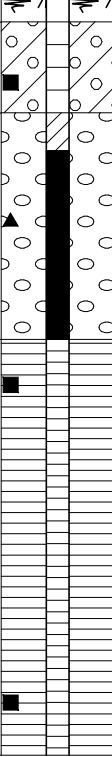
Скважина № 16

Глубина: 15,0
Дата бурения: 25.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>pdQ_{IV}</i>		0,8	0,8	209,19	Почвенно-растительный слой		1	▼203.69 25.01.23
<i>a1III/3</i>	2				Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		2	
		3,2	2,4	206,79			3	
	3				Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		4	
							5	
							6	
							7	
							8	
		8,8	5,6	201,19				
<i>N1ol</i>	4				Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		10	
							11	
							12	
							13	
							14	
		15,0	6,2	194,99				

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdQ _{IV}		0,5	0,5	210,47	Почвенно-растительный слой			
a1III3	2	5,0	4,5	205,97	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		1	▼204.27 25.01.23
							2	
							3	
							4	
							5	
	3	8,5	3,5	202,47	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		6	
							7	
							8	
N1ol	4	15,0	6,5	195,97	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	


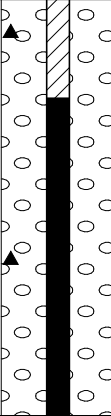
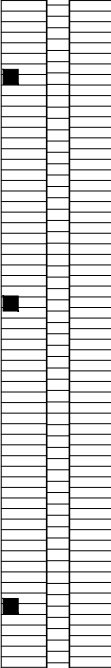
Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>pdQ_{IV}</i>		0,3	0,3	205,10	Почвенно-растительный слой			
<i>a1III3</i>	2	1,5	1,2	203,90	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		1	▼203.4 25.01.23
	3	4,5	3,0	200,90	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2	
							3	
<i>N1ol</i>	4				Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		4	
							5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
pdQ _{IV}		0,3	0,3	205,10	Почвенно-растительный слой			
a1III/3	2	1,5	1,2	203,90	Суглинок тяжелый песчанистый полутвердый с гравием и галькой до 25%, серо-коричневый		1	▼203.4 25.01.23
	3				Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2	
							3	
		4,5	3,0	200,90			4	
N1ol	4				Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		5	
							6	
							7	
							8	
							9	
		10,0	5,5	195,40			10	

Абс. отметка
устья: 205,55

Скважина № 19

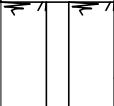
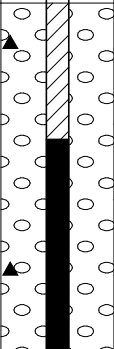
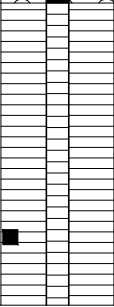
Глубина: 15,0
Дата бурения: 26.01.2023

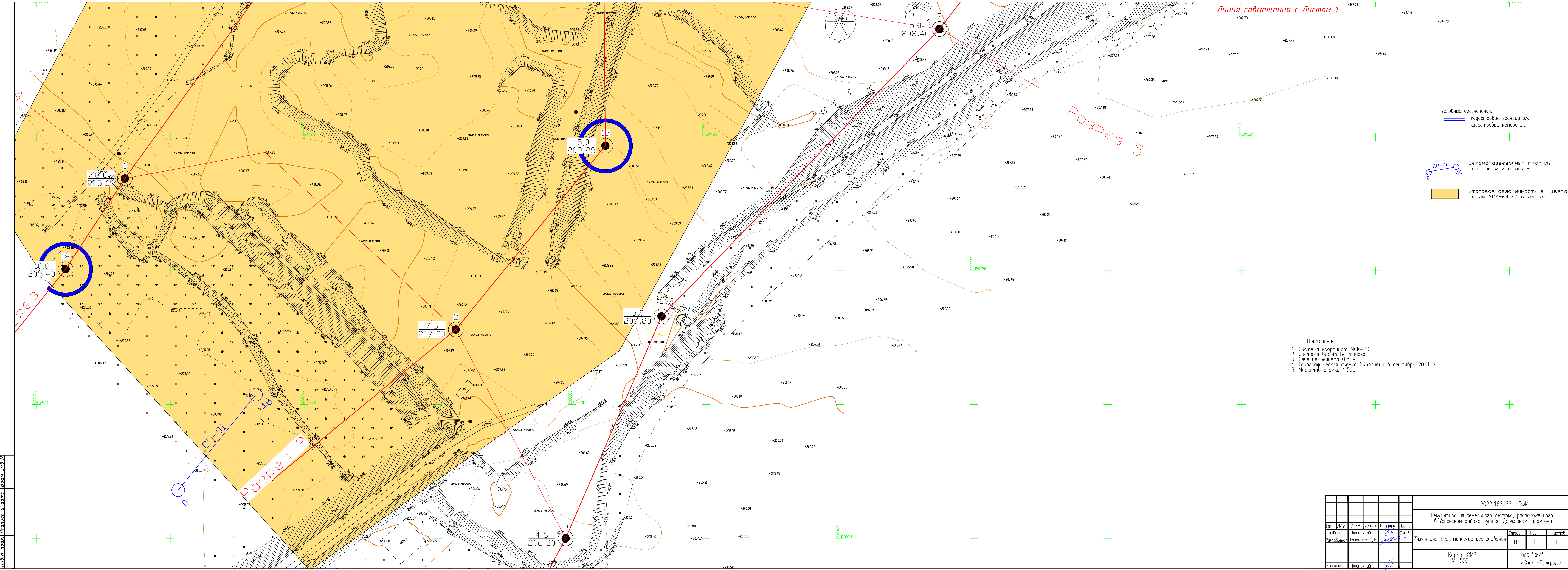
Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>pdQ_{IV}</i>		0,5	0,5	205,05	Почвенно-растительный слой			
<i>a1III3</i>	3				Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		1 2 3 4 5 6	▼203.75 26.01.23
		6,0	5,5	199,55				
<i>N1ol</i>	4				Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		7 8 9 10 11 12 13 14 15	
		15,0	9,0	190,55				


Абс. отметка
устья: 206,52

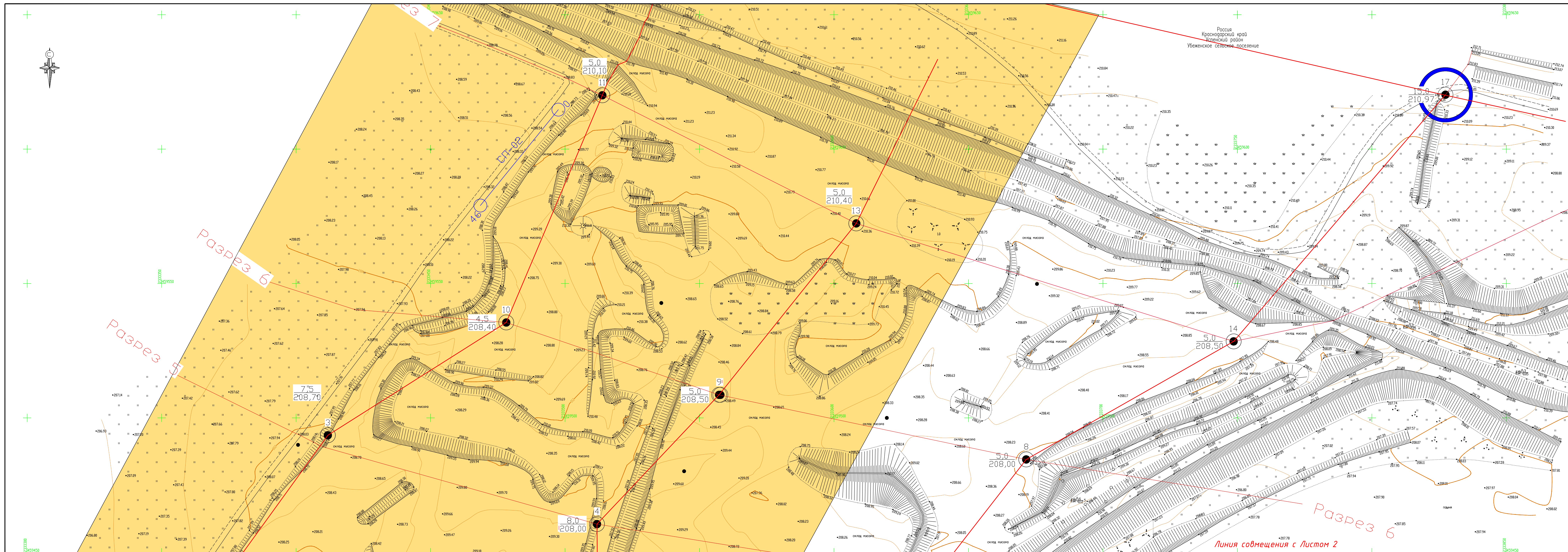
Скважина № 20

Глубина: 10,0
Дата бурения: 26.01.2023

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>pdQ_{IV}</i>		1,4	1,4	205,12	Почвенно-растительный слой		1	
<i>a1III3</i>	3	6,0	4,6	200,52	Галечниковый грунт с редкими валунами, с песчано-гравийным заполнителем, влажный		2 3 4 5 6	▼203.32 26.01.23
<i>N1oI</i>	4	10,0	4,0	196,52	Глина легкая пылеватая твердая, непросадочная, серо-коричневая		7 8 9 10	



						2022.168988-ИГФИ					
						Рекультивация земельного участка, расположенного в Успенском районе, хуторе Державном, промзона					
Изм.	И/ч.	Лист	И/док	Подпись	Дата	Инженерно-геофизические исследования			Статус	Лист	Листов
Проберия	Пшеничный	Л.П.			03.22				пр	1	1
Разработка		Головаст	Д.Е.			Карта СМР М1:500			ООО "ХИМ" г.Санкт-Петербург		
Норм.контр.	Пшеничный	Л.П.									



Приложение S2. Сейсмический режим

В настоящее время нормативным является комплект карт ОСР-2015. В нем для нормального уровня ответственности сооружений, к каковым относятся наш объект, соответствует карта ОСР-2015-А. На этой карте рассматриваемая территория характеризуется сейсмической интенсивностью в 7 баллов.

Исходя из информации, размещенной в каталоге землетрясений, в радиусе 100 км происходили землетрясения с магнитудами 4.0-5.0. в радиусе 250 км прогнозировались землетрясения с $M_{\max}=6.0-6.8$, а в непосредственной близости к границам края пределами) $M_{\max}=7.0$ и выше.

Таблица 1. Выборка из каталога землетрясений с расстоянием до площадки до 100 км и $M > 3$

Год	Lat	Long	Глубина	Магнитуда	расстояние от площадки до очага
1782	45,00	42,00	10	3,6	49,5
1812	45,00	42,50	10	3,7	87,4
1827	45,00	42,50	15	4,6	87,4
1827	45,00	42,00	10	3,6	49,5
1851	45,00	42,50	10	3,7	87,4
1874	44,30	41,20	3	3,5	62,4
1881	44,90	42,10	10	4,0	54,5
1885	44,10	42,10	10	3,6	98,7
1885	44,10	42,10	10	3,8	98,7
1895	44,40	42,40	5	3,3	92,2
1895	44,40	42,40	4	4,1	92,2
1905	44,70	40,70	8	4,0	58,4
1908	44,60	40,20	18	4,6	99,5
1909	44,20	41,90	10	4,9	81,0
1909	45,10	41,60	15	4,2	32,4
1909	45,10	42,00	15	3,6	54,5
1912	45,00	42,10	10	4,2	56,9
1947	45,10	42,00	30	4,2	54,5
1954	44,70	41,30	40	5,0	18,0
1962	44,50	42,50	15	3,8	93,9
1963	44,60	42,40	3	3,8	82,4
1964	45,00	41,60	18	4,0	23,1
1964	44,50	42,50	15	4,5	93,9
1964	44,50	42,50	15	4,5	93,9
1965	44,90	42,10	8	3,7	54,5
1967	44,60	42,30	5	3,5	75,0
1971	44,90	42,20	5	4,5	62,4
1988	44,70	40,89	4	3,5	44,1
1995	44,70	41,10	33	3,9	29,2
1995	44,86	41,34	47	4,4	6,2
1999	44,99	42,62	10	3,7	96,5

2007	44,20	42,11	10	3,3	90,1
2008	44,78	40,55	18	3,3	68,4
2010	44,83	41,82	12	3,3	32,1

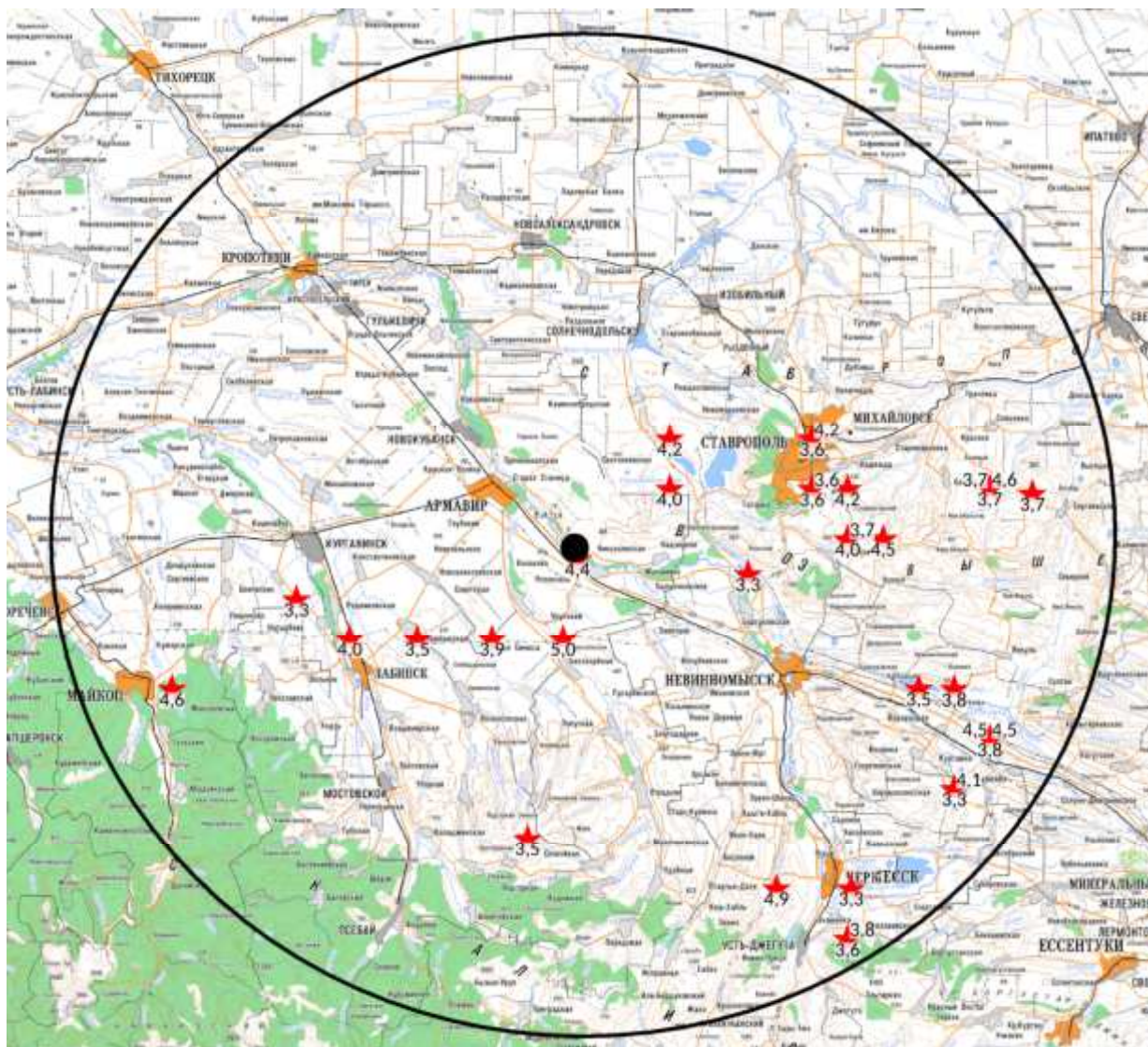


Рисунок. 1. Сейсмические события в радиусе 100 км от площадки исследования.
(звездочкой показано местоположение очага, цифры рядом – магнитуда)

Как можем видеть, в непосредственной близости от нашего объекта было два события с M 4.4–5. Правда большой интенсивности сотрясаний не наблюдалось.

Далее приведем карту зон ВОЗ для района нашего объекта. На данной карте показаны линейные зоны, контролирующие сравнительно сильную сейсмичность сосредоточенного типа. Все ближние и дальние сейсмогенерирующие зоны сведены в таблицу. Оценка $M_{\text{макс}}$ получена путем применения внерегионального сеймотектонического метода. Глубина гипоцентров прогнозируемых землетрясений определена по сейсмологическим данным. Порядки (ранги) сейсмогенерирующих зон указаны согласно тектонической значимости геологических разломов.

Сопоставление карты в разной мере тектонически активных структур с эпицентрами землетрясений, зарегистрированных для территории Центрального Предкавказья до 2015 г., показало, что многие из блоков и разделяющих их разломов характеризуются значительной сейсмической активностью. Так, высокой фоновой сейсмичностью отличается Минераловодский выступ и подходящие к нему с востока складчато-разрывные структуры Терско-Сунженской системы. Землетрясения приурочены к разломам, обрамляющим Беломечетскую синклиналь: Невинномысскому и Черкесскому. Сейсмоактивными выглядят разломы, обрамляющие Янкульское поднятие. Скопление эпицентров зарегистрировано в пределах Ставропольского поднятия и обрамляющего его с юга Нагутского разлома. Отдельные толчки зарегистрированы в Расшеватской зоне глубинных разломов. Таким образом, практически все геологические структуры, активные на новейшем этапе демонстрируют также и сейсмическую активность.

На составленной карте зон ВОЗ выделяются сейсмогенерирующие зоны с $M_{\max} = 4.1-4.6$ вдоль Расшеватского, Армавирского, Невинномысского и Нагутского разломов. Более южные - Черкесский, Карачаевский, Кумский, Кисловодский и др. разломы характеризуются более высокими оценками M_{\max} . Первый и второй - 4.6-7.1, остальные - 4.65.5. Ширина зон 3-7 км (в пределах Ставропольского свода) и до 10 км на северном склоне Большого Кавказа. Протяженность зон определяется размерами тех ячеек, в которых рассчитана соответствующая M_{\max} . Таким образом, активные разломы представляют собой зоны ВОЗ не на всей своей протяженности, а лишь на отдельных, иногда длинных, а иногда коротких участках, которые могут рассматриваться в качестве потенциальных сейсмических очагов расчетной магнитуды.

Рисунок 2- Карта зон ВОЗ в районе объекта. На карте представлены также эпицентры землетрясений

Таблица. 2. Зоны ВОЗ и их характеристики.

№	Зона ВОЗ	М _{макс}	Н, км	Кинемат.
1	Расшеватская	4.6	5	взброс
2	Нагутская западн.	4.0	5	взброс
3	Нагутская вост.	4.5-4.6	5	взброс
4	Невинномысская западная	4.5	5	взброс
5	Невинномысская восточная	5.0	10	взброс
6	Черкесская южная восточная	4.6	5	взброс
7	Черкесская западная	5.6	10	взброс
8	Карачаевская восточная	7.1	20	взброс
9	Карачаевская центральная	6.0	15	взброс
10	Карачаевская западная	5.6	10	взброс
11	Нальчикская северо-западная	4.1	5	сдвиг
12	Нальчикская центральная	4.6	5	сдвиг
13	Нальчикская юго-восточная	5.8	10	сдвиг
14	Курганинская	5.5	10	сдвиг
15	Лабинская	4.6	5	взброс
16	Армавирская	4.0	5	сдвиг
17	Кумская юго-западная	6.0	15	сдвиг
18	Кумская северо-восточная (2 ветви)	4.6	5	сдвиг
19	Кисловодская юго-западная	5.6	10	сдвиг
20	Кисловодская северо-восточная	5.0	10	сдвиг
21	Сенгилеевская южная	4.5	5	сброс
22	Сенгилеевская северная (Егорлыкская)	4.5	5	сброс
23	Бешпагирская	4.5	5	сброс
24	Калаусская	4.6	5	сброс

Сильные и умеренные землетрясения региона (макросейсмическое описание)

Приведем описание основных, сильных и умеренных землетрясений ($M_s > 3.8$), характеризующих район исследований.

1 октября 1827г. ($\phi = 45.0$; $\kappa = 42.5$) произошло Ставропольское землетрясение с магнитудой (M) равной 4.6. «Ставрополь (бб.). Ощущалось 10 ударов; первый самый сильный.

Треснули стены многих зданий» [Ананьин И.В. 1977]. В отчете «Составление карты ...» 1996г. «землетрясение охватило весь Ставропольский край. Балльность в эпицентре, видимо, достигала 7, но не выше (сведений о серьезных повреждениях в окрестностях Ставрополя нет). Радиус области оощуаеомости (3-4 балла) нами условно принят 120км.».

24.06.1881г. ($\phi = 44.9$; $\kappa = 42.1$) произошло пятибалльное землетрясение в Ставрополе с магнитудой $M = 4$. Сообщается о сильном землетрясении в Ставрополе «стены и крыши затрещали» [отчет «Составление карты .» 1996г.].

18 апреля 1909 года ($\phi = 44.1$; $\kappa = 42.0$) в районе ст.Усть-Джегутинской произошло семибалльное землетрясение с магнитудой (M) равной 4.9. «В станице Усть-Джегутинской (бб.) ощущалось землетрясение сопровождавшееся глухим гулом. Наблюдалось также колебание почвы, отчего в некоторых домах попадали портреты со стен, лопались трубы в домах и стекла в рамках окон.; в Черкесске (5б.) сильный толчок, в одном здании трещина. В некоторых местах Ставрополя (3б.) ощущалось легкое колебание почвы, продолжавшееся секунд 5-6». [Отчет «Составление карты .» 1996г.], [Ананьин И.В. 1977].

15 ноября 1909 г. (ф =45.1; κ=42.1) произошло шестибалльное землетрясение к северу от Ставрополя с магнитудой (М) 4. На хуторе Спорном, Кубанская обл., наблюдалось землетрясение (5-6баллов), которое продолжалось не более минуты. В начале был слышен страшный подземный гул, потом заколыхалось все здание училища, зазвенела посуда, открылись двери. В Ставрополе во многих местах города ощущался довольно чувствительный толчок, сопровождавшийся гулом. От толчка в некоторых домах тряслись двери и ставни, качались висячие лампы. (По Ставрополю в целом сила толчка не превышает 4-5баллов). [Отчет «Составление карты ...» 1996г.].

4 июля 1912 года (ф =44.1; κ=43.1) произошло землетрясение в Новом каталоге названное Пятигорским, имело магнитуду равную 4.7. «В Ставропольском крае (Александровское) ощущалось - 5 баллов. Слышался глухой гул, жители встали с постелей. Пос. Алексеевск (Нахаловка) - 6-7 баллов. Обвалилась наружная стена. Пятигорск - 5 баллов. Сильный подземный толчок, перешедший в мелкое волнообразное сотрясение, продолжавшееся 5-6сек. Кисловодск - 6 баллов. Землетрясение отмечено только в более высокой юго-западной части города. Отмечены сильные толчки, сопровождавшиеся гулом». [Ананьин И.В. 1977].

21 декабря 1912г. (ф =45.0; κ=42.1) произошло шестибалльное землетрясение в районе Ставрополя с магнитудой (М) 3.9. «С. Надежда. Подземный толчок, который начался гулом и закончился сильным колебанием почвы. Ставрополь - волнообразный толчок. В некоторых домах осыпалась штукатурка, стучала и падала посуда в шкафах, передвигалась мебель». Сила землетрясения в Ставрополе оценивалась в 5-6 баллов. [Отчет «Составление карты .» 1996г.]. «Сильные толчки отмечались в значительной части Ставропольской губернии» [Ананьин И.В. 1977].

29 июня 1921 г. (ф =43.9 ; κ=42.8) в районе КМВ произошло землетрясение, которое оказалось наиболее сильным землетрясением в данном районе за последние два столетия, его магнитуда (М) равнялась 5.6. «В Кисловодске (7 б.)- оконные и дверные переплеты повреждены, отвалилась штукатурка, образовались трещины в домах, в некоторых случаях наблюдалось выпадение простенков в домах. В Железноводске и Пятигорске (6-7б.) - довольно сильные толчки; осыпание штукатурки и трещины в стенах». Ессентуки (6б.) - умеренные колебания. По дополнительным данным, собранным Никоновым А.А., в Пятигорске рухнули многие дымовые трубы, единственное 4-х этажное здание «частично разрушено»; одноэтажные кирпичные дома дали трещины; надгробия на кладбище частью повалены, частью наклонились. Заключительные оценки интенсивности по Никонову А.А. следующие: 7-8 баллов - Пятигорск, 7 баллов во всех остальных пунктах КМВ, 6 баллов в Невинномысской. [Отчет «Составление карты ...» 1996г.].

12 ноября 1954 г. (ф =43.9; κ=40.9) произошло шестибалльное Верхне-Лабинское землетрясение в районе Псебая с магнитудой (М) 4.6. Сильно ощущалось в Ставрополе и в районе КМВ, ощущалось также в Краснодарском крае и Черкесской АО. [Отчет «Составление карты .» 1996г.]. Невинномысск, 5баллов. Ощущались толчки людьми, находившимися в покое в домах и на улицах. Спящие просыпались. Качались висячие предметы, дрожали оконные стекла, звенела плотно составленная посуда. В здании школы осыпалась штукатурка. [Ананьин И.В. 1977].

25 декабря 1963 г. ($\Phi = 44.6$; $\kappa = 42.4$) произошло семибалльное локальное землетрясение в Кианкизе (40 км к востоку от Невинномысска) с магнитудой $M = 3.8$. В Кианкизе, падали дымовые трубы, всеобщий испуг, в глинобитных домах сквозные, в панельных - тонкие трещины. Слабее оно ощущалось в Янкуле, заметно слабее - в Невинномыске [Отчет «Составление карты .», 1996].

17 апреля 1964 г. ($\Phi = 45.0$; $\kappa = 41.6$) произошло пятибалльное землетрясение в районе Ставрополя с магнитудой $M = 4.0$. Скрип полов, дрожание мебели, звон посуды, вне зданий замечено немногими, в Ставрополе - 4-5 б. Расстояния: 4.0/30. [Отчет «Составление карты .», 1996].

2 октября 1971 года ($\Phi = 44.8$; $\kappa = 42.1$) произошло локальное восьмибалльное землетрясение на Ставропольской возвышенности с магнитудой $M = 4.5$. В ст. Темнолесской в 48 домах из 51 развалились трубы, у 10 - сместилась кровля, во многих - глубокие трещины на стыках стен, в 28 домах - сильные повреждения - 7-8 баллов. Пос. Кочубеевка - 7 баллов; ощущалось в Невинномыске, Черкесске, Пятигорске - 4 балла; Армавире, Изобильном - 3 балла. Очаг землетрясения находился в зоне Кавказского субмеридионального глубинного разлома. [«Составление карты .», 1996, Землетрясения в СССР 1971].

28 февраля 1978 г. ($\Phi = 44.11$; $\kappa = 42.77$) произошло семи-восьмибалльное землетрясение в районе КМВ с магнитудой $M = 4.5$. Сильнее всего землетрясение ощущалось в совхозе Кисловодский (сквозные трещины в наружных стенах, трещины в фундаменте - 7-8 б.) в ст. Борнустанской - 7 б., в ст. Суворовской - в кирпичных домах многочисленные трещины - 6-7 б. Невинномыск - 4-5 б.

25 сентября 1995 г. ($\Phi = 44.45$; $\kappa = 41.33$) в Отрадненском районе Ставропольского края произошло землетрясение с магнитудой $M = 3.9$, которое, согласно [Землетрясения Северной Евразии 1995г.], приурочено к зоне глубинного Армави́ро-Ессенту́кского разлома. Оно ощущалось в ряде городов и станций Ставропольского края с интенсивностью 3-4 балла. Невинномыск (55 км от эпицентра) 3-4 балла.

22 июля 2006 г. ($\Phi = 44.04$; $\kappa = 42.51$) в южной части Ставропольского края произошло землетрясение с магнитудой 4.1. Это землетрясение ощущалось с силой 4-5 баллов в населенных пунктах Урожайный и Гражданский, в Сунже, Боргустанской, Октябрьском, Ессентуках, Бекешевской, Кисловодске - 4 балла; Пятигорске - 3 балла; в Черкесске - 2-3 балла [Габсатарова, 2009].

Приведем еще три землетрясения магнитуды, которых меньше 3.8 и одно землетрясение, которое не входит в 100 километровую зону вокруг Невинномысска. Для всех этих событий известна сила, с которой они проявились в Невинномыске.

10 февраля 1929 г. ($\Phi = 43.1$; $\kappa = 43.9$), юго-западнее рассматриваемого нами района, произошло Садонское землетрясение с магнитудой 5.3. Пятигорск, 5-6 баллов. Кое-где в домах осыпалась штукатурка. Кисловодск и Минеральные воды. Землетрясение ощущалось. Курсавка и Невинномыск, 3-4 балла. Слабое землетрясение. [Ананьин И.В. 1977].

1 июня 1947 года ($\Phi = 44.9$; $\kappa = 42.0$) произошло пяти-шестибалльное Ставропольское

землетрясение с магнитудой (М) 3.5. Ставрополь 5-6б. Землетрясение было замечено большинством жителей находившихся в покое «из многих домов выбежали люди, пробудились спящие, отмечено выпадение оконных стекол, падение небольших картин. В помещении ощущалось качание стен» [Отчет «Составление карты ...» 1996г.]. Невинномысск, 3-4балла. Некоторые жители ощущали землетрясение. Сидевшие на стульях почувствовали небольшие колебания. На улице землетрясение не замечено. Близ Невинномысска был слышен в направлении Невинномысск - Ставрополь гул большой силы, колебания земли замечено не было [Ананьин И.В. 1977].

9 июля 2010 года (ф=44.83 ;к=41.82) в Ставропольском крае, в 30 км к северо-западу от Невинномысска, произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $M_s_{ccd}=3.2$. Землетрясение ощущалось в Ставрополе и Невинномыске силой 2-3 балла. [Срочные донесения ГС РАН. Архив].

Ниже приведены пять землетрясений, которые произошли за последние пять лет в рассматриваемом районе, три из рассматриваемых событий не входят в 100 километровую зону вокруг Невинномысска, однако это достаточно сильные события, ($M_w=5.8$; 4.9; 5.2), чтобы их здесь привести.

2 мая 2012 года (ф=44.77;1=41.67) в Ставропольском крае, в 26 км к запад-северо-западу от Невинномысска произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $m_b=4.1$. По данным ГС РАН землетрясение ощущалось в Невинномыске силой 3-4 балла, в Ставрополе и Черкесске силой 3 балла. [Срочные донесения ГС РАН. Архив].

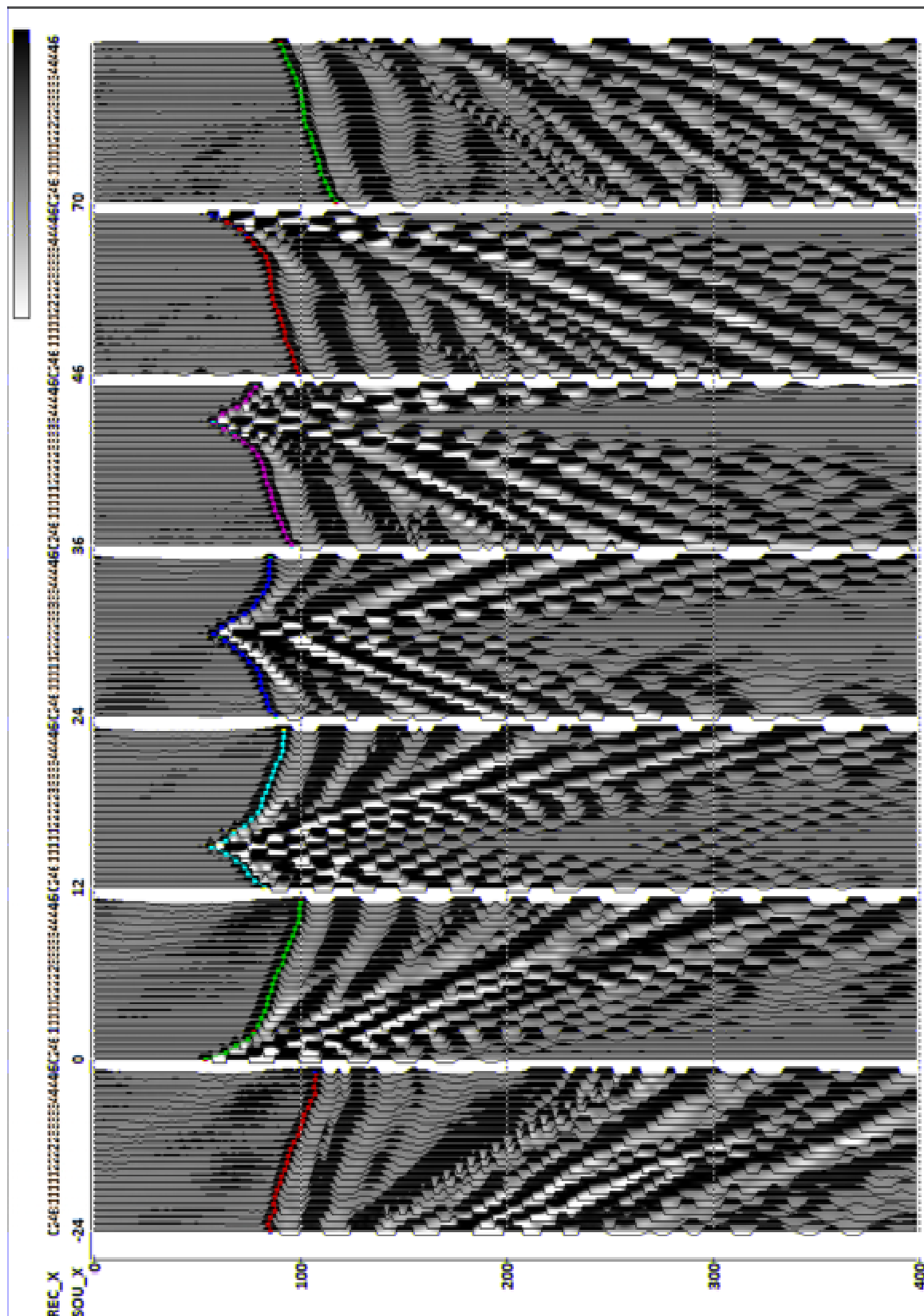
23 декабря 2012 года (ф=42.51;к=40.97) произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $M_w=5.8$. Очаг землетрясения находился в Черном море у побережья Грузии на глубине 10 км, в 56 км к югу от Сухуми, в 111 км к север-северо-западу от Батуми и в 160 км к юго-востоку от Сочи. По данным ГС РАН землетрясение ощущалось: в Сочи, Адлере, Хосте и Дагомысе силой 5-6 баллов, в Черкесске, Карачаевске, Зеленчуке силой 3 балла. По данным Геологической службы США NEIS и Европейского Средиземноморского центра CSEM в Грузии землетрясение ощущалось в Тбилиси, Батуми силой 5 баллов, в Гори, Озургети силой 4 балла. [Срочные донесения ГС РАН. Архив]. Землетрясение сопровождалось афтершоковым процессом. Самый сильный афтершок произошел **25 декабря 2012 года (ф=42.56;к=40.89)**, с магнитудой $M_w=5.4$ и вызвал сотрясения интенсивностью 5-6 баллов в Поты (Абхазия); 5 баллов - в Сочи, Гагра (Абхазия), Батуми (Грузия); 3 балла - в Черкесске и Карачаевске [Землетрясения России, 2013].

26 марта 2013 года (ф=43.31; к=41.64), в Карачаево-Черкессии произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $M_w=4.9$. Очаг находился на глубине 5 км, в 3 км к северо-востоку от Домбая, в 19 км к юг-юго-западу от Теберды, в 41 км к юго-востоку от Архыза, в 56 км к юг-юго-западу от Карачаевска, в 108 км к юг-юго-западу от Черкесска. По данным Геофизической службы землетрясение слабо ощущалось на верхних этажах зданий в Теберде, Домбае, Нижнем Архызе и Архызе силой 2 балла. [Срочные донесения ГС РАН. Архив].

28 мая 2013 года (ф=43.19; 1=41.66), на границе Абхазии и Карачаево-Черкессии произошло ощутимое землетрясение с магнитудой $M_w=5.2$. Очаг находился на глубине 5 км, в 12

км к юг-юго-востоку от Домбая, в 52 км к юго-востоку от Архыза, в 67 км к юго-западу от Карачаевска, в 59 км к востоку-северо-востоку от Сухуми и в 164 км к востоку-юго-востоку от Сочи. По данным Геофизической службы землетрясение ощущалось в Сочи силой 3-4 балла. По данным [NEIS Геологической службы США](#): В Кутаиси и Сухуми - силой 2 балла. Землетрясение произошло в 12 км к югу от ощутимого землетрясения 26 марта 2013 года. Оба землетрясения произошли в очаговой зоне разрушительного Чхалтинского землетрясения 1963 года. [Срочные донесения ГС РАН. Архив].

3 ноября 2015 года ($\phi=44.79$; $\kappa=41.63$) в Ставропольском крае произошло ощутимое землетрясение с $m_b=4.7$. Очаг находился на границе Ставропольского и Краснодарского края, на глубине 10 км, в 29 км к северо-западу от Невинномысска, в 39 км к юго-западу от Ставрополя, в 46 км к юго-востоку от Армавира. По данным ГС РАН землетрясение ощущалось в Ставрополе, Невинномысске, ст. Успенской и Маланино силой 4 балла, в Армавире, Казинке, Водоразделе, Курсавке, Гофицком, Черкесске, Новокубанске силой 3 балла, Кисловодске, Ессентуках, Лермонтове, Пятигорске, Железноводске, Лабинске, Гулькевичах и ст. Отрадной силой 2-3 балла, в Карачаевске, Мостовском силой 2 балла. Эпицентр землетрясения расположен в 4 км к северо-западу от эпицентра ощутимого землетрясения 2 мая 2012 года. [Срочные донесения ГС РАН. Архив].



Сейсмограммы продольных волн СП-01

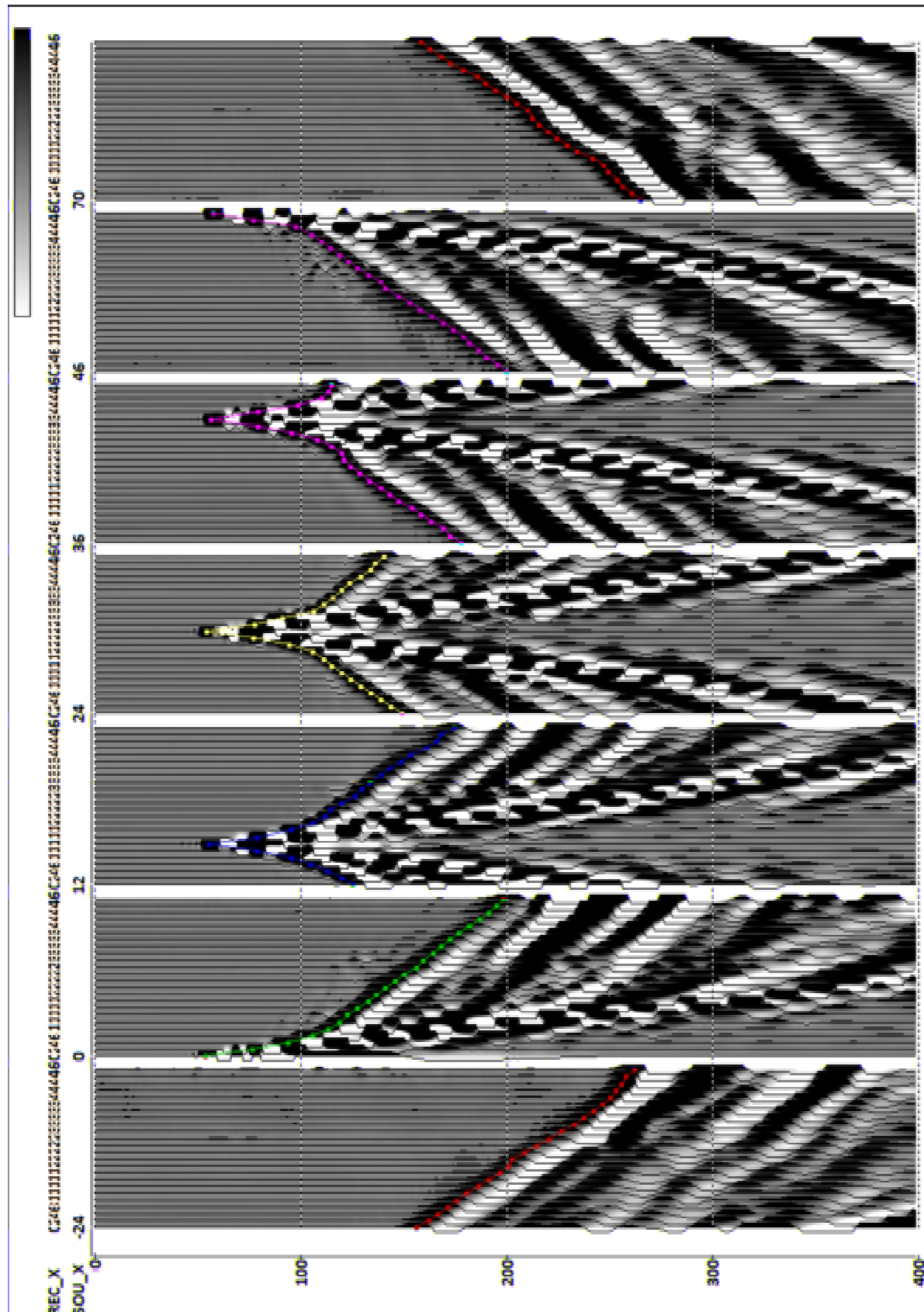
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

05/2022-ИГИ-Т

Лист

2



Сейсмограммы поперечных волн СП-02

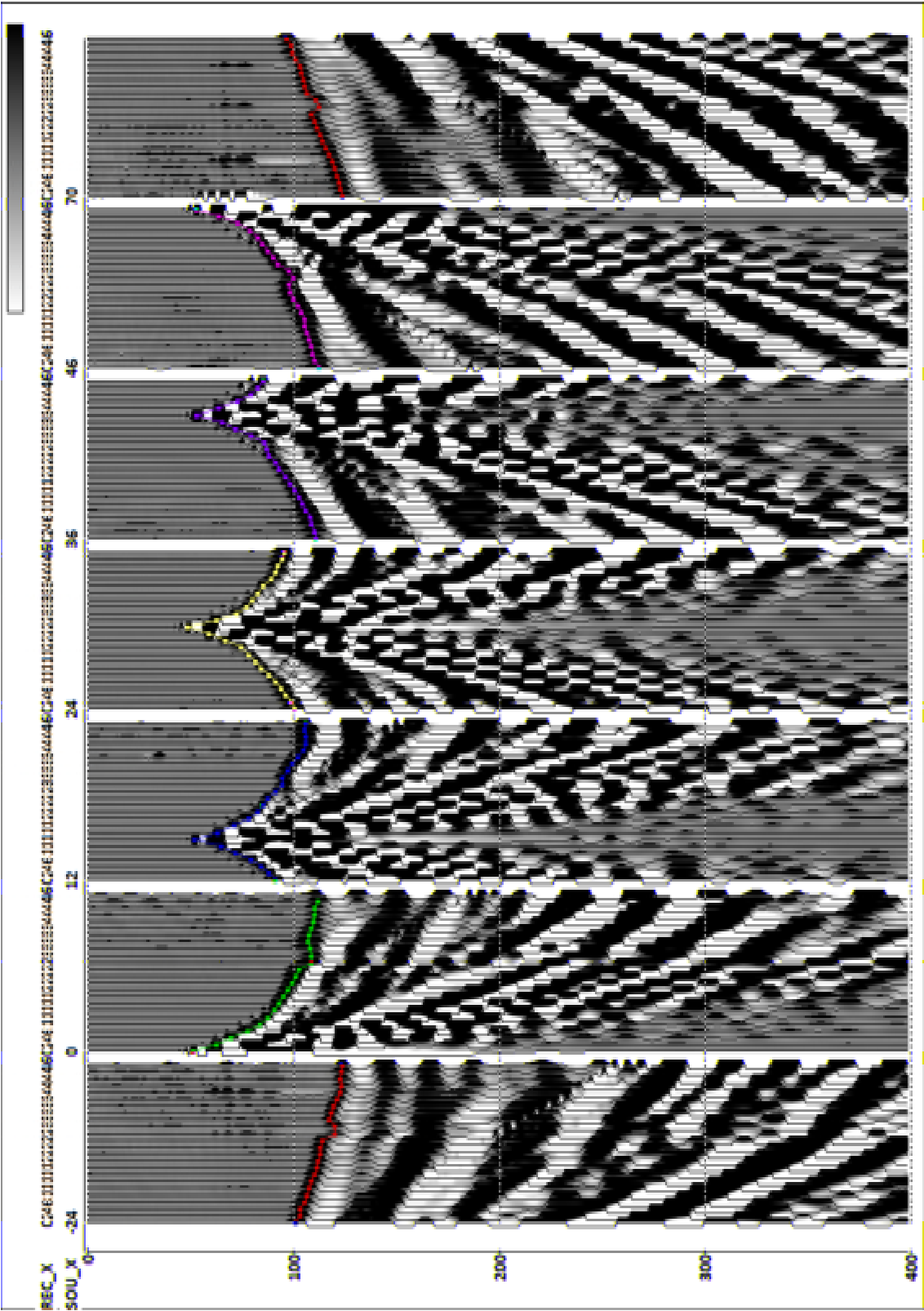
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

05/2022-ИГИ-Т

Лист

3



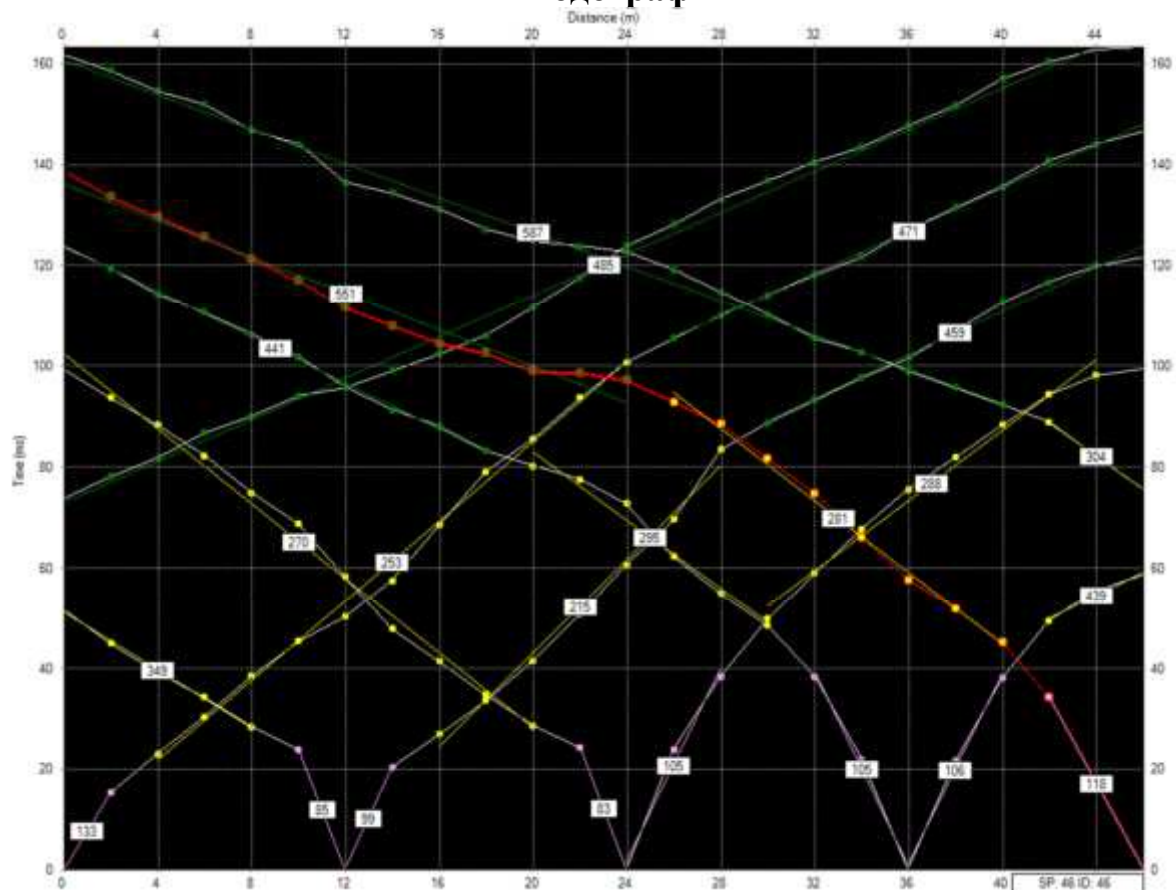
Сейсмограммы продольных волн СП-02

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

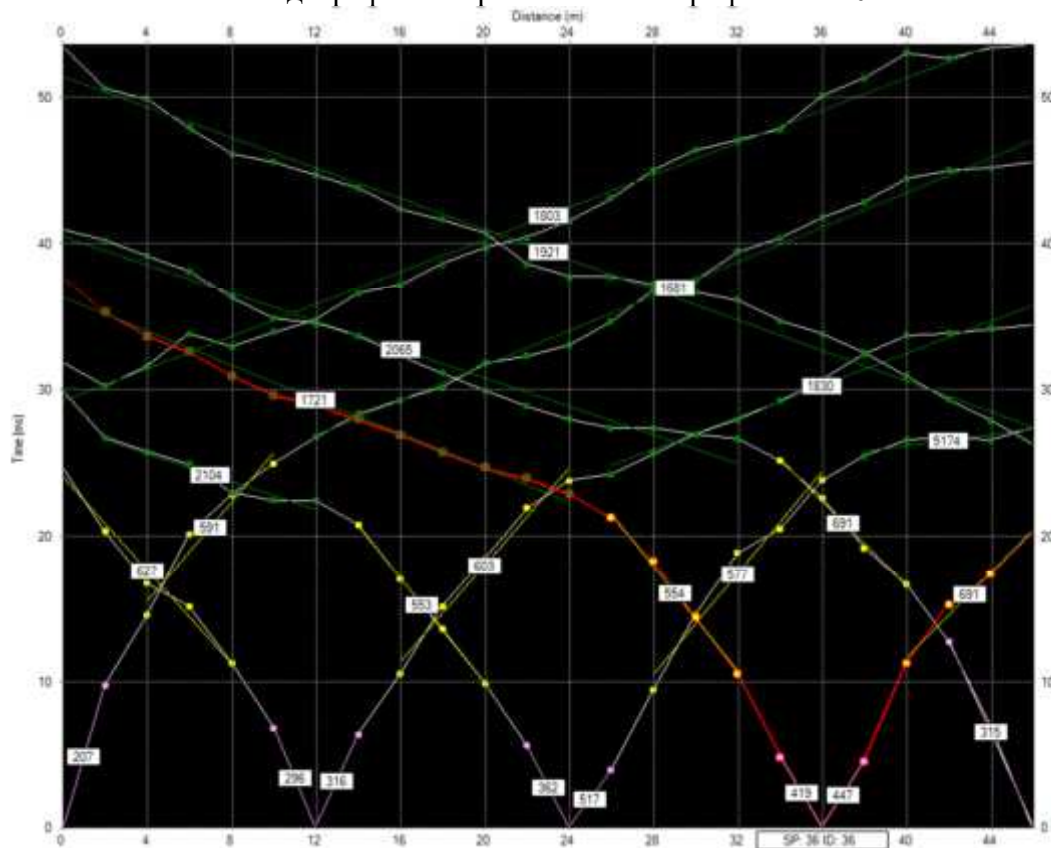
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

05/2022-ИГИ-Т

Приложение 4 Годографы



Годографы поперечных волн. Профиль СП-01



Годографы продольных волн. Профиль СП-01

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

05/2022-ИГИ-Т

Лист

1

Приложение S 5

Фотофиксация



Фото 1. Профиль СП-01

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

05/2022-ИГИ-Т

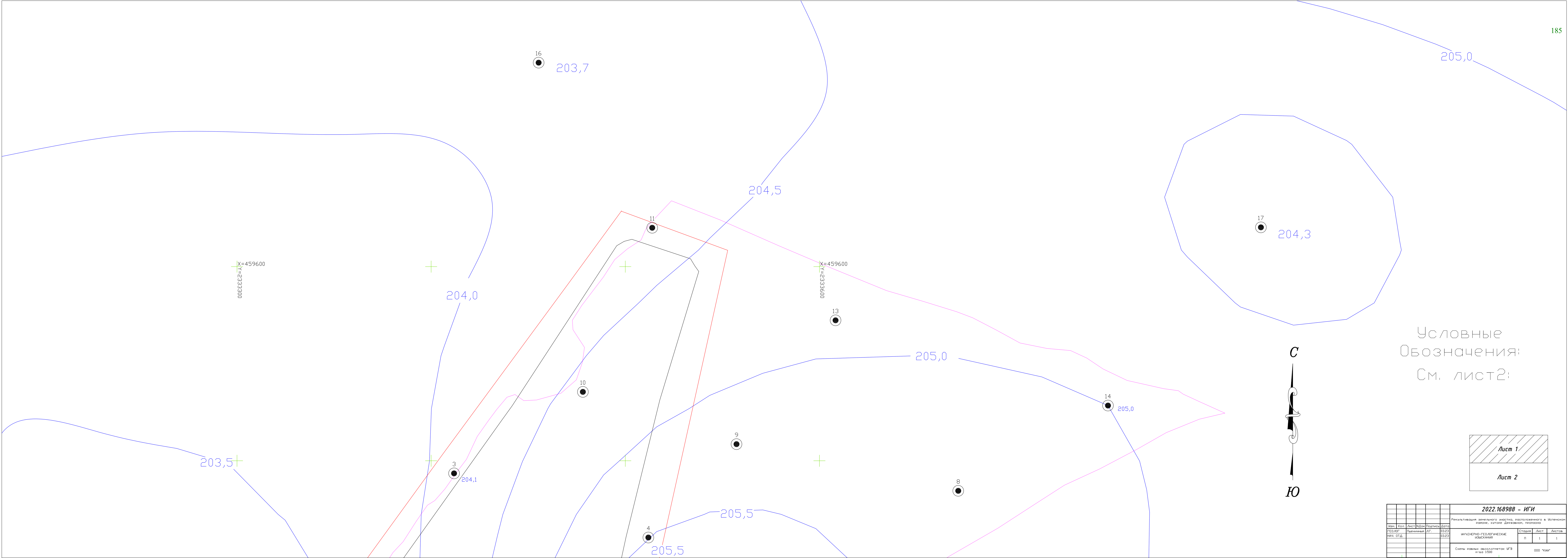
Лист

1



Фото 2. Профиль СП-02

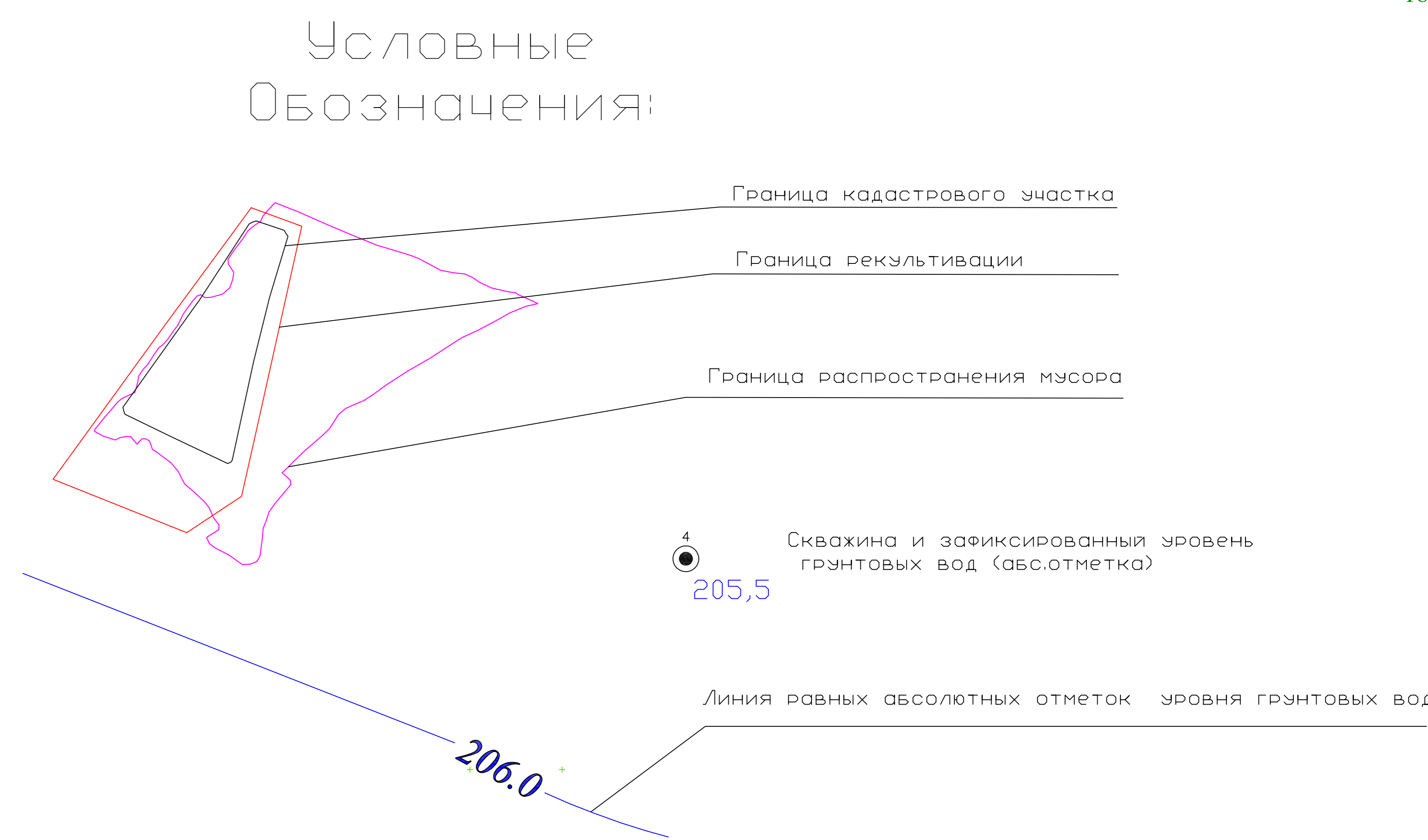
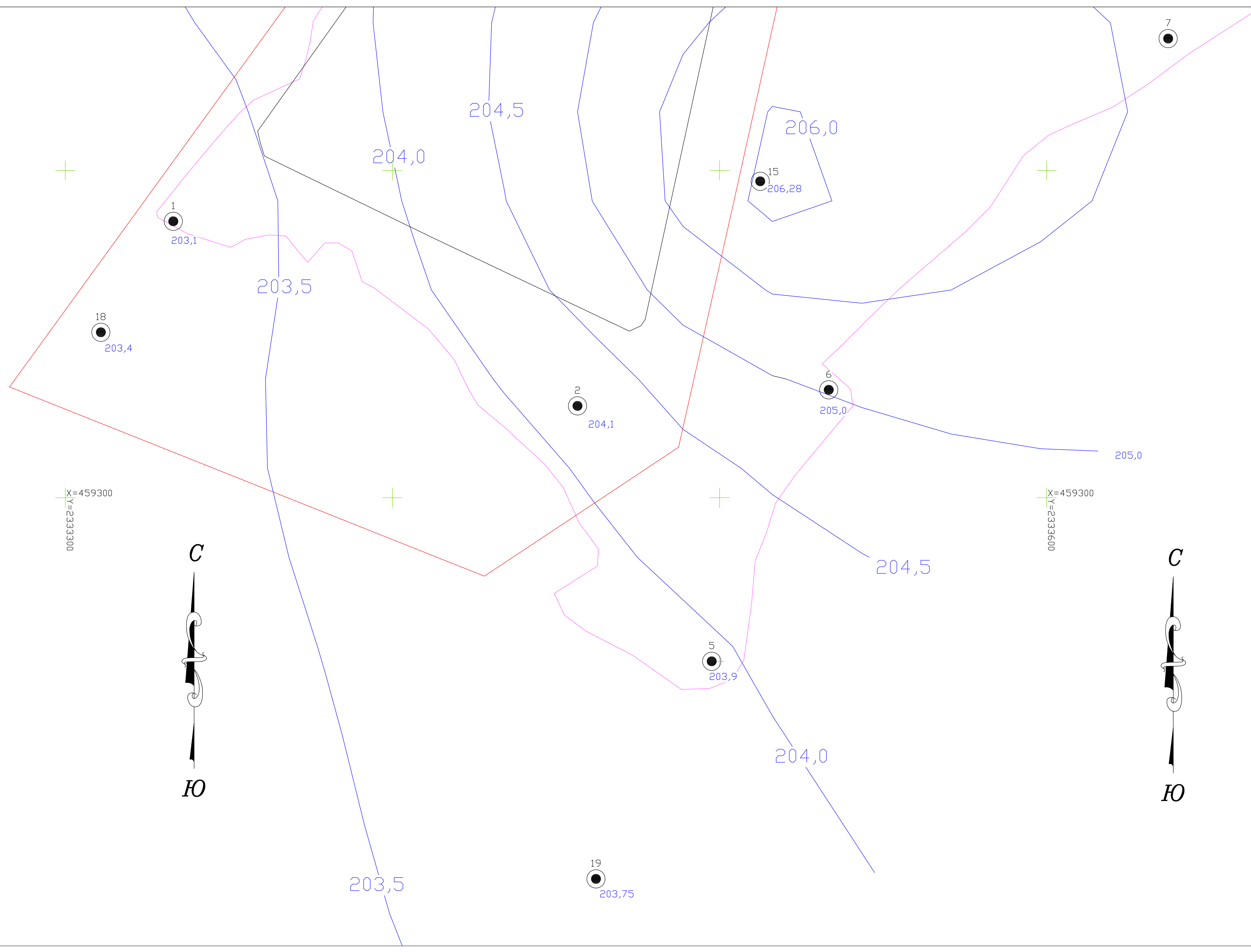
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	05/2022-ИГИ-Т				Лист
										2



Условные
Обозначения:
См. лист 2!

Лист 1
Лист 2

2022.168988 - ИГИ									
Реконструкция земельного участка, расположенного в Исленском районе, хуторе Деревянном, промзоны									
Мас. Конт. Лист. Идент. Подпись. Дата									
ГЕОЛОГ. Проектный ЛГ. 03.23									
МАС. ОТД.									
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ							Страница	Лист	Листов
							п	1	1
Схемы равнин абсолютных ИГВ м/ва 1500							ООО "КИИ"		



Лист 1
Лист 2