



СРО-И-035-26102012

**Инженерно-геологические изыскания на объекте:**

**расположенном по адресу:**

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ**

**по результатам инженерно-геологических изысканий**

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ



СРО-И-035-26102012

**Инженерно-геологические изыскания на объекте:**

**расположенном по адресу:**

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ

Генеральный директор

А.В. Мазурик

Начальник отдела инженерных изысканий

Г.В. Панихин

г. Москва

10.03.2024

### Содержание

- 1 Введение ..... 3
- 2 Физико-географические и техногенные условия ..... 6
  - 2.1 Климат ..... 6
  - 2.2 Рельеф ..... 7
- 3 Изученность инженерно-геологических условий ..... 8
- 4 Геолого-литологическое строение ..... 9
- 5 Гидрогеологические условия ..... 10
- 6 Физико-механические свойства грунтов ..... 11
- 7 Геологические и инженерно-геологические процессы и явления ..... 15
- 8 Методико-метрологическое обеспечение изысканий ..... 16
- 9 Прогноз изменения инженерно-геологических условий ..... 17
- 10 Заключение ..... 18
- 11 Список использованных материалов ..... 20
- Приложение А Свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий ..... 22
- Приложение Б Сводная ведомость лабораторных определений свойств грунтов по скважинам ..... 24
- Приложение В Таблица результатов статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по ИГЭ ..... 25
- Приложение Г Результаты определения химического анализа водной вытяжки грунтов ..... 28
- Приложение Д Результаты определения химического анализа воды ..... 29
- Приложение 1 Схема расположения скважин ..... 28
- Приложение 2 Инженерно-геологические разрезы ..... 29
- Приложение 3 Литологические колонки скважин ..... 32

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

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Бакурин			03.24
Проверил		Мазурик			03.24
Н.контр.		Мазурик			03.24
Текстовая часть					
		Стадия	Лист	Листов	
		Пред.проект	1	26	
					

## 1 Введение

Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации на объекте расположенном по адресу: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, выполнены в марте 2024 г, в соответствии с договором.

Объемы и виды инженерно-геологических исследований согласованы с Заказчиком.

Местоположение объекта: \_\_\_\_\_

(см. рис 1.1).

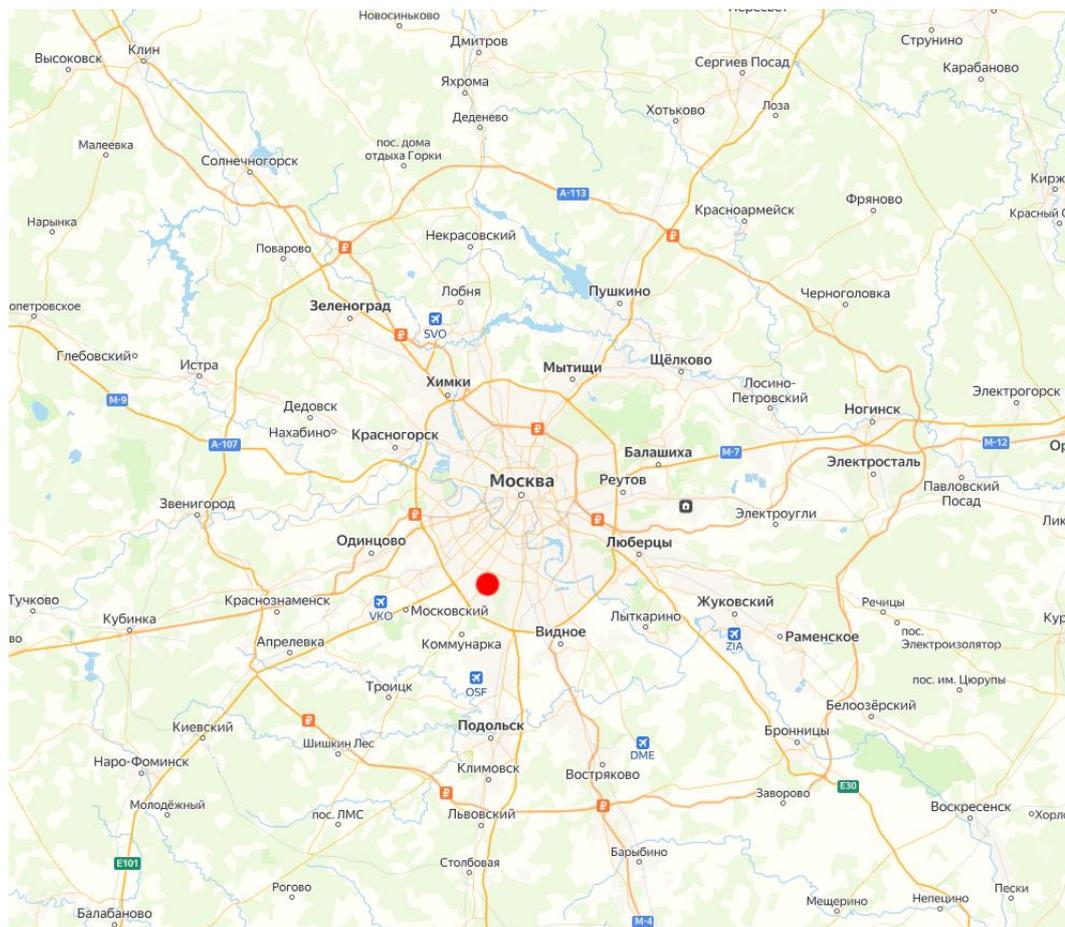


Рисунок 1.1 – Обзорная карта

Целью инженерных изысканий являлось изучение геологического строения, гидрогеологических и инженерно-геологических условий участка изысканий на глубину зоны влияния; определение и анализ пространственной изменчивости показателей физических и физико-механических свойств инженерно-геологических элементов; статистическая обработка результатов лабораторных, полевых исследований свойств грунтов; составление прогноза возможных изменений

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коллич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

2

инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия сооружений с геологической средой.

Для решения поставленных задач выполнены следующие виды работ: сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет, фондовых материалов, публикаций; полевые, лабораторные, камеральные работы.

Право на производство инженерных изысканий представлено Свидетельством о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (приложение А).

В соответствии с целевым назначением, техническими характеристиками сооружения и требований нормативных документов (СП 22.13330.2016, СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, СП 50-101-2004), в процессе изысканий были выполнены следующие виды и объёмы работ:

- пробурено 3 скважины, глубиной до 8,0 м. с полным отбором и документацией керна, общим метражом 24,0 п.м.; Скважины расположены согласно СП 11-105-97, СП 47.13330.2016 и других нормативных документов;

- отобраны пробы грунта ненарушенной структуры для определения физико-механических и химических свойств. Определена плотность частиц, природная влажность, согласно ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 9.602-2016. Прочностные и деформационные свойства грунтов приняты в соответствии с п. 6.3.15 СП 446.1325800.2019.

После окончания бурения скважины были ликвидированы (затампонированы выбуренной породой) согласно инструкции ВСН 162-69.

Отбор проб для лабораторных работ, их упаковка, транспортирование и хранение выполнены в соответствии с ГОСТ 12071-2014. В процессе бурения производился отбор проб грунта нарушенной структуры для определения физических и химических свойств.

Камеральные работы включали первичную и графическую обработку материалов лабораторных и полевых исследований, статистическую обработку результатов лабораторных и полевых исследований, построение колонок инженерно-геологических скважин и разрезов. Камеральная обработка выполнялась с соблюдением СПДС ГОСТ Р 21.302-2021 и ГОСТ Р 21.101-2020 при помощи программного комплекса «EngGeo», комплекса «Microsoft Office», программы «AutoCad».

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

3

Безопасность труда, в полевой и камеральный периоды, осуществлялась в соответствии с требованиями "Системы стандартов безопасности труда" согласно СТ СЭВ 829-77 и других нормативных документов в разделах охраны труда. Охрана окружающей среды выполнялась в соответствии с законами РФ и другими нормативными документами.

Полевые работы выполняли буровые мастера Генда А.В., Холодный В.Б. под общим руководством инженера-геолога Березовского К.О. Входной контроль материалов полевых исследований выполнен руководителем камеральной группы Королевским И.И. Камеральные работы выполнены инженером-геологом Бакуриным А.Д. под руководством руководителя камеральной группы. Входной контроль и оценку качества отчетной технической документации выполнил начальник отдела инженерных изысканий Панихин Г.В.

Лабораторные исследования грунтов проводились с соблюдением требований государственных стандартов и включали полный комплекс определений физических свойств при природной влажности, согласно ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 5180-2015.

Состав и объемы выполненных инженерно-геологических работ приведены в Таблице 1.1

Таблица 1.1 Объемы выполненных инженерно-геологических работ

Наименование работ	Единица измерения	Количество
Предварительная плановая привязка горных выработок	скв.	3
Бурение 3 скважин, глубиной до 8 м.	пог. м	24
Плановая привязка горных выработок	скв.	3
Полный комплекс определения физических свойств грунтов	образец	18
Химический анализ грунтов	образец	1
Химический анализ воды	проба	1
Составление технического отчета	отчет	1

Статистическая обработка результатов исследований выполнена согласно ГОСТ 20522-2012.

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

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коллич	Лист	№ док	Подп.	Дата

## 2 Физико-географические и техногенные условия

Московская область, субъект Российской Федерации. Расположена в центре Европейской части России. Входит в Центральный федеральный округ (ЦФО). Площадь 44,3 тыс. км<sup>2</sup>. Административный центр – Москва. Муниципальное устройство: 63 городских округа.

### 2.1 Климат

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства участок расположен в строительно-климатической зоне II-B. Тип местности по характеру и степени увлажнения – 1-й (приложение В СП 34.13330.2021).

Климатические характеристики приняты согласно СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология»

В течение года осадки выпадают неравномерно. В мае их количество резко возрастает. Количество осадков в ноябре-марте – 235 мм, в апреле-октябре – 470 мм. Согласно СП 20.13330.2016 район исследований относится к III снеговому району.

Среднегодовая скорость ветра –1,8 - 2,8 м/с. Преобладающее направление ветра декабрь-февраль–западное; июнь-август –западное. Среднегодовое значение Влажности воздуха – 80%.

Таблица 2.1 Температурный режим воздуха.

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средняя температура (°С)	-7,8	-6,9	-1,3	+6,5	+13,3	+17,0	+19,1	+17,1	+11,3	+5,2	-0,8	-5,2

Июль является самым теплым месяцем года. Среднемесячная температура в июле достигает – +19,1 °С; в январе – -7,8°С и является самой низкой среднемесячной температурой в течение года.

Средняя годовая температура составляет 5,6 °С. Абсолютная максимальная температура воздуха – +38 °С, абсолютная минимальная температура воздуха – -43 °С.

Согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$ , м, принимают равной средней из ежегодных максимальных глубин сезонного промерзания грунтов, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$dfn = d0 \sqrt{Mt},$$

где  $Mt$  – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе – 25,9;  $d0$  – величина, принимаемая равной для суглинков и глин 0,23 м; супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28 м; песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30 м; крупнообломочных грунтов – 0,34 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология» и "Пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*)" составляет для:

Грунт	Глубина промерзания, м
Глина или суглинок	1.17
Песок мелкий	1.42
Песок средней крупности, крупный или гравелистый	1.52
Крупнообломочные грунты	1.73

## 2.2 Рельеф

Площадка исследований расположена на открытой местности поверхность слаборасчленена наблюдается небольшой уклон на юг в сторону озера, на участке предварительно были спилены деревья, наблюдаются небольшие скопления насыпных грунтов, локально просматривается верховодка, условия проходимости удовлетворительные.

В геоморфологическом отношении площадка исследований расположена на ледниковой пологоволнистой равнине основной морены.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

6

### 3 Изученность инженерно-геологических условий

Материалы инженерно-геологических изысканий в пределах района работ у Заказчика отсутствуют. Анализ региональных инженерно-геологических условий территории изысканий выполнен по результатам сбора и систематизации фондовых материалов, опубликованных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических карт, научных и обзорных публикаций.

В качестве архивных материалов, при написании данного отчета были использованы:

- Лист N-37 Государственная геологическая карта Российской Федерации. Геологическая карта четвертичных отложений М: 1: 1 000 000. ФГУП «ВСЕГЕИ»; 2015 г.

- Лист N-37 Государственная геологическая карта Российской Федерации. Геологическая карта дочетвертичных отложений М: 1: 1 000 000. ФГУП «ВСЕГЕИ»; 2015 г.

- Отчет по инженерно-геологическим изысканиям на объекте расположенного по адресу: Московская область, \_\_\_\_\_

В результате изучения фондовых материалов по данному району исследований инженерно-геологические условия могут быть охарактеризованы хорошей степенью изученности.

Согласно архивным материалам в геологическом строении до глубины 8,0 метров принимают участие: современные техногенные образования, верхнечетвертичные покровные отложения, среднечетвертичные ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Гидрогеологические условия территории до глубины 8,0 м. характеризуются распространением одного водоносного горизонта.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата	52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т	7

#### 4 Геолого-литологическое строение

В геологическом строении исследуемой территории изысканий до глубины 8,0 м принимают участие (сверху-вниз): современные проллювиально-делювиальные образования (*pdQIV*), среднечетвертичные флювиогляциальные отложения московского горизонта (*fQIIms*), среднечетвертичные ледниковые отложения московского горизонта (*gQIIms*). Дочетвертичные отложения при изысканиях не вскрыты.

Современные проллювиально-делювиальные отложения *pdQIV* залегают с поверхности и до глубины 0,20 м. представлены грунтом растительного слоя.

*флювиогляциальные отложения (fQIIms) представлены:*

- суглинком коричневато-серым, тугопластичным, с включением щебня до 5%;
- песком коричневато-серым, мелким, средней плотности, насыщенным водой;

*ледниковые отложения (gQIIms) представлены:*

- суглинком коричневым, легким, полутвердым, с включением дресвы, щебня гравия до 15%;

Глубины залегания, мощность геологических тел и инженерно-геологических элементов указаны в Таблице 4.1

Таблица 4.1 Распространение выделенных ИГЭ

Номер ИГЭ	Номера выработок, в которых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Миним. вскрытая мощность	Максим. вскрытая мощность
		миним.	максим.	миним.	максим.		
<i>fQIIms</i>							
1	Скважина 1-3	0,2	0,2	2,0	2,5	1,8	2,3
2	Скважина 1-3	2,0	2,5	3,1	3,5	1,0	1,3
<i>gQIIms</i>							
3	Скважина 1-3	3,1	3,5	8,0*	8,0*	4,5	4,9

\*-подошва не вскрыта

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

8

## 5 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия территории до глубины бурения 8,0 м. характеризуются распространением одного водоносного горизонта приуроченного к четвертичным флювиогляциальным отложениям. Водовмещающей толщей выступают пески мелкие ИГЭ-2.

Водоносный горизонт, на период бурения (01.03.2024г.) вскрыт всеми скважинами на глубине 2,00-2,50 м. Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 2,00-2,50 м., водоносный горизонт безнапорный. Нижним относительным водоупором выступают слабопроницаемые суглинки ИГЭ-3.

Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков, притока из-за границ участка. Разгрузка осуществляется местную гидрографическую сеть.

По химическому составу характеризуются как гидрокарбонатная натриево-кальциевая пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная). Неагрессивная к бетонам марок W4, W6 и W8. К металлическим конструкциям имеет среднюю степень агрессивности при свободном доступе кислорода. Результаты химического анализа воды приведены в Приложении Д.

Рекомендуется в качестве защитных мероприятий от подтопления территории, проектирование, устройство дренажных систем. Для организации поверхностного стока в комплекс защитных сооружений следует включать системы водоотведения и утилизации дренажных вод. Локальная система инженерной защиты включает в себя дренажи различных видов, а также вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока и гидроизоляцию подземных частей зданий и сооружений.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

9

## 6 Физико-механические свойства грунтов

В соответствии с п. 4.5 и 4.6 ГОСТ 25122-2012, был выполнен поиск закономерностей в распределении показателей физических свойств горизонтов одинакового происхождения и сходного литологического состава по материалам настоящих исследований с привлечением фондовых испытаний, при выделении инженерно-геологических элементов. Распределение показателей случайно в пространственных координатах. Выборочные значения показателей физических свойств выделенных инженерно-геологических элементов статистически однородны, значения коэффициента вариации не превышают допустимых значений.

На основании анализа пространственной изменчивости условий залегания стратиграфо-генетических горизонтов, анализа свойств и оценки состояния по материалам буровых работ, полевых методов исследований грунтов, лабораторных исследований грунтов (ГОСТ 20522-2012), в геолого-литологическом разрезе площадки соответственно выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 (*fQIIms*) –Суглинок коричневатого-серый, тугопластичный, с включением щебня;

ИГЭ-2 (*fQIIms*) –Песок коричневатого-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой;

ИГЭ-3 (*gQIIms*) –Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия ;

Условия залегания выделенных на участке изысканий инженерно-геологических элементов, их распространение и мощности отражены на инженерно-геологических разрезах, литологических колонках скважин. (Приложение 2, Приложение 3).

Сведения о частных значениях показателей свойств инженерно – геологических элементов приведены в ведомостях лабораторных исследований грунтов. Нормативные значения показателей свойств грунтов, рассчитанные при статистической обработке результатов лабораторных исследований, приведены в текстовых приложениях и в Таблице 6.1. В таблицах приведены также значения расчетных показателей, необходимых для классификации грунта в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2020. Нормативные показатели содержания частиц по фракциям приведены в ведомости лабораторных определений гранулометрического состава.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коллич	Лист	№доку	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

10

Таблица 6.1 Таблица нормативных значений физико-механических свойств грунтов

Наименование характеристики	Размерность	Буквен. Обознач.	Кол-во определений	Нормативные значения
<b>ИГЭ 1 – Суглинок коричневатого-серый, тугопластичный, с включением щебня</b>				
Влажность природная	%	$w$	6	19,8
Влажность на границе текучести	%	$w_l$	6	27,2
Влажность на границе раскатывания	%	$w_p$	6	17,2
Число пластичности	%	$I_p$	-	10,0
Показатель текучести	д.е.	$I_L$	-	0,26
Плотность грунта прир. сложения	г/см <sup>3</sup>	$\rho$	-	1,96
Плотность частиц грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$	6	2,70
Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$	-	1,64
Коэффициент пористости прир.	д.ед.	$n$	-	0,650
Коэффициент водонасыщения	д.ед.	$S_r$	-	0,82
Удельн. сцепление	кПА	$C$	6	26
Угол внутреннего. трения	град.	$\varphi$	6	20
Модуль деформации	МПа	$E$	6	16,3
<b>ИГЭ 2 – Песок коричневатого-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой</b>				
Влажность природная	%	$w$	6	21,7
Плотность грунта прир. сложения	г/см <sup>3</sup>	$\rho$	*	1,97
Плотность частиц грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$	6	2,66
Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$	*	1,62
Коэффициент пористости прир.	д.ед.	$n$	*	0,643
Коэффициент водонасыщения	д.ед.	$S_r$	*	0,90
Удельн. сцепление	кПА	$C$	**	2
Угол внутреннего. трения	град.	$\varphi$	**	32
Модуль деформации	МПа	$E$	**	28,8
<b>ИГЭ 3 – Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия</b>				
Влажность природная	%	$w$	6	15,6
Влажность на границе текучести	%	$w_l$	6	23,2
Влажность на границе раскатывания	%	$w_p$	6	13,8
Число пластичности	%	$I_p$	-	9,4
Показатель текучести	д.е.	$I_L$	-	0,19
Плотность грунта прир. сложения	г/см <sup>3</sup>	$\rho$	-	2,03
Плотность частиц грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_d$	6	2,70
Плотность сухого грунта	г/см <sup>3</sup>	$\rho_s$	-	1,76

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

11

Наименование характеристики	Размерность	Буквен. Обознач.	Кол-во определений	Нормативные значения
Коэффициент пористости прир.	д.ед.	<i>n</i>	-	0,538
Коэффициент водонасыщения	д.ед.	<i>Sr</i>	-	0,78
Удельн. сцепление	кПа	<i>C</i>	6	37
Угол внутреннего. трения	град.	$\varphi$	6	21
Модуль деформации	МПа	<i>E</i>	6	27,1

Примечание: \*- Физические показатели рассчитаны по методу режущего кольца  
 \*\*- Нормативные значения удельного сцепления, угла внутреннего трения, модуля деформации песков приняты по т.А.1 СП 22.13330.2016

Сводная ведомость нормативных значений, расчетных значений по несущей способности при доверительной вероятности  $\alpha=0,95$ , и расчетных значений по деформациям при доверительной вероятности  $\alpha=0,85$  приведена в таблице 6.2

Таблица 6.2 Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей свойств инженерно-геологических элементов при природной влажности

Показатель	Символ	Номер ИГЭ		
		1	2	3
Плотность, г/см <sup>3</sup>				
Нормативное значений	$\rho^H$	1,96	1,97	2,03
Расчетное при 0.85	$\rho''$	1,95	1,96	2,03
Расчетное при 0.95	$\rho'$	1,94	1,95	2,03
Модуль общей деформации	<i>E</i>	16,3	28,8	27,1
Удельное сцепление, кПа				
Нормативное значений	<i>C</i> <sup>H</sup>	26	2	37
Расчетное при 0.85	<i>C''</i>	25	1	35
Расчетное при 0.95	<i>C'</i>	24	1	34
Угол внутреннего трения, град				
Нормативное значений	$\varphi^H$	20	32	21
Расчетное при 0.85	$\varphi''$	19	32	20
Расчетное при 0.95	$\varphi'$	18	31	19

Для определения коррозионной агрессивности грунтов была отобрана 1 проба грунта. Грунты, согласно табл.В.1-2, СП 28.13330.2017, неагрессивны к бетону марки W4-W20, степень агрессивности грунтов к бетону – неагрессивная, к арматуре ж/б конструкций – нет агрессивности. Согласно таблицы 1, ГОСТ 9.602-2016 к углеродистой и низколегированной стали – средняя агрессивность по наихудшему показателю. По степени засоления – грунт незасоленный. Результаты химического анализа водной вытяжки грунта приведены в Приложении Г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подп.	Дата

Нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2020 составляет 1.17 м. для суглинков. По степени морозной пучинистости грунты согласно п.6.8.3, СП 22.13330.2016., слагающие верхнюю часть разреза, при естественной влажности (на момент проведения изысканий), характеризуются следующим образом: ИГЭ-1 – слабопучинистые, Расчет пучинистости для грунтов ИГЭ-1 представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3. Расчет пучинистости грунтов ИГЭ-1

Природная влажность, W	Влажность на границе		Число пластичности, I <sub>p</sub>	Показатель текучести, I <sub>L</sub>	Плотность сухого грунта, ρ <sub>д</sub> , г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости e, д.ед	Гранулометрический состав, мм											
	Текущей, W <sub>L</sub>	Раскатывания, W <sub>p</sub>					гравий			песок					пыль		глина	
							>10	10-5	5-2	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005		
19,8	27,2	17,2	10,0	0,26	1,64	0,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Коэффициент, M <sub>0</sub>	4,84
Полная влагоемкость, W <sub>sat</sub>	<b>0,240</b>
Критическая влажность, W <sub>cr</sub>	0,175
R <sub>f</sub>	<b>0,035</b>
Степени морозной пучинистости, ε <sub>fn</sub>	<b>0,010</b>

Степень пучинистости глинистых грунтов в зависимости от R <sub>f</sub> (рисунок 6.11 СП 22.13330.2016.)
<b>Слабопучинистые</b>

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

## 7 Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

Предварительную оценку опасных природных воздействий на территории планируемого строительства следует осуществлять на основе данных, представленных в федеральной государственной информационной системе территориального планирования, в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности, государственном картографо-геодезическом фонде, государственном фонде данных о состоянии природной среды, а также в материалах иных государственных и негосударственных фондов.

Почвенный грунт не может служить естественным основанием и подлежит удалению при проведении строительных работ.

Непосредственно на исследуемом участке на период инженерно-геологических изысканий в марте 2024 г. проявлений карста, суффозии обнаружено не было. В ходе бурения провалов инструмента не происходило.

Инженерно-геологические условия исследуемого участка характеризуются I категорией сложности (СП 11-105-97, прил. Б; СП. 47. 13330. 2016, прил. Г.1, табл. 1).

Согласно сейсмического районирования территории РФ по СП 14.13330.2018 и картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-2015 район относится к 5-ти бальной зоне при 10%, 5%, 1% вероятности сейсмической опасности.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т				
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 8 Методико-метрологическое обеспечение изысканий

Инженерно-геологические изыскания на площадке проводились в соответствии с действующими нормативными документами. Выполнялся внутренний и внешний контроль выполнения полевых, лабораторных, камеральных исследований.

Обоснование выбора типа и конструкции геологических скважин, способов проходки, глубин выполнено согласно требованиям СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» СП 446.1325800.2019. Разбивка и планово-высотная привязка скважин осуществлялись согласно СП 11-104-97.

Лабораторные исследования гранулометрического состава согласно ГОСТ 12536-2014, физических свойств согласно ГОСТ 5180-2015. Статистическая обработка результатов выполнялась согласно ГОСТ 20522-2012 с использованием материалов предыдущих изысканий на смежном участке. Определение степени коррозионной активности грунтов выполнялось согласно ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ 31384-2017. Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014. Выделение инженерно-геологических элементов выполнялось в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2020.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014. Выделение инженерно-геологических элементов выполнялось в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 20522-2012.

Состав и структура технического отчета согласно СП 47.13330.2016. Оформление отчетных графических материалов производилось в соответствии с СПДС ГОСТ Р 21.302-2021, ГОСТ Р 21.101-2020.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

15

## 9 Прогноз изменения инженерно-геологических условий

С учетом возможного формирования временного водоносного горизонта типа «верховодка» на участках, где строение представлено слабопроницаемыми глинистыми грунтами, величина процессов пучения может повысится со слабопучинистой до среднепучинистой.

Изменения гидрогеологических условий может проявится в формировании временного водоносного горизонта типа «верховодка» при экстремальных погодных условиях.

По результатам полевых определений физических свойств грунтов в состоянии природной влажности, при интерполяции механических показателей, грунты ИГЭ – 1-3 характеризуются как среднедеформируемые.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата	52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т	

## 10 Заключение

1. Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации на объекте расположенном по адресу: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, выполнены в марте 2024 г в соответствии с договором.

2. В геологическом строении исследуемой территории изысканий до глубины 8,0 м принимают участие (сверху-вниз): современные проллювиально-делювиальные образования (*pdQIV*), среднечетвертичные флювиогляциальные отложения московского горизонта (*fQIIms*), среднечетвертичные ледниковые отложения московского горизонта (*gQIIms*). Дочетвертичные отложения при изысканиях не вскрыты.

3. Гидрогеологические условия территории до глубины бурения 8,0 м характеризуются распространением одного водоносного горизонта приуроченного к четвертичным флювиогляциальным отложениям. Водовмещающей толщей выступают пески мелкие ИГЭ-2.

4. По химическому составу вода характеризуется как гидрокарбонатная натриево-кальциевая пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная).

5. На основании анализа пространственной изменчивости условий залегания стратиграфо-генетических горизонтов, анализа свойств и оценки состояния по материалам буровых работ, полевых методов исследований грунтов, лабораторных исследований грунтов (ГОСТ 20522-2012), в геолого-литологическом разрезе площадки соответственно выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 (*fQIIms*) –Суглинок коричневато-серый, тугопластичный, с включением щебня;

ИГЭ-2 (*fQIIms*) –Песок коричневато-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой;

ИГЭ-3 (*gQIIms*) –Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия

6. Нормативная глубина сезонного промерзания по СНиП 23-01-99\* (СП 131.13330.2018) и "Пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*)" составляет для суглинков– 1,17 м.

7. По степени морозной пучинистости грунты согласно п.6.8.3 СП 22.13330.2016., слагающие верхнюю часть разреза, при естественной влажности (на

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№док	Подп.	Дата

момент проведения изысканий), характеризуются следующим образом: ИГЭ-1–слабопучинистые.

8. Для определения коррозионной агрессивности грунтов была отобрана 1 проба грунта. Грунты, согласно табл.В.1-2, СП 28.13330.2017, неагрессивны к бетону марки W4-W20, степень агрессивности грунтов к бетону – неагрессивная, к арматуре ж/б конструкций – нет агрессивности. Согласно таблицы 1, ГОСТ 9.602-2016 к углеродистой и низколегированной стали – средняя агрессивность по наихудшему показателю. По степени засоления – грунт незасоленный.

9. Согласно сейсмического районирования территории РФ по СП 14.13330.2018 и картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-2015 район относится к 5-ти бальной зоне при 10%, 5%, 1% вероятности сейсмической опасности.

10. Инженерно-геологические условия исследуемого участка характеризуются I категорией сложности (СП 11-105-97, прил. Б; СП. 47. 13330. 2016, прил. Г.1, табл. 1).

11. Основные проектные решения по выбору типа фундамента принимает проектировщик. В качестве грунтового основания проектируемого сооружения рекомендуются грунты ИГЭ-1-3.

12. Согласно ГЭСН 81-02-01-2020 "Земляные работы" приложения 1.1 - (распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки) выделенные ИГЭ относятся:

ИГЭ-1-35б                      ИГЭ-2-29а                      ИГЭ-3-35г

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т					
Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист
						18

## 11 Список использованных материалов

1. СП 45.13330.2017 "СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
2. СП 47.13330.2016 "СНиП 11-02-96 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
3. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Ч.1-Ч.5.
4. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация». введен в действие: 01.01.2021.
5. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов».
6. ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения».
7. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»
8. ГОСТ 12248.1-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза» Введ. 2021-06-01.- МКС 93.020
9. ГОСТ Р 21.101-2020 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».
10. ГОСТ 21.301-2014 Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.
11. ГОСТ Р 21.302-2021 «СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
12. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
13. ГЭСН 81-02-01-2020 Сборник 1. Земляные работы. Сметные нормы на строительные и специальные строительные работы.
14. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».
15. СП 14.13330.2018 Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. - введен в действие: 25.11.2018.
16. СП 20.13330.2016 Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*- Введ. 2017-06-04.- М., 2016.
17. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3).
18. СП 24.13330.2011 Свод правил. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 - Введ. 2011-05-20.- М., 2011.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

19. СП 28.13330.2017 Свод правил. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии.- Введ. 2017-08-28.- М., 2017.

20. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* - Введ. 2019-05-29.- М., 2019.

21. ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. - Введ. 2017-06-01.- М., 2016.

22. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. - Введ. 2016-04-01.- М., 2016.

23. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава - Введ. 2015-07-01.- М., 2016.

24. ГОСТ 24847-2017 Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания. - Введ. 2017-05-01.- М., 2018.

25. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Введ.2013-01-01.

26. ГОСТ 12248.4-2020 Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия. - Введ. 2021-06-01.- МКС 93.020

27. СП 34.13330.2020 Автомобильные дороги Введ. 2021-08-10.- МКС 93.080

28. СП 115.13330.2016 (СНиП 22-01-95 Актуализированная редакция) Геофизика опасных природных воздействий.

29. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

30. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

31. Лист N-37 Государственная геологическая карта Российской Федерации. Геологическая карта четвертичных отложений М: 1: 1 000 000.ФГУП «ВСЕГЕИ»;2015 г.

32. Лист N-37 Государственная геологическая карта Российской Федерации. Геологическая карта дочетвертичных отложений М: 1: 1 000 000. ФГУП «ВСЕГЕИ»; 2015 г.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

# Приложение А

## Свидетельство о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий (обязательное)



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»

**9715350384-20240301-1122**

(регистрационный номер выписки)

**01.03.2024**

(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 "ГеоГИС"**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1197746401357**

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:		
1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	9715350384
1.2	Полное наименование юридического лица <small>(Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)</small>	Общество с ограниченной ответственностью "ГеоГИС"
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО "ГеоГИС"
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности <small>(для индивидуального предпринимателя)</small>	127106, Россия, Москва, г. Москва, МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ ОТРАДНОЕ ВН.ТЕР.Г, Алтуфьевское шоссе, д. 27, эт. 4, офис 418, пом. 5
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация Саморегулируемая организация "Межрегионизыскания" (СРО-И-035-26102012)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	И-035-009715350384-1586
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	05.07.2019
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) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) <small>(дата возникновения/изменения права)</small>	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии <small>(дата возникновения/изменения права)</small>
Да, 05.07.2019	Да, 05.07.2019	Нет



1

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата				

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

21

3. Компенсационный фонд возмещения вреда		
3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства	
4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств		
4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	26.09.2019
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
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	1807741.42 руб.

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Кожуховский Алексей Олегович  
123056, г. Москва, ул. 2-я Брестская, д. 5

СЕРТИФИКАТ 0402FE9100СОВ0148D4019113D8DEA876F

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 20.11.2023 ПО 20.11.2024

А.О. Кожуховский

2



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

Изм.	Колич	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Приложение Б**  
**Сводная ведомость лабораторных определений свойств грунтов по скважинам**  
**(обязательное)**

ИГЭ	Лабораторный номер	Номер скважины	Глубина отбора	Гранулометрический состав, мм											Содержание орган. в-вств. $I_{г, д.ед.}$	Природная влажность $W, \%$	Влажность границе текучести $W_L, \%$	Влажность на границе раскат. $W_p, \%$	Число пластичности $I_p, \%$	Показатель текучести $I_L, д.ед.$	Плотность грунта $\rho, г/см^3$	Плотность частиц грунта $\rho_s, г/см^3$	Плотность сухого грунта $\rho_d, г/см^3$	Коэффициент пористости $e, д.ед.$	Коэффициент водонасыщ. $S_r, д.ед.$	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
				гравий			песок					пыль		глина												
				>10	10-5	5-2	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	<0.005												
1	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
1	85	1	0,6													19.5	27.7	18.7	9.0	0.09	1.98	2.70	1.66	0.630	0.84	Суглинок легкий полутвердый
1	86	1	1,7													20.1	28.5	17.2	11.3	0.26	1.95	2.71	1.62	0.669	0.81	Суглинок легкий тугопластичный
1	87	2	1,0													19.3	26.0	15.5	10.5	0.36	1.96	2.71	1.64	0.650	0.81	Суглинок легкий тугопластичный
1	88	2	1,3													19.7	26.9	16.0	10.9	0.34	1.93	2.70	1.61	0.675	0.79	Суглинок легкий тугопластичный
1	89	3	0,3													18.2	26.6	16.4	10.2	0.18	1.96	2.70	1.66	0.628	0.78	Суглинок легкий полутвердый
1	90	3	1,2													21.7	27.5	19.2	8.3	0.30	2.00	2.70	1.64	0.643	0.91	Суглинок легкий тугопластичный
2	71	1	2,8			0.1	0.3	4.1	17.5	63.1	14.9					22.6						2.66				Песок мелкий, однородный
2	72	1	3,3				0.4	11.0	19.4	59.0	10.2					22.9						2.66				Песок мелкий, однородный
2	73	2	2,1			1.0	0.5	7.4	20.6	66.8	3.7					21.6						2.66				Песок мелкий, однородный
2	74	2	2,5				0.1	5.7	21.9	63.5	8.8					21.1						2.66				Песок мелкий, однородный
2	75	3	2,4					4.9	22.2	62.4	10.5					20.9						2.66				Песок мелкий, однородный
2	76	3	3,2				0.2	1.5	16.2	65.0	17.1					21.1						2.66				Песок мелкий, однородный
3	78	1	5,0													15.4	23.3	13.5	9.8	0.19	2.02	2.69	1.75	0.537	0.77	Суглинок легкий полутвердый
3	79	1	6,5													17.1	24.1	15.2	8.9	0.21	2.03	2.70	1.73	0.557	0.83	Суглинок легкий полутвердый
3	80	2	3,5													17.2	24.5	14.2	10.3	0.29	2.07	2.70	1.77	0.529	0.88	Суглинок легкий тугопластичный
3	81	2	7,1													13.8	22.0	13.0	9.0	0.09	2.04	2.70	1.79	0.506	0.74	Суглинок легкий полутвердый
3	82	3	4,6													16.2	23.8	14.1	9.7	0.22	2.03	2.70	1.75	0.546	0.80	Суглинок легкий полутвердый
3	83	3	5,7													14.1	21.5	12.8	8.7	0.15	2.01	2.70	1.76	0.533	0.71	Суглинок легкий полутвердый

Составил:

Мазурик А.В.

Проверил:

Мазурик А.В.



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

26

Номер образца		Этикетка			Гранулометрический состав в %, фракции в мм										Степень неоднородности	Естественная влажность, %	Пластичность			Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости
порядковый	лабораторный	№ выработки	Глубина, м		> 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005			< 0,005	верхний предел, %	нижний предел, %	число	Консистенция	грунта природного сложения	
			от	до																			
ИГЭ-2		<b>(fQllms)</b>			Песок коричневатого-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой																		
1	71	1	2.8	3.0			0.1	0.3	4.1	17.5	63.1	14.9			2.5	22.6						2.66	
2	72	1	3.3	3.5				0.4	11.0	19.4	59.0	10.2			2.3	22.9						2.66	
3	73	2	2.1	2.3			1.0	0.5	7.4	20.6	66.8	3.7			2.0	21.6						2.66	
4	74	2	2.5	2.7				0.1	5.7	21.9	63.5	8.8			2.1	21.1						2.66	
5	75	3	2.4	2.6					4.9	22.2	62.4	10.5			2.2	20.9						2.66	
6	76	3	3.2	3.4				0.2	1.5	16.2	65.0	17.1			2.5	21.1						2.66	
Количество, принятое в расчет							6	6	6	6	6	6				6						6	
Минимальное значение							0.0	0.0	1.5	16.2	59.0	3.7			2.0	20.9						2.66	
Максимальное значение							1.0	0.5	11.0	22.2	66.8	17.1			2.5	22.9						2.66	
Среднее по всем значениям																21.7						2.66	
Коэффициент вариации, %																4						0	
<b>Нормативное значение</b>							<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>5.8</b>	<b>19.6</b>	<b>63.3</b>	<b>10.9</b>			<b>2.3</b>	<b>21.7</b>						<b>2.66</b>	
Расчетное значение при $\alpha = 0,85$																							
Расчетное значение при $\alpha = 0,95$																							

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

25

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

Номер образца		Этикетка			Гранулометрический состав в %, фракции в мм										Степень неоднородности	Естественная влажность, %	Пластичность			Консистенция	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Испытание на сдвиг		Общий модуль деформации, МПа			
порядковый	лабораторный	№ выработки	Глубина, м		> 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005			< 0,005	верхний предел, %	нижний предел, %		число	грунта природного сложения	частиц			сухого грунта природного сложения	Угол внутреннего трения, °		Сцепление, кПа		
ИГЭ-3			<b>(gQlms)</b>			Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы и щебня, гравия																									
1	78	1	5.0	5.2												15.4	23.3	13.5	9.8	0.19	2.02	2.69	1.75	0.537	0.77	36	21	27.9			
2	79	1	6.5	6.7												17.1	24.1	15.2	8.9	0.21	2.03	2.70	1.73	0.557	0.83	35	21	27.0			
3	80	2	3.5	3.7												17.2	24.5	14.2	10.3	0.29	2.07	2.70	1.77	0.529	0.88	37	20	28.8			
4	81	2	7.1	7.3												13.8	22.0	13.0	9.0	0.09	2.04	2.70	1.79	0.506	0.74	42	24	30.7			
5	82	3	4.6	4.8												16.2	23.8	14.1	9.7	0.22	2.03	2.70	1.75	0.546	0.80	33	23	21.4			
6	83	3	5.7	5.9												14.1	21.5	12.8	8.7	0.15	2.01	2.70	1.76	0.533	0.71	40	18	26.9			
Количество, принятое в расчет																6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6			
Минимальное значение																13.8	21.5	12.8	8.7	0.09	2.01	2.69	1.73	0.506	0.71	33	18	21.4			
Максимальное значение																17.2	24.5	15.2	10.3	0.29	2.07	2.70	1.79	0.557	0.88	42	24	30.7			
Среднее по всем значениям																15.6	23.2	13.8	9.4	0.19	2.03	2.70	1.76	0.535	0.79	37	21	27.1			
Коэффициент вариации, %																9	5	6			0	0			9	10	12				
<b>Нормативное значение</b>																<b>15.6</b>	<b>23.2</b>	<b>13.8</b>	<b>9.4</b>	<b>0.19</b>	<b>2.03</b>	<b>2.70</b>	<b>1.76</b>	<b>0.538</b>	<b>0.78</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>27.1</b>			
Расчетное значение при α = 0,85																					2.03				35	20					
Расчетное значение при α = 0,95																					2.03				34	19					

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

## Приложение Г

### Результаты определения химического анализа водной вытяжки грунтов

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Образец № 87а

Объект: 72106-3

№ выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 1,00-1,20

Тип грунта: суглинок

Отношение грунта и воды 1:5

№ ИГЭ 1

#### Содержание компонентов на 1000 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	20,93	0,34	0,02
$Cl$	7,15	0,20	0,01
$SO_4$	17,54	0,37	0,02
$CO_3$			

Катионы	Мг	мг-экв	%
$Ca$	9,71	0,48	0,01
$Mg$	0,40	0,03	0,00
$Na+K$	9,03	0,39	0,01
$NH_4$			

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	0,04
Сухой остаток (выпариванием), %	0,05
pH	7,0

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,150
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	46,9

#### Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2020	незасол.
СП 34.13330.2021	незасол.

#### Наименование типа засоления

--	--

#### Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по СП 28.13330.2017

Средняя плотность катодн. тока (лаб)	Средняя
Удельное эл. сопротивление (лаб)	Средняя
<b>Наихудший показатель</b>	Средняя

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

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

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

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

19.03.2024 Составил: А.В. Мазурик  
 Проверил:  А.В. Мазурик

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

Лист

27

## Приложение Д

### Результаты определения химического анализа воды

Номер пробы: 1

Объект:	72106-3	Осадок:	незначительный
Номер выработки:	3	Запах:	без запаха
Глубина отбора пробы, м:	2,20	Нитриты:	нет
Условия фильтрации:	Кф > 0.1	Железо двухвалентное:	
Мутность:	прозрачная	Железо трехвалентное:	
Цветность:	без цвета		

#### Содержание в литре

Анионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
HCO <sub>3</sub>	201,77	3,31	64,08
Cl	25,59	0,72	13,99
SO <sub>4</sub>	54,35	1,13	21,93
CO <sub>3</sub>			
NO <sub>3</sub>			

Катионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
Ca	63,80	3,18	61,72
Mg	1,44	0,12	2,30
NH <sub>4</sub>			
Na+K	42,68	1,86	35,99
Fe			

Сумма ионов, мг/л	389,63
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/л	255,12
Сухой остаток (выпариванием), мг/л	244,88
CO <sub>2</sub> свободный, мг/л	55,43
CO <sub>2</sub> агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,31

Жесткость	мг-экв/л	в нем. град.
Общая	3,31	9,27
Карбонатная	3,29	9,25
Постоянная	0,02	0,02
pH	7,0	

#### Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

	W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочность HCO <sub>3</sub> -	нет	нет	нет	нет
Водородный показатель pH	нет	нет	нет	нет
Агрессивная углекислота CO <sub>2</sub>				
Соли магния Mg <sup>2+</sup>	нет	нет	нет	нет
Соли аммония NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	нет	нет	нет	нет
Едкие щелочи Na <sup>+</sup> и K <sup>+</sup>	нет	нет	нет	нет

#### Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по ГОСТ 31384-2017

	W10 - W14	W16 - W20
Портландцемент не вошедший в группу II	нет	нет
Портландцемент с содержанием в клинкере C <sub>3</sub> S не более 65%, C <sub>3</sub> A не более 7%, C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF не более 22% и шлакопортландцемент	нет	нет
Сульфатостойкие цементы	нет	нет

#### Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, по ГОСТ 31384-2017

	W4	W6	W8
Портландцемент не вошедший в группу II	нет	нет	нет
Портландцемент с содержанием в клинкере C <sub>3</sub> S не более 65%, C <sub>3</sub> A не более 7%, C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF не более 22% и шлакопортландцемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие цементы	нет	нет	нет

#### Степень агрессивности вод к металлическим конструкциям СП 28.13330.2017

Водородный показатель	Средняя*
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	Средняя*

\*-при свободном доступе кислорода

M 0,4 ————— HCO<sub>3</sub> 64 [SO<sub>4</sub> 22 Cl 14] ————— pH7,0  
Ca 62 Na 36

Примечание: вода гидрокарбонатная натриево-кальциевая пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная)

19.03.2024 Составил: А.В. Мазурик  
Проверил: А.В. Мазурик

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ-Т

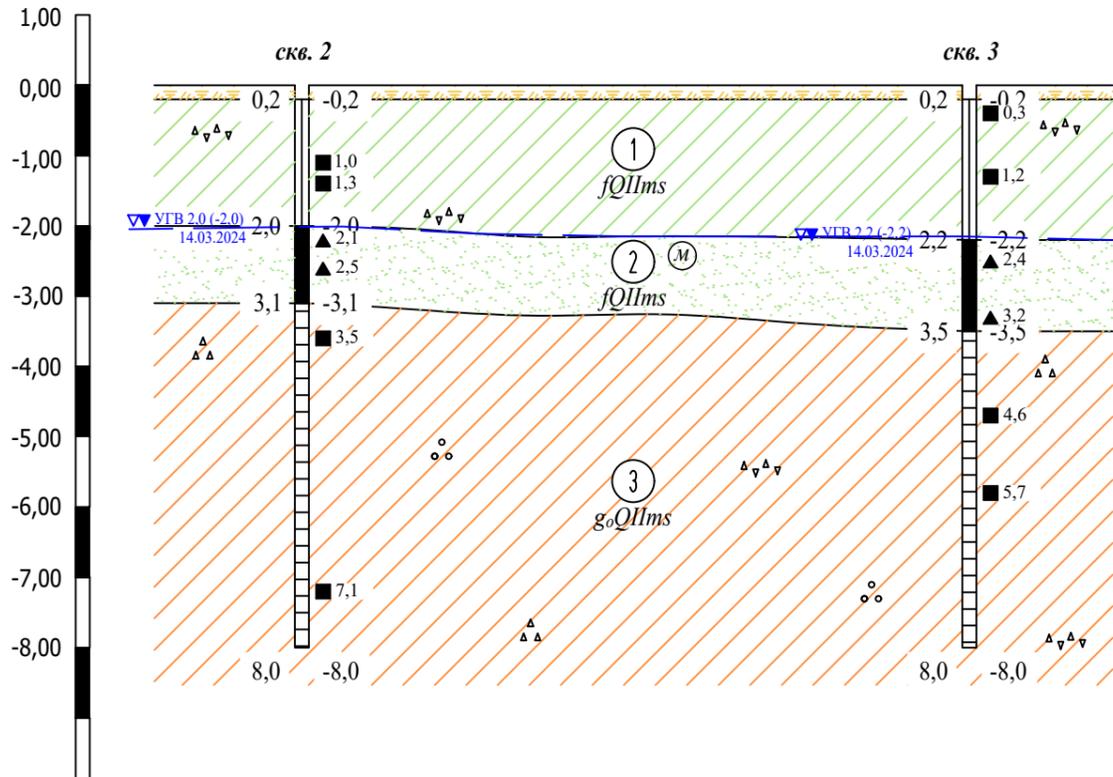
Лист

28



### Инженерно-геологический разрез по линии I-I

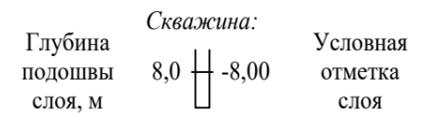
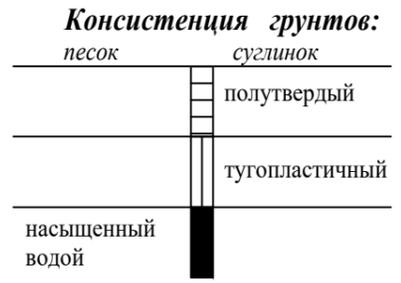
Масштаб вертикальный 1:100  
Масштаб горизонтальный 1:200



Наименование и номер выработки	с-2	с-3
Условная отметки земли, м	0.00	0.00
Расстояние, м		19,0

#### Условные обозначения :

- Почвенно-растительный грунт
- Суглинок коричнево-серый, тугопластичный, с включением щебня
- Песок коричнево-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой
- Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия
- Включение дресвы
- Включение щебня
- Включение гравия



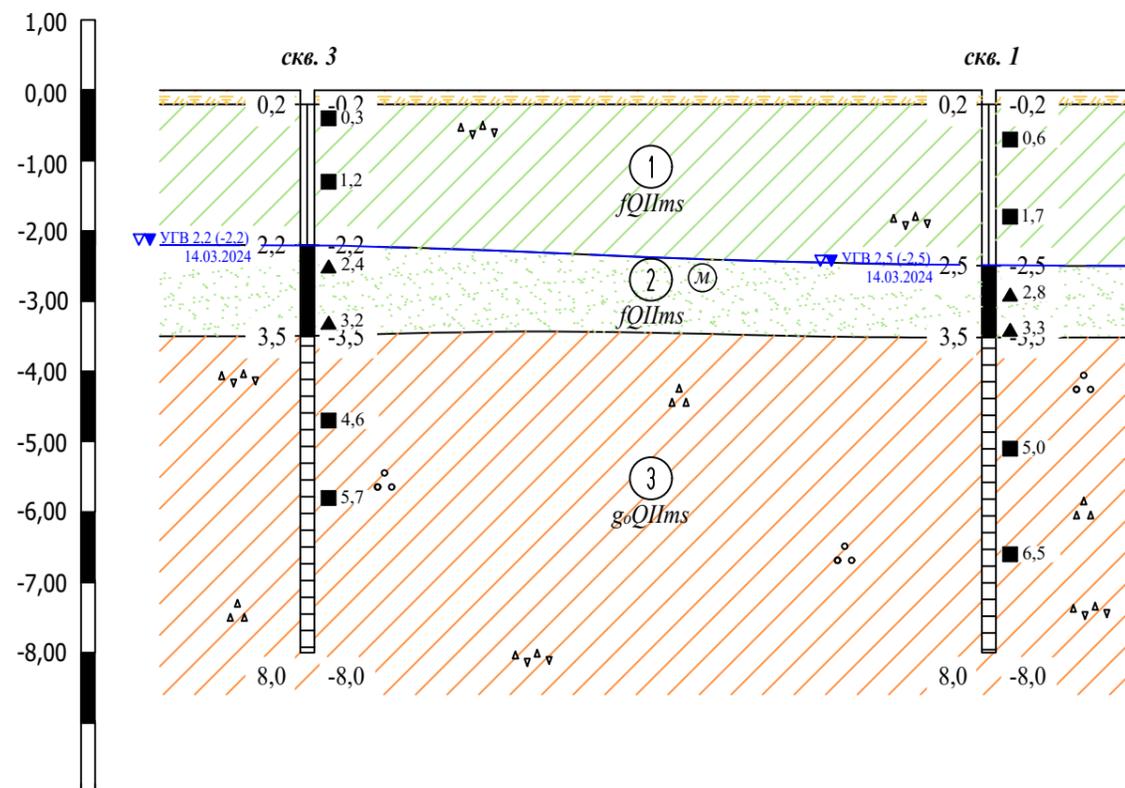
- 5,0 – места отбора проб грунта ненарушенной структуры
- ▲ 2,0 – места отбора проб грунта нарушенной структуры
- ① Номер инженерно-геологического элемента
- Граница литологических слоёв
- Ⓜ Мелкий
- ▽ УГВ 2,2 (-2,2) 14.03.2024 Появившийся УГВ, м  
Дата замеров
- ▾ УГВ 2,2 (-2,2) 14.03.2024 Установившийся УГВ, м  
Дата замеров

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

					52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ			
Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Бакурин А.Д.			20.03.24	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Мазурик А.В.			20.03.24		ПП	1	3
Инженерно-геологический разрез по линии I-I						ООО ГеоГИС		

## Инженерно-геологический разрез по линии II-II

Масштаб вертикальный 1:100  
Масштаб горизонтальный 1:200



Наименование и номер выработки	с-3	с-1
Условная отметки земли, м	0.00	0.00
Расстояние, м	19,4	

### Условные обозначения :

- pdQIV Почвенно-растительный грунт
- fQIIms Суглинок коричневатого-серый, тугопластичный, с включением щебня
- fQIIms Песок коричневатого-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой
- goQIIms Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия
- Включение дресвы
- Включение щебня
- Включение гравия



- 5,0 – места отбора проб грунта ненарушенной структуры
- ▲ 2,0 – места отбора проб грунта нарушенной структуры

- ① Номер инженерно-геологического элемента
- Граница литологических слоёв
- (М) Мелкий

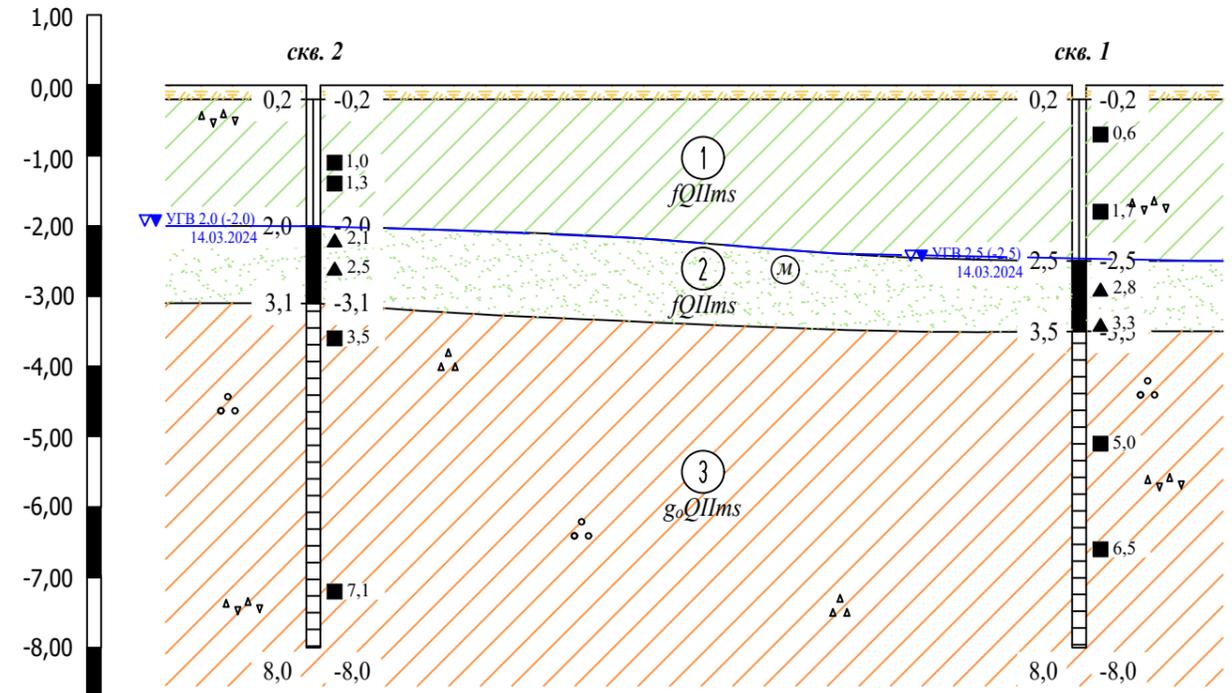
▽ УГВ 2.2 (-2.2) 14.03.2024	Появившийся УГВ, м Дата замеров
▼ УГВ 2.2 (-2.2) 14.03.2024	Установившийся УГВ, м Дата замеров

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

52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ				
Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Бакурин А.Д.			20.03.24
Проверил	Мазурик А.В.			20.03.24
Инженерно-геологические изыскания			Стадия	Лист
			ПП	2
Инженерно-геологический разрез по линии II-II			Листов	3
ООО ГеоГИС				

### Инженерно-геологический разрез по линии III-III

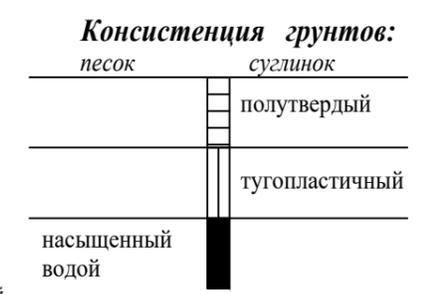
Масштаб вертикальный 1:100  
 Масштаб горизонтальный 1:200



Наименование и номер выработки	с-2	с-1
Условная отметки земли, м	0.00	0.00
Расстояние, м	21,8	

#### Условные обозначения :

- Почвенно-растительный грунт
- Суглинок коричнево-серый, тугопластичный, с включением щебня
- Песок коричнево-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой
- Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы, щебня, гравия
- Включение дресвы
- Включение щебня
- Включение гравия



- Скважина:
- Глубина подошвы слоя, м      8,0      -8,00      Условная отметка слоя
- 5,0 – места отбора проб грунта ненарушенной структуры
  - ▲ 2,0 – места отбора проб грунта нарушенной структуры
  - ① Номер инженерно-геологического элемента
  - Граница литологических слоёв
  - Ⓜ Мелкий
  - ▽ УГВ 2,2 (-2,2) Появившийся УГВ, м  
14.03.2024 Дата замеров
  - ▼ УГВ 2,2 (-2,2) Установившийся УГВ, м  
14.03.2024 Дата замеров

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

					52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ			
Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Бакурин А.Д.			20.03.24	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Мазурик А.В.			20.03.24		ПП	3	3
Инженерно-геологический разрез по линии III-III						ООО ГеоГИС		

## Литологические колонки

## Скважина №1

Условная отметка устья - 0,00 м.

Глубина скважины 8,0 м.

Период работ: 01.03.2024 - 01.03.2024

Масштаб 1:100

Геологический индекс	Подошва слоя, м.		Мощность слоя, м.	Инженерно-геологический разрез скважины	Описание грунтов	Глубина УГВ Дата замера		Глубина отбора образцов
	Глубина	Абс. отметка				Появившийся	Установившийся	
<i>pdQIV</i>	0,2	-0,2	0,2		Почвенно-растительный слой			
<i>fQIIms</i>				①	Суглинок коричневатого-серый, тугопластичный, с включением щебня до 5%			■ 0,6 1 ■ 1,7 2
	2,5	-2,5	2,3	②	Песок коричневатого-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой	УГВ 2,50 14.03.24	УГВ 2,50 14.03.24	▲ 2,8 3 ▲ 3,3 4
<i>goQIIms</i>				③	Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы и щебня, гравия до 10%			■ 5,0 5 6 ■ 6,5 7 8
	8,0	-8,0	4,5					

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

						52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ	Лист
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Геолого-литологическая колонка Скв. № 1	31

### Скважина №2

Условная отметка устья - 0,00 м.  
 Глубина скважины 8,0 м.  
 Период работ: 01.03.2024 - 01.03.2024

Масштаб 1:100

Геологический индекс	Подошва слоя, м.		Мощность слоя, м.	Инженерно-геологический разрез скважины	Описание грунтов	Глубина УГВ Дата замера		Глубина отбора образцов
	Глубина	Абс. отметка				Появившийся	Установившийся	
<i>pdQIV</i>	0,2	-0,2	0,2		Почвенно-растительный слой			
<i>fQIIms</i>	2,0	-2,0	1,8	①	Суглинок коричнево-серый, тугопластичный, с включением щебня до 5%	УГВ 2,00 14.03.24	УГВ 2,00 14.03.24	■ 1,0
	3,1	-3,1	1,1	②	Песок коричнево-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой			▲ 2,1
<i>goQIIms</i>				③	Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы и щебня, гравия до 10%			■ 3,5
	8,0	-8,0	4,9					

### Скважина №3

Условная отметка устья - 0,00 м.  
 Глубина скважины 8,0 м.  
 Период работ: 01.03.2024 - 01.03.2024

Масштаб 1:100

Геологический индекс	Подошва слоя, м.		Мощность слоя, м.	Инженерно-геологический разрез скважины	Описание грунтов	Глубина УГВ Дата замера		Глубина отбора образцов
	Глубина	Абс. отметка				Появившийся	Установившийся	
<i>pdQIV</i>	0,2	-0,2	0,2		Почвенно-растительный слой			
<i>fQIIms</i>	2,2	-2,2	2,0	①	Суглинок коричнево-серый, тугопластичный, с включением щебня до 3%	УГВ 2,20 14.03.24	УГВ 2,20 14.03.24	■ 0,3
	3,5	-3,5	1,3	②	Песок коричнево-серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой			▲ 2,4
<i>goQIIms</i>				③	Суглинок коричневый, легкий, полутвердый, с включением дресвы и щебня, гравия до 15%			■ 4,6
	8,0	-8,0	4,5					

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

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата	52394-БЛ-3/05.03-24/ИГИ	Лист
						Геолого-литологические колонки Скв. № 2, № 3	32