



**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**  
№ СРО-И-...

О допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на  
безопасность объектов капитального строительства  
СРО ИП «Геобалт» от ...

**Технический отчет**

**инженерно-геологические изыскания на объекте:**

...

2022 г.



**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**  
№ СРО-И-...

О допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на  
безопасность объектов капитального строительства  
СРО НП «Геобалт» от ...

## **Технический отчет**

**инженерно-геологические изыскания на объекте:**

...

Генеральный директор

2022 г.

**Состав тома**

Обозначение	Наименование	Примечание
...-ИГИ-С	Состав тома	с. 1
...-ИГИ -СИ	Список исполнителей	с. 1
...-ИГИ	Текстовая часть	с. 75
...-ИГИ	Графическая часть	с. 10

Согласовано		

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

						...-ИГИ-С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Разработал						Состав тома	Стадия	Лист	Листов		
Проверил									1		
Н.контр.							<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>				

## Список исполнителей

Нормоконтролер		
	(подпись, дата)	

### Список участников работ

- ...- полевые работы;
- ...- лабораторные работы;
- ...- камеральные работы.

Согласовано				
Изн. № подл.				
Н. контр.				
Проверил				
Разработал				

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

							...-ИГИ -СИ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил									1
Н.контр.							<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		



### 1. Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «...», проводились в декабре 2021 года, на основании договора №... от ... между ..., действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Заказчик», с одной стороны, и ООО «ГЭСАнализ, в лице Генерального директора ..., действующего на основании Устава, именуемый в дальнейшем «Подрядчик», с другой стороны., в соответствии с Техническим заданием (Приложение А).

ООО «ГЭСАнализ» имеет допуск на выполнение инженерно-геологических работ на основании выписки из реестра членов саморегулируемой организации от ... о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства работ, выданного СРО Ассоциацией «Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство инженеров-изыскателей». Начало действия свидетельства с ..., без ограничения срока и территории его действия (Приложение В).

Работы выполнены в соответствии с действующими нормативными документами.

Проектом предусмотрено новое строительство:

... габариты сооружения ..., глубина заложения ... м (столбчатый).

Проектируемое сооружение относится ко II (нормальному) уровню ответственности.

Стадия проектирования – Проектная и рабочая документация.

Вид строительства: Новое строительство.

Работы выполнены в соответствии с действующими нормативными документами.

Целью инженерно-геологических изысканий являлось выявление инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки изысканий, получение материалов, необходимых и достаточных для разработки проектной документации.

В задачи инженерно-геологических изысканий входило:

- определение геологического строения изучаемой территории;
- определение гидрогеологических условий;
- определение характеристик физико-механических свойств грунтов, попадающих в сферу взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой;
- выявление и оценка возникновения негативных инженерно-геологических процессов и явлений.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Инженерно-геологические изыскания включали:

- сбор, обработку и систематизацию архивных данных;
- плановую разбивку и планово-высотную привязку разведочных выработок;
- бурение скважин;
- статическое зондирование грунтов;
- компрессионное испытание грунтов;
- испытание грунтов на одноплоскостной срез;
- отбор и лабораторные исследования грунтов;
- камеральную обработку результатов изысканий.

Работы в рамках инженерно-геологических изысканий выполнены специалистами ООО «ГЭСАнализ» в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016 и другие).

Состав и объем выполненных инженерно-геологических работ приведены в таблице 1.

Таблица 1

№№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы			
1	Бурение скважин	скв/м п. м	2/15,0 4/5,0 1/10 60,0
2	Статическое зондирование	шт.	6
3	Отбор проб грунтов	шт.	31
Лабораторные работы			
4	Определение физических свойств песчаных грунтов	определение	10
5	Определение физических свойств глинистых грунтов	определение	21
6	Компрессионное испытание грунтов	определение	18
7	Испытание грунтов на одноплоскостной срез	определение	18
8	Определение коррозионной активности грунтов	определение	3
9	Химический анализ воды	определение	2

Бурение производилось буровой установкой ПБУ-2 ударно-канатным способом диаметром 127 мм. Скважины привязаны в планово-высотном отношении и нанесены на карту фактического материала М 1:500 (ГП\_1).

Согласно нормативным документам на участке изысканий было пробурено 2 скважины глубиной 15,0 м, 3 скважины глубиной 5,0 м и 1 скважина глубиной 10,0 м. Общий объем составил 60,0 п.м. Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014.

После

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

3

окончания бурения скважины были ликвидированы (тампонировались исходным материалом (керном)).

Для оценки прочностных и деформационных свойств грунтов оснований в шести точках глубиной 5,0-15,0 м, проведено испытание грунтов статическим зондированием. Задавливание зонда осуществлялось с помощью аппаратуры ПИКА-17 стандартным зондом 2 типа. Испытания проводились согласно требованиям ГОСТ 19912-2012. Результаты обработки полевых испытаний грунтов статическим зондированием, а также статистическая обработка результатов статического зондирования приведены в приложении Ж.

Лабораторные исследования грунтов проводились в испытательной грунтовой лаборатории ООО «ИнжГеоДрилинг» согласно ГОСТ 25100–2020, ГОСТ 12248–2010, ГОСТ 12536–2014, ГОСТ 5180–2015, ГОСТ 30416-12, ГОСТ 20522-2012.

Камеральная обработка результатов полевых и лабораторных работ с составлением настоящего технического отчета выполнено инженером-геологом ООО «ГЭСАнализ» ... .

– Инженерно-геологические изыскания выполнены согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016 и СП 11-105-97.

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

Материалы инженерно-геологических изысканий выпускаются в двух экземплярах:

- экз. № 1 высылается в адрес Заказчика;
- экз. № 2 хранится в архиве ООО «ГЭСАнализ» .

Исполнитель:

Инженер-геолог ... .

## 2. Методика выполнения работ

*Сбор и обработка материалов* изысканий прошлых лет по инженерно-геологическим условиям территории. Сбору и обработке подлежали изданные материалы; материалы по выполненным ранее инженерно-геологическим изысканиям, а также геологические карты М 1:500 000.

*Бурение скважин* производилось буровой установкой ПБУ-2 ударно-канатным способом бурения диаметром 127 мм. Скважины привязаны в плано-высотном отношении и нанесены на карту фактического материала М 1:500 (ГП\_1). Глубина, количество и места расположения скважин согласованы с Заказчиком.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ



**Статическое зондирование грунтов** осуществлялось с помощью аппаратуры ПИКА-17 стандартным зондом 2 типа. Испытания проводились согласно требованиям ГОСТ 19912-2012.

Инженерно-геологические изыскания на площадке проводились в соответствии с действующими нормативными документами и с должным внутриорганизационным контролем.

Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014. После окончания бурения скважины были ликвидированы (тампонировались исходным материалом (керном)).

На отобранных образцах были проведены лабораторные исследования физических, механических, коррозионных и агрессивных свойств грунтов по стандартным методикам.

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

**Лабораторные исследования** грунтов проводились в испытательной грунтовой лаборатории ООО «ИнжГеоДриллинг».

Лабораторные исследования свойств грунтов, и обработка результатов анализов осуществлялись согласно ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 22584-95, ГОСТ 24143-95, ГОСТ 12248-96, ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 12248–2010, ГОСТ 30416–12 и СП 28.13330.2017.

**Камеральная обработка** материалов инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий заключалась в построении графических приложений, статистической обработке физико-механических характеристик грунтов и составлении пояснительной записки.

Классификация грунтов производилась в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2020.

Установление нормативных и расчётных показателей физико-механических свойств грунтов произведено на основании статистической обработки в соответствии с ГОСТ 20522-2012 при доверительной вероятности 0,85 и 0,95.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов установлена согласно СП 131.13330.2018.

Инженерно-геологические изыскания выполнены согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 22.13330-2016.

Оформление отчетных графических материалов производилось в соответствии с ГОСТ 21.302-2013, ГОСТ Р 21.1101-2013.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

### 3. Изученность инженерно-геологических условий

Исследуемый район относится к изученным, имеющимся фондовым материалам, в архиве ООО «ГЭСАнализ» не достаточно для оценки сложности инженерно-геологических условий участка.

Геологическая изученность территории изысканий отражена в результатах государственной геологической съемки, составленной ФГБУ «ВСЕГЕИ» в 1998 году – лист (N-34-А), Геологическая карта Российской Федерации, Карта четвертичных отложений, масштаб: 1:500000.

По данным геологической карты в строении территории до глубины бурения 5,0-15,0 м принимают участие среднечетвертичные гляциальные отложения (gQпms), представленные: суглинками с гравием и галькой, песками. (Рисунок 1).

...

Рисунок 1. Карта четвертичных отложений ... области

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

#### 4. Физико-географические условия участка

Исследуемый участок в административном отношении расположен по адресу: ...

...

Рисунок 2. Участок работ

#### Климат.

Климат ... умеренно континентальный, сезонность чётко выражена; лето тёплое, зима умеренно холодная; континентальность возрастает с северо-запада на юго-восток. Период со среднесуточной температурой ниже 0 °С длится 120—135 дней, начинаясь в середине ноября и заканчиваясь в конце марта. Согласно СП 131.13330.2020 относится к подрайону П-В и характеризуется следующими основными показателями (г. ...):

- средняя годовая температура воздуха - плюс 4,9 °С;
- абсолютный минимум - минус 44 °С;
- абсолютный максимум - плюс 38 °С;
- количество осадков за год - 657 мм.

Преобладающее направление ветра:

- зимой (декабрь-февраль) – южное;
- летом (июнь-август) – южное.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Средняя скорость ветра холодного времени года (со среднесуточной температурой менее 8 °С) – 3,1 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам теплого времени года (июль) – 0,0 м/с.

Таблица 2 – Среднемесячные и среднегодовые значения температуры воздуха, °С

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ГОД
средняя	-8,5	-7,9	-2,2	5,8	12,5	16,1	18,0	16,3	10,7	4,8	-1,3	-5,8	4,9

Районирование территории по климатическим характеристикам (по картам СП 20.13330.2016) приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Районирование территории по климатическим характеристикам

Вес снегового покрова	III	расчетное значение веса снегового покрова $S_g$ на 1 м <sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли следует принять 1,8 кПа
Давление ветра	I	нормативное значение ветрового давления $w_0$ , принять 0,30 кПа
Толщина стенки гололеда	II	толщину стенки гололеда $b$ , принять 5 мм

Нормативная глубина промерзания (СП 131.13330.2020):

- глина или суглинок – 1,17 м
- супесь, пески пылеватые или мелкие – 1,42 м
- песок средней крупности, крупный или гравелистый – 1,52 м
- крупнообломочные грунты – 1,72 м

Согласно сейсмическому районированию территории РФ по СП 14.13330.2018 и картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР–2015–А, ОСР–2015–В и ОСР–2015–С, Московская область относится к районам с сейсмической интенсивностью менее 6 баллов при 10%, 5% и 1% вероятности сейсмической опасности (СНиП П-7-81 и ОСР-2015).

### Рельеф и геоморфология.

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к пологоволнистой слаборасчлененной моренной равнине московского оледенения. Абсолютные отметки территории по устьям скважин в пределах ... м.

Рельеф по направленности современных геологических процессов относится к аккумулятивно-денудационному типу территорий. Основные формы его рельефа созданы на неотектоническом этапе развития при преобладании процессов денудации, протекающих более интенсивно на возвышенностях; на более низких уровнях рельефа доминируют процессы аккумуляции.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	...-ИГИ	Лист
							8

### Гидрография.

Через территорию района проходит водораздел Волжского и Окского бассейнов. Гидрографическая сеть представлена реками Руза и Лама с их притоками. Бассейны реки Руза относятся к Москворецкому речному бассейну, реки Лама – к Волжскому речному бассейну. Реки имеют разветвленную водную сеть. Бассейны рек хорошо дренированы густой сетью средних и малых рек и ручейков. Русла рек в пределах возвышенности извилистые, глубоко врезанные. На реке Руза имеется водохранилище, введенное в эксплуатацию в 1966 году, протяженностью 57,5 км. В долинах реки Лама и ее притоков имеется значительное количество стариц, прудов, копаней. Широко развита овражно-балочная сеть.

Ближайший к участку изысканий водный объект – река Лама.

### Почвы. Растительный и животный мир

... район находится в пределах лесной полосы, зона смешанных лесов. На Смоленско-Московской возвышенности наиболее полно сохранились коренные хвойно-широколиственные леса. Древесные породы представлены главным образом елью европейской, сосной обыкновенной, дубом, липой, ясенем, вязом. Для подлеска характерны лещина, клёны, черёмуха. Встречаются мхи, малые кустарники, в травяном покрове господствуют пролесник, сныть, зеленчук, копытень, медуница, ясменник, осока волосистая и другие.

Характерными млекопитающими являются кабаны, лоси, зайцы, бобровые, пищухи, кроты, землеройковые, тушканчиковые и полёвковые, лесная белка, сони, обыкновенный ёж. Птицы: иволга, поползень, чиж, рябчик, тетерев-косач, глухарь, дрозд-рябинник, соловей, синица, снегирь, жаворонки, зяблик, кукушка, дубонос, большой пёстрый, зелёный и средний дятлы, осоед, канюк, совы, филины, голуби, вороны, галки, сороки, грачи, гуси, утки и др. Рептилии: уж, гадюка, эскулапов полоз, медянка, безногая ящерица веретеница, зелёная и живородящая ящерицы. Земноводные: квакша, прудовая, травяная и остромордая лягушки, зелёная жаба. Среди насекомых встречаются семейства бабочек толстоголовки, голубянки, совки, хохлатки, нимфалиды, белянки, бархатницы и бражники.

### Техногенные нагрузки.

Техногенная нагрузка на участок работ определяется нахождением в черте населенного пункта. Техногенная нагрузка присутствует. Условия проходимости хорошие. Проезд автотранспорта возможен.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

## 5. Геолого-литологическое строение

*В геолого-литологическом строении* до глубины бурения 5,0-15,0 м, принимают участие среднечетвертичные гляциальные отложения ( $gQ_{IIms}$ ), представленные: суглинком коричневым, мягкопластичным; суглинком коричневым, тугопластичным; песком пылеватым коричневым, средней плотности, водонасыщенным.

Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем ( $pdQ_{IV}$ ).

Литолого-стратиграфический разрез площадки выглядит следующим образом:

### Отложения четвертичной системы (Q)

#### *Современные отложения*

Представлены:

- Почвенно-растительным слоем ( $pdQ_{IV}$ ). Слой залегает с поверхности и до глубины 0,10-0,20 м. Изучению не подвергался, подлежит срезке.

#### *Среднечетвертичные отложения*

*Гляциальные отложения ( $gQ_{IIms}$ )* представлены:

- Суглинком коричневым, мягкопластичным (ИГЭ №1). Мощность отложений ИГЭ №1 составляет 2,30-2,70 м.

- Суглинком коричневым, тугопластичным (ИГЭ №2). Мощность отложений ИГЭ №2 составляет 2,20-10,50 м.

- Песком пылеватым коричневым, средней плотности, водонасыщенным (ИГЭ №3). Мощность отложений ИГЭ №3 составляет 2,0 м.

Данные о распространении и описание грунтов приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Код	ИГЭ	Описание	Группа по ТР
1	слой	Почвенно-растительный слой $pdQ_{IV}$	9 (б) 1
2	1	Суглинок коричневым, мягкопластичный, $gQ_{IIms}$	35 (а) 1;2 м
3	2	Суглинок коричневым, тугопластичный, $gQ_{IIms}$	35 (б) 1;2 м
4	3	Песок пылеватый коричневым, средней плотности, водонасыщенный, $gQ_{IIms}$	29 (а) 1;1 м

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

10

Таблица 5

Номер ИГЭ	Номера выработок, в которых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максимальная вскрытая мощность, м	Минимальная вскрытая мощность, м
		минимальная	максимальная	минимальная	максимальная		
1	Скважина 1-7	0,10 / 184,31	2,50 / 188,40	2,50 / 181,81	5,00 / 186,00	2,70	2,30
2	Скважина 1-7	0,00 / 184,25	2,50 / 187,28	2,30 / 173,75	13,00 / 184,97	10,50	2,20
3	Скважина 1-2	13,00 / 173,75	13,00 / 174,00	15,00 / 171,75	15,00 / 172,00	2,00	2,00
слой	Скважина 1-5,7	0,00 / 186,75	0,00 / 188,50	0,10 / 186,55	0,20 / 188,40	0,20	0,10

### 6. Гидрогеологические условия участка

Грунтовые воды на период бурения (декабрь 2021 г.) вскрыты в первый двух скважинах, пройденных до 15,0 м, появились на глубине 14,0 м.

Формирование водоносного горизонта типа «верховодка» возможно в периоды обильных атмосферных осадков и интенсивного снеготаяния, а также в случаи техногенных утечек из водонесущих коммуникаций.

Согласно СП 11-105-97 (часть II, Приложение И), по критериям типизации территории по подтопляемости участок работ относится к III области – неподтопляемые, к району III-A1 – неподтопляемые. Расчет степени потенциальной подтопляемости представлен в приложении М.

Для определения химического анализа грунтовых вод отобраны 2 пробы воды.

По химическому составу вода сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, весьма пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная). Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности подземных вод к бетонам отсутствует по всем показателям к бетонам всех марок по водонепроницаемости (W<sub>4</sub>-W<sub>12</sub>). Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности жидких сульфатных сред к бетонам – отсутствует к бетонам на всех видах цемента всех марок по водонепроницаемости (W<sub>4</sub>-W<sub>8</sub>).

Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности подземных вод к железобетонным конструкциям – слабая при периодическом смачивании и отсутствует при постоянном погружении.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности подземных вод к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода – средняя.

Результаты химического анализа воды приведены в приложении Л.

### **7. Физико-механические свойства грунтов**

Показатели физико-механических свойств грунтов получены по результатам исследований, проведенных в грунтово-химических лабораториях, согласно действующих ГОСТов, а также по результатам испытаний грунтов методом статического зондирования, компрессионным испытанием грунтов и испытанием грунтов на одноплоскостной срез.

Лабораторные исследования грунтов включали:

- определение физических свойств глинистых грунтов;
- определение физических свойств песчаных грунтов;
- компрессионное испытание грунтов;
- испытание грунтов на одноплоскостной срез;
- определение коррозионной активности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали, к бетону и железобетонным конструкциям;
- химический анализ воды.

Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов представлены в приложениях Д, Е.

В результате анализа и обобщения данных, полученных лабораторными методами, грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 5,0-15,0 м, выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 1 слой.

#### **Слой – Почвенно-растительный слой, рdQ<sub>IV</sub>**

#### **ИГЭ №1 – Суглинок коричневый, мягкопластичный, gQ<sub>IIms</sub>**

Согласно результатам статического зондирования и лабораторных исследований, коэффициент пористости грунта 0,731 д.е, плотность грунта 1,97 г/см<sup>3</sup>. Согласно ГЭСН 81-02-01-2001 группа грунтов по трудности разработки 35а. Нормативные прочностные и деформационные характеристики грунта составляют:

- модуль деформации 13,47 МПа;
- угол внутреннего трения 17,05 град;
- удельное сцепление 19,3 Па.

#### **ИГЭ №2 – Суглинок коричневый, тугопластичный, gQ<sub>IIms</sub>**

Согласно результатам статического зондирования и лабораторных исследований, коэффициент пористости грунта 0,675 д.е, плотность грунта 1,98 г/см<sup>3</sup>. Согласно ГЭСН 81-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

12



02-01-2001 группа грунтов по трудности разработки 35б. Нормативные прочностные и деформационные характеристики грунта составляют:

- модуль деформации 18,04 МПа;
- угол внутреннего трения 18,56 град;
- удельное сцепление 21,17 Па.

**ИГЭ №3 – Песок пылеватый коричневый, средней плотности, водонасыщенный, gQ<sub>пms</sub>**

Согласно результатам статического зондирования и лабораторных исследований, коэффициент пористости грунта 0,699 д.е, плотность грунта 1,91 г/см<sup>3</sup>. Согласно ГЭСН 81-02-01-2001 группа грунтов по трудности разработки 29а. Нормативные прочностные и деформационные характеристики грунта составляют:

- модуль деформации 19,59 МПа;
- угол внутреннего трения 31,02 град;
- удельное сцепление 5 Па.

Ниже приведены физико-механические свойства грунтов по выделенным ИГЭ.

Характеристики физических и механических свойств грунтов получены по результатам лабораторных испытаний, испытанием грунтов методом статического зондирования, компрессионным испытанием грунтов и испытанием грунтов на одноплоскостной срез, по данным СП 22.13330.2016 и представлены в таблице 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					...-ИГИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

Таблица 6. Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов

Геологический индекс	№ ИГЭ	Грунты, слагающие ИГЭ	Характеристика грунта	Лабораторные испытания	по СП 22.13330.2016	Компрессия и срез (природ)	Компрессия и срез (водонасыщ)	Статическое зондирование	Рекомендуемые значения
gQIIms	1	Суглинок мягкопластичный	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	1,97	-	-	-	-	<b>1,97</b>
			Коэффициент пористости $e$ , д.ед.	0,731	-	-	-	-	<b>0,731</b>
			Удельное сцепление $C$ , кПа	-	22	22	19,3	23	<b>19,3</b>
			Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	-	18	18,35	17,05	20,85	<b>17,05</b>
			Модуль деформации $E$ , МПа	-	-	18,99	16,64	13,47	<b>13,47</b>
			Расчетное сопротивление $R_0$	-	197	-	-	-	<b>197</b>
	2	Суглинок тугопластичный	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	1,98	-	-	-	-	<b>1,98</b>
			Коэффициент пористости $e$ , д.ед.	0,675	-	-	-	-	<b>0,675</b>
			Удельное сцепление $C$ , кПа	-	26	24	21,17	25	<b>21,17</b>
			Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	-	22	19,71	18,56	21,64	<b>18,56</b>
			Модуль деформации $E$ , МПа	-	-	20,07	18,04	16,25	<b>16,25</b>
			Расчетное сопротивление $R_0$	-	155	-	-	-	<b>155</b>
	3	Песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный	Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>	1,91	-	-	-	-	<b>1,91</b>
			Коэффициент пористости $e$ , д.ед.	0,699	-	-	-	-	<b>0,699</b>
			Удельное сцепление $C$ , кПа	-	5	5	-	-	<b>5</b>
			Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	-	32	31,66	-	31,02	<b>31,02</b>
			Модуль деформации $E$ , МПа	-	23	-	-	19,59	<b>19,59</b>
			Расчетное сопротивление $R_0$	-	100	-	-	-	<b>100</b>

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов представлены в таблице 7

Таблица 7

№№ ИГЭ	Возраст	Наименование грунта по ГОСТ 25100 - 2020 Грунты. Классификация	Плотность	Коэффициент пористости	Удельное сцепление	Угол внутреннего трения	Модуль деформации	Расчетное сопротивление
			$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$e$	$C$ , кПа	$\phi$ , градус	$E$ , МПа	$R_0$ , кПа
1	gQIIms	Суглинок мягкопластичный	<u>1,97</u>	0,731	<u>19,3</u>	<u>17,05</u>	13,47	197
			1,96-1,95		19,3-12,8	17,05-14,8		
2	gQIIms	Суглинок тугопластичный	<u>1,98</u>	0,675	<u>21,17</u>	<u>18,56</u>	16,25	155
			1,97-1,97		21,17-14,1	18,56-12,37		
3		Песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный	<u>1,91</u>	0,699	<u>5</u>	<u>31,02</u>	19,59	100
			1,91-1,91		4-4	30,73-30,55		

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

...-ИГИ

Примечание: в числителе – нормативные значения, в знаменателе – расчетные, при  $\alpha=0,85$  и  $\alpha=0,95$ ;

Для определения коррозионной агрессивности грунтов было отобрано 2 пробы грунта. Грунты согласно ГОСТ 31384–2017, к бетонам марки W<sub>4</sub>-W<sub>20</sub> – неагрессивны. Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017 марки W<sub>4</sub>-W<sub>6</sub> отсутствует. Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016 – средняя.

Результаты приведены в приложении К.

## 8. Специфические грунты

До глубины инженерно-геологических изысканий 5,0-15,0 м на площадке проектируемого строительства не вскрыты специфические грунты.

## 9. Инженерно-геологические процессы

Для выявления действующих опасных инженерно-геологических процессов и оценки степени опасности карстово-суффозионных процессов было проведено маршрутное обследование участка работ с целью выявления поверхностных проявлений карста и других действующих инженерно-геологических процессов. По визуальным наблюдениям (рекогносцировка объекта) на исследуемой территории отсутствуют проявления карстовых процессов, такие как наличие провалов, воронок.

В ходе бурения провалы инструмента не зафиксированы. Согласно СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районе развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов», таблицы 5.1, 5.2 площадка изысканий относится к категории VI (интенсивность провалообразования исключается).

По материалам Карты карстово-суффозионной активности на территории Российской федерации, район изысканий расположен в зоне низкой карстово-суффозионной активности (рисунок 3).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ



Рисунок 3 - Фрагмент карты карстово-суффозионной активности на территории Российской Федерации

В ходе изысканий (декабрь 2021г.) установлена вероятность морозного пучения грунтов - опасного инженерно-геологического процесса, который может негативно повлиять на устойчивость поверхностных и глубинных грунтовых массивов территории и отрицательно сказаться на процессе строительства и эксплуатации проектируемого сооружения и процессы подтопления.

Процесс морозного пучения грунтов в пределах участка изысканий распространен повсеместно в зоне сезонного промерзания грунтов и активен в холодный период года.

Согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$ , м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

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

где  $M_t$  - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2018 (таблица 2);  $d_0$  - величина, принимаемая равной для суглинков и глин (независимо от консистенции) 0,23 м; для супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; для песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м; для крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Рассчитанная, таким образом, нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2020 составляет для суглинков – 1,17 м.

В слой сезонного промерзания попадают грунты: ИГЭ №1 – Суглинок коричневый, мягкопластичный; ИГЭ №2 – Суглинок коричневый, тугопластичный.

Согласно ГОСТ 25100-2020, по степени пучинистости грунты ИГЭ №1 сильнопучинистые  $7,0 < \epsilon_{fh} \leq 10,0$ ; ИГЭ №2 среднепучинистые  $3,5 < \epsilon_{fh} \leq 7,0$ .

Глубина заложения фундаментов инженерных сооружений должна быть не менее расчетной глубины промерзания грунтов.

Категория сложности инженерно-геологических условий по совокупности всех факторов территория исследований относится к II категории инженерно-геологических условий, согласно, приложению Б СП-11-105-97, ч.I.

## 10. Методико-метрологическое обеспечение изысканий

Инженерно-геологические изыскания на площадке проводились в соответствии с действующими нормативными документами и с должным внутриорганизационным контролем. Диаметры скважин, а также способ бурения определялись согласно требованиям 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014.

Лабораторные исследования грунтов проводились в испытательной грунтовой лаборатории, согласно ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 20522-2012.

Лабораторные исследования грунтов проводятся для определения их состава, состояния, физических, механических и химических свойств, что позволяет определить классификационную принадлежность грунта в соответствии с ГОСТ 25100–2020, установить их нормативные и расчетные характеристики, выявить степень однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине для выделения инженерно-геологических элементов, а также прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объекта.

При выборе состава, объема, методов и схем лабораторных определений свойств грунтов и их специфических особенностей учитываются условия работы грунтов в основании зданий и сооружений.

В лабораторных условиях определены классификационные показатели, основные физико-механические свойства грунтов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Для определения коррозионной активности грунта были отобраны образцы из пробуренных скважин. Химические анализы грунта проводились в лабораторных условиях прибором коррозиметр ПИКАП, согласно ГОСТ 9.602-2016. Определялась агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали, а также определялась степень агрессивности к бетонам марки W<sub>4</sub>, W<sub>6</sub>, W<sub>8</sub>, W<sub>10-14</sub>, W<sub>16-20</sub> и к железобетонным конструкциям. (СП 28.13330.2017).

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
...-ИГИ					Лист
					18

## 11. Заключение

1. **В административном отношении** участок работ расположен по адресу: ... .

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к пологоволнистой слаборасчлененной моренной равнине московского оледенения. Абсолютные отметки территории по устьям скважин в пределах ... м.

Рельеф по направленности современных геологических процессов относится к аккумулятивно-денудационному типу территорий. Основные формы его рельефа созданы на неотектоническом этапе развития при преобладании процессов денудации, протекающих более интенсивно на возвышенностях; на более низких уровнях рельефа доминируют процессы аккумуляции.

2. По совокупности факторов инженерно-геологические условия площадки относятся к II категории сложности (СП 47.13330.2016).

3. **В геолого-литологическом строении** до глубины бурения 5,0-15,0 м, принимают участие среднечетвертичные гляциальные отложения ( $gQ_{IIms}$ ), представленные: суглинком коричневым, мягкопластичным; суглинком коричневым, тугопластичным; песком пылеватым коричневым, средней плотности, водонасыщенным.

Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем ( $pdQ_{IV}$ ).

4. В результате анализа и обобщения данных, полученных лабораторными методами, грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 5,0-15,0 м, выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 1 слой.

5. Грунтовые воды на период бурения (декабрь 2021 г.) вскрыты в первый двух скважинах, пройденных до 15,0 м, появились на глубине 14,0 м.

Формирование водоносного горизонта типа «верховодка» возможно в периоды обильных атмосферных осадков и интенсивного снеготаяния, а также в случаи техногенных утечек из водонесущих коммуникаций.

Согласно СП 11-105-97 (часть II, Приложение И), по критериям типизации территории по подтопляемости участок работ относится к III области – неподтопляемые, к району III-A1 – неподтопляемые. Расчет степени потенциальной подтопляемости представлен в приложении М.

Для определения химического анализа грунтовых вод отобраны 2 пробы воды.

По химическому составу вода сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, весьма пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная). Согласно СП 28.13330.2017,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							...-ИГИ	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

степень агрессивности подземных вод к бетонам отсутствует по всем показателям к бетонам всех марок по водонепроницаемости ( $W_4-W_{12}$ ). Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности жидких сульфатных сред к бетонам – отсутствует к бетонам на всех видах цемента всех марок по водонепроницаемости ( $W_4-W_8$ ).

Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности подземных вод к железобетонным конструкциям – слабая при периодическом смачивании и отсутствует при постоянном погружении.

Согласно СП 28.13330.2017, степень агрессивности подземных вод к металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода – средняя.

Результаты химического анализа воды приведены в приложении Л.

6. До глубины инженерно-геологических изысканий 5,0-15,0 м на площадке проектируемого строительства не вскрыты специфические грунты.

7. Для определения коррозионной агрессивности грунтов было отобрано 2 пробы грунта. Грунты согласно ГОСТ 31384–2017, к бетонам марки  $W_4-W_{20}$  – неагрессивны. Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017 марки  $W_4-W_6$  отсутствует. Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016 – средняя. Результаты приведены в приложении К.

8. В ходе изысканий (декабрь 2021г.) установлена вероятность морозного пучения грунтов - опасного инженерно-геологического процесса, который может негативно повлиять на устойчивость поверхностных и глубинных грунтовых массивов территории и отрицательно сказаться на процессе строительства и эксплуатации проектируемого сооружения и процессы подтопления.

Процесс морозного пучения грунтов в пределах участка изысканий распространен повсеместно в зоне сезонного промерзания грунтов и активен в холодный период года.

Согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$ , м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

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

где  $M_t$  - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за год в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2018 (таблица 2);  $d_0$  - величина, принимаемая равной для суглинков и глин (независимо от консистенции) 0,23 м; для супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м; для

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					...-ИГИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.



песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30 м; для крупнообломочных грунтов – 0,34 м.

Рассчитанная, таким образом, нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2020 составляет для суглинков – 1,17 м.

В слой сезонного промерзания попадают грунты: ИГЭ №1 – Суглинок коричневый, мягкопластичный; ИГЭ №2 – Суглинок коричневый, тугопластичный.

Согласно ГОСТ 25100-2020, по степени пучинистости грунты ИГЭ №1 сильнопучинистые  $7,0 < \varepsilon_{fh} \leq 10,0$ ; ИГЭ №2 среднепучинистые  $3,5 < \varepsilon_{fh} \leq 7,0$ .

Глубина заложения фундаментов инженерных сооружений должна быть не менее расчетной глубины промерзания грунтов.

Категория сложности инженерно-геологических условий по совокупности всех факторов территория исследований относится к II категории инженерно-геологических условий, согласно, приложению Б СП-11-105-97, ч.1.9. Рекомендуемые категории грунтов по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2017 (приложение 1.1) приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Группы грунтов по трудности разработки

Код	ИГЭ	Описание	Группа по ТР
1	слой	Почвенно-растительный слой rdQ <sub>IV</sub>	9 (б) 1
2	1	Суглинок коричневый, мягкопластичный, gQ <sub>IIms</sub>	35 (а) 1;2 м
3	2	Суглинок коричневый, тугопластичный, gQ <sub>IIms</sub>	35 (б) 1;2 м
4	3	Песок пылеватый коричневый, средней плотности, водонасыщенный, gQ <sub>IIms</sub>	29 (а) 1;1 м

Основание фундамента должно проектироваться с учетом способности пучинистых грунтов при сезонном промерзании увеличиваться в объеме, что сопровождается подъемом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения, действующих на фундаменты.

***Окончательное решение по выбору типа фундамента и прочих конструктивных мер принимает проектная организация.***

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

21

## 12. Список использованных материалов

1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
2. СП 11-105-97 части I-III «Инженерно-геологические изыскания для строительства»
3. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»
4. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»
5. «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)»
6. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»
7. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»
8. ГЭСН 81-02-01-2017 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы
9. ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»
10. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
11. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»
12. ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
13. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
14. ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»
15. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»
16. ГОСТ 21.302-2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»
17. Геологическая изученность территории изысканий отражена в результатах государственной геологической съемки, составленной ФГБУ «ВСЕГЕИ» в 1998 году – лист (N-34-A), Геологическая карта Российской Федерации, Карта четвертичных отложений, масштаб: 1:500000.

Составил:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					...-ИГИ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
						22		

## Приложение А (обязательное)

### Техническое задание

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

...-ИГИ



## Приложение В (обязательное)

СРО

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

...-ИГИ

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Каталог координат и высот геологических выработок

Объект: ....-ИГИ

Система координат:..

Система высот: ...

Максимальная абсолютная отметка, м: ...

Минимальная абсолютная отметка, м: ...

№ п/п	Номер выработки	Координаты, м		Высотные отметки, м
		X	Y	
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
Точки статического зондирования				
1	Т.с.з. 1			
2	Т.с.з. 2			
3	Т.с.з. 3			
4	Т.с.з. 4			
5	Т.с.з. 5			
6	Т.с.з. 6			

Изнв. № полл.	Полл. и лага	Взам. инв. №					...- ИГИ	Лист
							44	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Объект: ...-ИГИ

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	Содержание частиц, %											Степень неоднородности грансостава, д.е.	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	Влажность природная, %	Плотность сухого грунта природного сложения, г/см <sup>3</sup>	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости, д.е.			Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Угол откоса, градус		Коэффициент фильтрации, м/сут.	Плотность при Кф, г/см <sup>3</sup>	Влажность при Кф, %	Относительное содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				А <sub>10</sub>	А <sub>5</sub>	А <sub>2</sub>	А <sub>1</sub>	А <sub>0,5</sub>	А <sub>0,25</sub>	А <sub>0,1</sub>	А <sub>0,05</sub>	А <sub>0,01</sub>	А <sub>0,002</sub>	А <sub>0</sub>							ρ	ρ <sub>min</sub>	ρ <sub>max</sub>	e	e <sub>max</sub>	e <sub>min</sub>						W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>						I <sub>p</sub>
1	1	2,00	1														2,72	28,68	1,50	1,93																			Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ.
10	2	1,50	1														2,72	28,50	1,50	1,93																		Суглинок легк. мягкопластич.	
11	2	2,00	1														2,72	28,72	1,51	1,94																		Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ.	
20	3	3,00	1														2,72	23,55	1,59	1,97																		Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.	
21	3	4,00	1														2,72	23,51	1,60	1,97																		Суглинок легк. мягкопластич.	
23	4	4,00	1														2,72	23,74	1,60	1,98																		Суглинок легк. мягкопластич.	
25	5	3,00	1														2,72	23,48	1,60	1,98																		Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.	
26	5	4,50	1														2,72	23,50	1,61	1,99																		Суглинок легк. мягкопластич.	
28	6	4,00	1														2,72	23,57	1,60	1,98																		Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.	
29	7	2,00	1														2,72	25,19	1,61	2,01																		Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.	
2	1	4,00	2														2,72	28,23	1,52	1,95																		Суглинок тяжел. тугопластич.	
3	1	6,00	2														2,72	28,17	1,54	1,97																		Суглинок тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.	
4	1	10,00	2														2,72	14,96	1,72	1,98																		Суглинок легк. тугопластич.	
12	2	6,00	2														2,72	28,14	1,54	1,97																			Суглинок тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.
13	2	11,00	2														2,72	15,02	1,73	1,99																			Суглинок легк. тугопластич.
19	3	2,00	2														2,72	21,60	1,61	1,96																			Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.
22	4	2,00	2														2,72	21,76	1,62	1,97																			Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.
24	5	2,00	2														2,72	21,79	1,62	1,97																			Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.
27	6	2,00	2														2,72	21,63	1,61	1,96																			Суглинок легк. тугопластич.
30	7	4,00	2														2,72	20,70	1,67	2,02																			Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.
31	7	6,00	2														2,72	18,31	1,71	2,02																			Суглинок легк. тугопластич.
5	1	13,00	3			0,9	1,0	2,5	11,3	34,1	50,2	-----	-----	-----			2,66	22,30	1,55	1,90																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
6	1	13,40	3			0,8	1,6	6,8	22,3	28,5	40,0	-----	-----	-----			2,66	22,00	1,56	1,90																			Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
7	1	13,80	3			0,8	1,3	5,0	14,7	26,8	51,4	-----	-----	-----			2,66	21,88	1,58	1,92																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
8	1	14,30	3			1,0	1,2	6,0	19,6	28,6	43,6	-----	-----	-----			2,66	22,06	1,57	1,92																			Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
9	1	14,80	3			0,9	1,5	6,5	14,8	30,7	45,6	-----	-----	-----			2,66	22,30	1,56	1,91																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
14	2	13,00	3			0,9	1,1	3,6	13,5	30,8	50,1	-----	-----	-----			2,66	21,80	1,56	1,90																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
15	2	13,40	3			0,7	1,8	5,4	21,8	39,0	31,3	-----	-----	-----			2,66	21,60	1,57	1,91																			Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.
16	2	13,80	3			0,8	1,4	5,3	20,4	26,3	45,8	-----	-----	-----			2,66	22,08	1,56	1,91																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
17	2	14,40	3			0,8	2,0	3,6	13,8	30,9	48,9	-----	-----	-----			2,66	22,23	1,57	1,92																			Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.
18	2	14,80	3			0,8	1,6	7,0	17,6	32,2	40,8	-----	-----	-----			2,66	22,28	1,57	1,92																			Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.

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

Объект: ...-ИГИ

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

## ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %										Влажность природная, %	Плотность грунта природного сложения, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения д.е.	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации замоченного грунта, МПа	Относительное набухание (ЛНГ), д.е.			
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм																меньше 0,002 мм		
				A <sub>10</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0,5</sub>	A <sub>0,25</sub>	A <sub>0,1</sub>	A <sub>0,05</sub>	A <sub>0,01</sub>	A <sub>0,002</sub>	A <sub>0</sub>	W	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	e	S <sub>r</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	C <sub>mk</sub>	φ <sub>mk</sub>	E <sub>mod</sub>	E <sub>mod,z</sub>	ε <sub>sw0</sub>		
<b>ИГЭ № 1 Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.</b>																															
1.	1	1	2,00												28,68	1,93	2,72	1,50	0,814	0,96	31,99	20,17	11,82	0,72	0,021	18,78	18,35	17,55			
2.	10	2	1,50												28,50	1,93	2,72	1,50	0,811	0,96	31,80	20,11	11,69	0,72							
3.	11	2	2,00												28,72	1,94	2,72	1,51	0,805	0,97	31,66	20,08	11,58	0,75	0,021	17,48	19,72	17,26			
4.	20	3	3,00												23,55	1,97	2,72	1,59	0,706	0,91	27,25	17,11	10,14	0,64	0,022	18,26	18,75	15,34			
5.	21	3	4,00												23,51	1,97	2,72	1,60	0,705	0,91	27,43	17,30	10,13	0,61							
6.	23	4	4,00												23,74	1,98	2,72	1,60	0,700	0,92	27,30	17,00	10,30	0,65							
7.	25	5	3,00												23,48	1,98	2,72	1,60	0,696	0,92	27,22	17,08	10,14	0,63	0,022	18,78	18,97	15,52			
8.	26	5	4,50												23,50	1,99	2,72	1,61	0,688	0,93	27,20	17,10	10,10	0,63							
9.	28	6	4,00												23,57	1,98	2,72	1,60	0,698	0,92	27,48	16,89	10,59	0,63	0,022	18,52	17,63	16,49			
10.	29	7	2,00												25,19	2,01	2,72	1,61	0,694	0,99	30,59	19,07	11,52	0,53	0,022	18,26	20,54	17,70			
A <sub>min</sub> Миним.знач.															23,48	1,93	2,72	1,50	0,688	0,91	27,20	16,89	10,10	0,53	0,021	17,48	17,63	15,34			
A <sub>max</sub> Максим.знач.															28,72	2,01	2,72	1,61	0,814	0,99	31,99	20,17	11,82	0,75	0,022	18,78	20,54	17,70			
A <sub>cp</sub> Среднее знач.															<b>25,24</b>	<b>1,97</b>	<b>2,72</b>	<b>1,57</b>	<b>0,731</b>	<b>0,94</b>	<b>28,99</b>	<b>18,19</b>	<b>10,80</b>	<b>0,65</b>	<b>0,022</b>	<b>18,35</b>	<b>18,99</b>	<b>16,64</b>			
Коз. вариации															0,095	0,014	0,0	0,031	0,074	0,03	0,076	0,081	0,069	0,099	0,023	0,028	0,054	0,062			
Расчётное значение 0,85															24,41	1,96	2,72	1,59	0,712	0,93	28,23	17,68	10,54	0,63	0,021	18,12	18,51	16,16			
Расчётное значение 0,95															23,86	1,95	2,72	1,60	0,700	0,92	27,72	17,34	10,37	0,61	0,021	17,95	18,15	15,80			
Грансост. по фракциям																															
<b>ИГЭ № 2 Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.</b>																															
11.	2	1	4,00												28,23	1,95	2,72	1,52	0,789	0,97	36,20	22,54	13,66	0,42							
12.	3	1	6,00												28,17	1,97	2,72	1,54	0,770	1,00	36,91	22,66	14,25	0,39	0,024	19,54	19,01	18,25			
13.	4	1	10,00												14,96	1,98	2,72	1,72	0,579	0,70	19,84	10,82	9,02	0,46							
14.	12	2	6,00												28,14	1,97	2,72	1,54	0,769	1,00	36,72	22,49	14,23	0,40	0,023	18,52	19,86	17,57			
15.	13	2	11,00												15,02	1,99	2,72	1,73	0,572	0,71	19,67	10,75	8,92	0,48							
16.	19	3	2,00												21,60	1,96	2,72	1,61	0,688	0,85	27,83	17,60	10,23	0,39	0,027	19,80	19,90	17,84			
17.	22	4	2,00												21,76	1,97	2,72	1,62	0,681	0,87	27,95	17,59	10,36	0,40	0,026	20,30	20,85	19,30			
18.	24	5	2,00												21,79	1,97	2,72	1,62	0,682	0,87	27,84	17,49	10,35	0,42	0,024	20,05	18,60	16,80			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

46

Взам инв. №

Полл и дата

Инв. № полл



№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %										Влажность природная, %	Плотность грунта природного сложения, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения д.е.	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, градус	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации замоченного грунта, МПа	Относительное набухание (ПН), д.е.					
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм																меньше 0,002 мм				
				A <sub>10</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0,5</sub>	A <sub>0,2</sub> <sub>5</sub>	A <sub>0,1</sub>	A <sub>0,0</sub> <sub>5</sub>	A <sub>0,0</sub> <sub>1</sub>	A <sub>0,002</sub>	A <sub>0</sub>	W	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	e	S <sub>r</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	C <sub>пк</sub>	φ <sub>пк</sub>	E <sub>моед</sub>	E <sub>моед,z</sub>	ε <sub>sw0</sub>				
19.	27	6	2,00												21,63	1,96	2,72	1,61	0,688	0,86	28,01	17,55	10,46	0,39									
20.	30	7	4,00												20,70	2,02	2,72	1,67	0,625	0,90	27,13	15,77	11,36	0,43	0,019	20,05	22,19	18,49					
21.	31	7	6,00												18,31	2,02	2,72	1,71	0,593	0,84	22,88	14,36	8,52	0,46									
A <sub>min</sub> Миним.знач.															14,96	1,95	2,72	1,52	0,572	0,70	19,67	10,75	8,52	0,39	0,019	18,52	18,60	16,80					
A <sub>max</sub> Максим.знач.															28,23	2,02	2,72	1,73	0,789	1,00	36,91	22,66	14,25	0,48	0,027	20,30	22,19	19,30					
A <sub>cp</sub> Среднее знач.															<b>21,85</b>	<b>1,98</b>	<b>2,72</b>	<b>1,63</b>	<b>0,675</b>	<b>0,88</b>	<b>28,27</b>	<b>17,24</b>	<b>11,03</b>	<b>0,42</b>	<b>0,024</b>	<b>19,71</b>	<b>20,07</b>	<b>18,04</b>					
Коз. вариации															0,219	0,012	0,0	0,046	0,115	0,112	0,219	0,246	0,191	0,077	0,123	0,035	0,065	0,047					
Расчётное значение 0,85															20,26	1,97	2,72	1,65	0,650	0,85	26,21	15,83	10,33	0,41	0,022	19,41	19,45	17,64					
Расчётное значение 0,95															19,24	1,97	2,72	1,66	0,633	0,83	24,89	14,93	9,88	0,40	0,021	19,19	19,00	17,34					
Грансост. по фракциям																																	

## ИГЭ № 3 Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.

22.	5	1	13,00			0,9	1,0	2,5	11,3	34,1	50,2	-----	-----		22,30	1,90	2,66	1,55	0,712	0,83							0,006	31,17						
23.	6	1	13,40			0,8	1,6	6,8	22,3	28,5	40,0	-----	-----		22,00	1,90	2,66	1,56	0,708	0,83							0,004	31,17						
24.	7	1	13,80			0,8	1,3	5,0	14,7	26,8	51,4	-----	-----		21,88	1,92	2,66	1,58	0,689	0,85							0,004	31,17						
25.	8	1	14,30			1,0	1,2	6,0	19,6	28,6	43,6	-----	-----		22,06	1,92	2,66	1,57	0,691	0,85														
26.	9	1	14,80			0,9	1,5	6,5	14,8	30,7	45,6	-----	-----		22,30	1,91	2,66	1,56	0,703	0,84														
27.	14	2	13,00			0,9	1,1	3,6	13,5	30,8	50,1	-----	-----		21,80	1,90	2,66	1,56	0,705	0,82							0,004	32,01						
28.	15	2	13,40			0,7	1,8	5,4	21,8	39,0	31,3	-----	-----		21,60	1,91	2,66	1,57	0,693	0,83							0,004	32,21						
29.	16	2	13,80			0,8	1,4	5,3	20,4	26,3	45,8	-----	-----		22,08	1,91	2,66	1,56	0,700	0,84							0,005	32,21						
30.	17	2	14,40			0,8	2,0	3,6	13,8	30,9	48,9	-----	-----		22,23	1,92	2,66	1,57	0,693	0,85														
31.	18	2	14,80			0,8	1,6	7,0	17,6	32,2	40,8	-----	-----		22,28	1,92	2,66	1,57	0,694	0,85														
A <sub>min</sub> Миним.знач.				0,0	0,0	0,7	1,0	2,5	11,3	26,3	31,3					21,60	1,90	2,66	1,55	0,689	0,82						0,004	31,17						
A <sub>max</sub> Максим.знач.				0,0	0,0	1,0	2,0	7,0	22,3	39,0	51,4					22,30	1,92	2,66	1,58	0,712	0,85						0,006	32,21						
A <sub>cp</sub> Среднее знач.				<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>5,2</b>	<b>17,0</b>	<b>30,8</b>	<b>44,8</b>					<b>22,05</b>	<b>1,91</b>	<b>2,66</b>	<b>1,57</b>	<b>0,699</b>	<b>0,84</b>						<b>0,005</b>	<b>31,66</b>						
Коз. вариации						0,1	0,216	0,293	0,228	0,122	0,138					0,011	0,005	0,0	0,005	0,011	0,013						0,185	0,021						
Расчётное значение 0,85				0,0	0,0	0,9	1,6	5,7	18,3	32,1	46,9					21,97	1,91	2,66	1,57	0,696	0,84						0,004	31,41						
Расчётное значение 0,95				0,0	0,0	0,9	1,6	6,0	19,2	33,0	48,3					21,92	1,91	2,66	1,57	0,694	0,83						0,004	31,22						
Грансост. по фракциям						0,8					99,2																							

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

47

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

Объект: ...-ИГИ

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

**ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК**  
по результатам испытаний статическим зондированием

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Количество частных значений		Значение удельного сопротивления грунта под конусом зонда, МПа				Сопротивление на боковой поверхности, кПа	Нормативные значения характеристик грунта			Расчетные значения характеристик грунта							
		Общее	Взятое в расчет	Минимальное	Максимальное	Нормативное	Коэфф. вариации		Нормативное	при доверит. вероятности 0,85				при доверит. вероятности 0,95					
								Модуль деформ. МПа		Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа	Коэф-т надежн. по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа	Коэф-т надежн. по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепление, МПа
1	Суглинок, мягкопластичный, gQIIms	73	73	1,25	2,65	1,92	0,141	47,93	<b>13,4726</b>	<b>20,85</b>	<b>0,023</b>	1,018	13,2386	20,78	0,022	1,028	13,1005	20,74	0,022
2	Суглинок, тугопластичный, gQIIms	179	179	1,25	3,40	2,32	0,193	58,06	<b>16,2543</b>	<b>21,64</b>	<b>0,025</b>	1,015	16,0080	21,57	0,025	1,025	15,8625	21,53	0,025
3	Песок пылеватый, средней плотности, водонасыщенный, gQIIms	20	20	2,65	8,85	6,53	0,277	106,25	<b>19,5915</b>	<b>31,02</b>		1,071	18,2921	30,73		1,12	17,4906	30,55	

Примечание:

- статистическая обработка результатов зондирования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и СП 446.1325800.2019;
- звездочкой помечены номера ИГЭ, для которых нормативные значения характеристик грунта рассчитаны по **минимальному** значению удельного сопротивления грунта под конусом зонда.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист  
48

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**

Объект...-ИГИ  
 Номер выработки: 1  
 Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20  
 Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 1  
 Структура грунта: не нарушена  
 Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

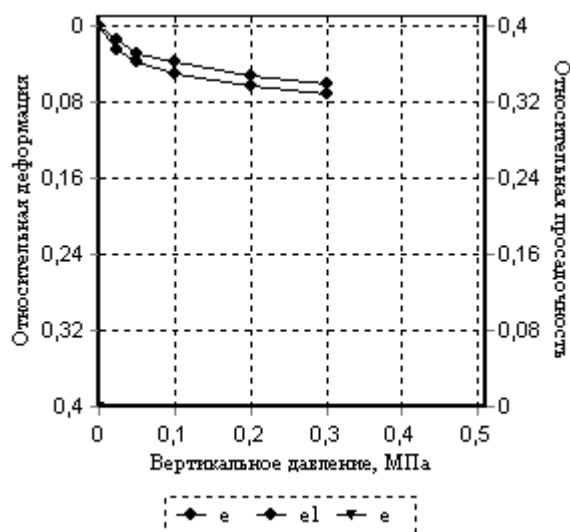
**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,93	1,50	2,72	0,814	0,96	28,68	31,99	20,17	11,82	0,72

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,814			0,000	0,814		
0,025	0,025	0,768	1,8134	0,60	0,016	0,785	1,1606	0,94
0,05	0,038	0,745	0,9430	1,15	0,029	0,761	0,9430	1,15
0,1	0,050	0,723	0,4352	2,50	0,039	0,743	0,3627	3,00
0,2	0,063	0,699	0,2358	4,62	0,053	0,717	0,2539	4,29
0,3	0,072	0,683	0,1632	6,67	0,062	0,701	0,1632	6,67

График ε = f(P)

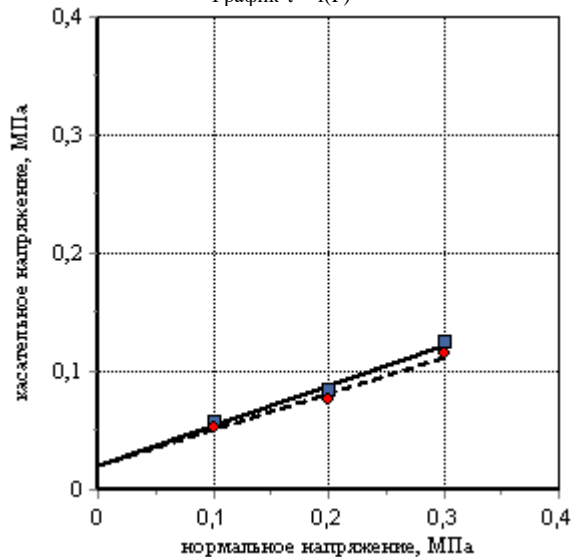


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 9,09
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,45
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 18,3534
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 8,70
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,22
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 17,5554
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: -0,010
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез		Водонасыщенное медленный консолидированный-дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,057	0,0	0,053
0,2	0,0	0,084	0,0	0,077
0,3	0,1	0,125	0,0	0,115

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

Лист

...-ИГИ

49

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 2 Интервал

отбора, м: 2,00 – 2,20

Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 11

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

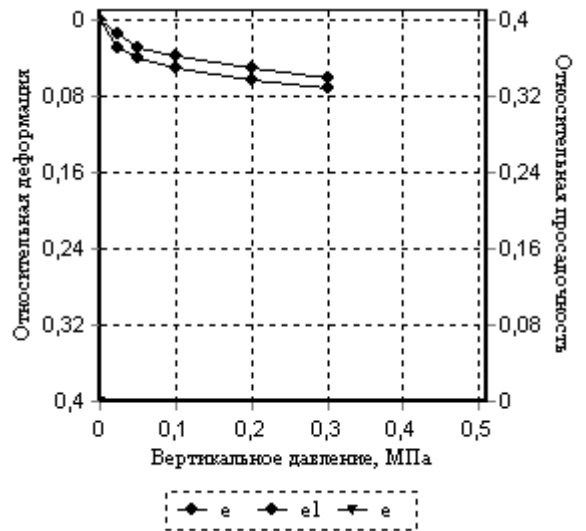
*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,94	1,51	2,72	0,805	0,97	28,72	31,66	20,08	11,58	0,75

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,805			0,000	0,805		
0,025	0,029	0,752	2,0934	0,52	0,015	0,778	1,0828	1,00
0,05	0,040	0,733	0,7941	1,36	0,030	0,751	1,0828	1,00
0,1	0,052	0,711	0,4331	2,50	0,038	0,736	0,2888	3,75
0,2	0,063	0,691	0,1985	5,45	0,052	0,711	0,2527	4,29
0,3	0,073	0,673	0,1805	6,00	0,062	0,693	0,1805	6,00

График ε = f(P)

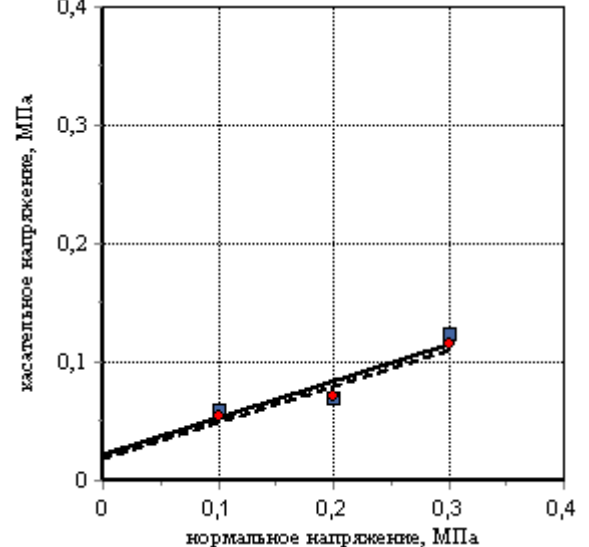


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 9,52
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,71
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 19,7295
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 8,33
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,00
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 17,2633
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: -0,011
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,06	0,0	0,054
0,2	0,0	0,07	0,0	0,071
0,3	0,0	0,123	0,0	0,115

График τ = f(P)



Угол внутр. трения, град.	17,48	16,96
Удельн. сцепление, МПа	0,021	0,019

Изн. № полл. Полп. и лага Взам. инв. №

Объект: ...ИГИ

Номер выработки: 3

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,20

Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 20

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,97	1,59	2,72	0,706	0,91	23,55	27,25	17,11	10,14	0,64

Дата испытания: 21.01.2022

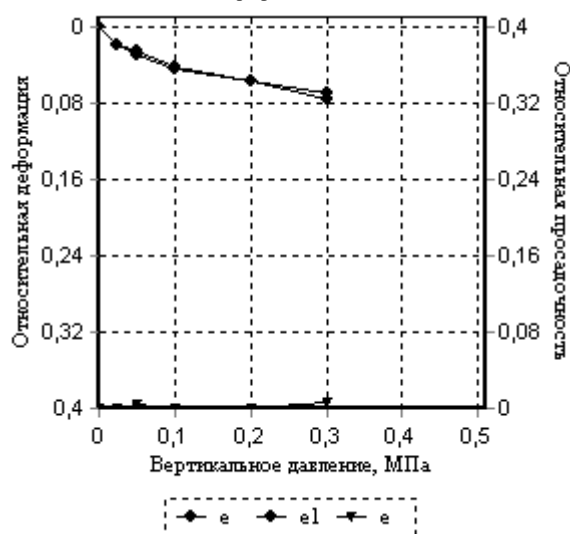
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,706			0,000	0,706		
0,025	0,020	0,672	1,3646	0,75	0,020	0,672	1,3646	0,75
0,05	0,026	0,662	0,4094	2,50	0,030	0,655	0,6823	1,50
0,1	0,043	0,633	0,5800	1,76	0,044	0,631	0,4776	2,14
0,2	0,057	0,609	0,2388	4,29	0,058	0,607	0,2388	4,29
0,3	0,070	0,586	0,2218	4,62	0,077	0,575	0,3241	3,16

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 7,41Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,44Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,7585Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,06Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 3,64Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 15,3479

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,007

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

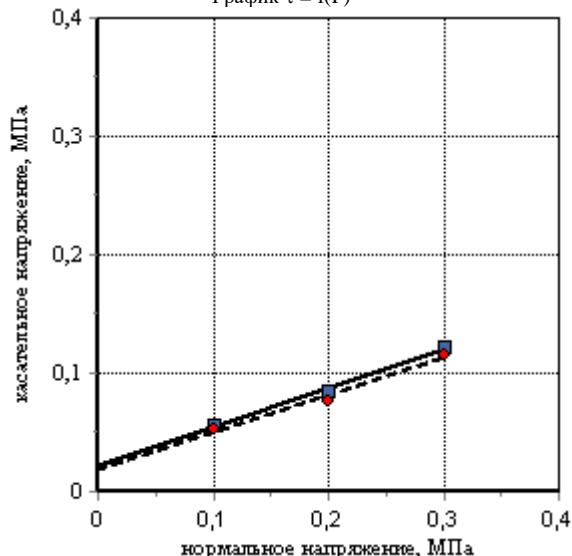
График ε = f(P)



Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,056	0,0	0,053
0,2	0,0	0,085	0,0	0,077
0,3	0,0	0,122	0,0	0,116

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и дата

Инв. № полп.

Угол внутр. трения, град.	18,26	17,48
Удельн. сцепление, МПа	0,022	0,019

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

51

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 3,00 – 3,20

Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 25

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,98	1,60	2,72	0,696	0,92	23,48	27,22	17,08	10,14	0,63

Дата испытания: 21.01.2022

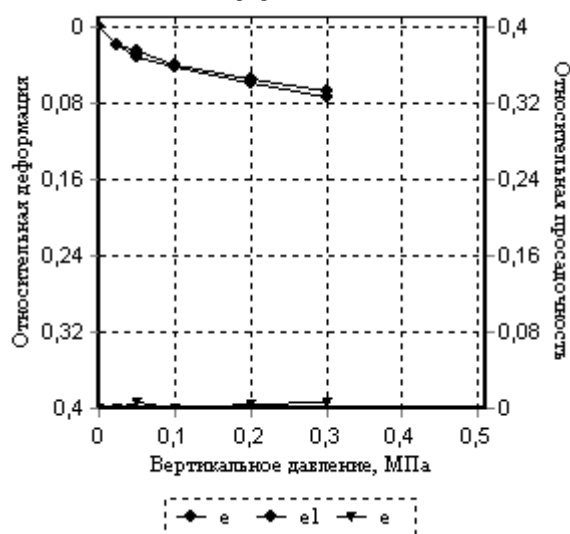
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,696			0,000	0,696		
0,025	0,019	0,664	1,2891	0,79	0,020	0,662	1,3570	0,75
0,05	0,025	0,654	0,4071	2,50	0,032	0,642	0,8142	1,25
0,1	0,041	0,627	0,5428	1,87	0,042	0,625	0,3393	3,00
0,2	0,055	0,603	0,2375	4,29	0,059	0,596	0,2884	3,53
0,3	0,068	0,581	0,2205	4,62	0,075	0,569	0,2714	3,75

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 7,41Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,44Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,9713Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,06Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 3,64Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 15,5220

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,007

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

График ε = f(P)



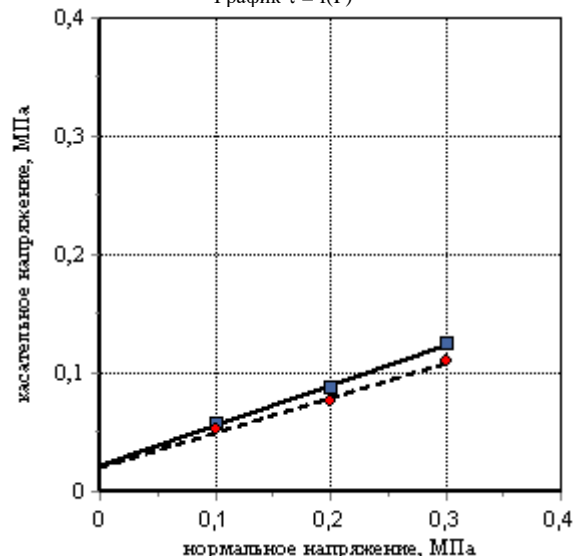
Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,057	0,0	0,052
0,2	0,0	0,088	0,0	0,076
0,3	0,1	0,125	0,0	0,111

Угол внутр. трения, град. 18,78 16,44

Удельн. сцепление, МПа 0,022 0,021

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и дата

Индв. № полп.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

...-ИГИ

Лист

52

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 6

Интервал отбора, м: 4,00 – 4,20

Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 28

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. непресадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,98	1,60	2,72	0,698	0,92	23,57	27,48	16,89	10,59	0,63

Дата испытания: 21.01.2022

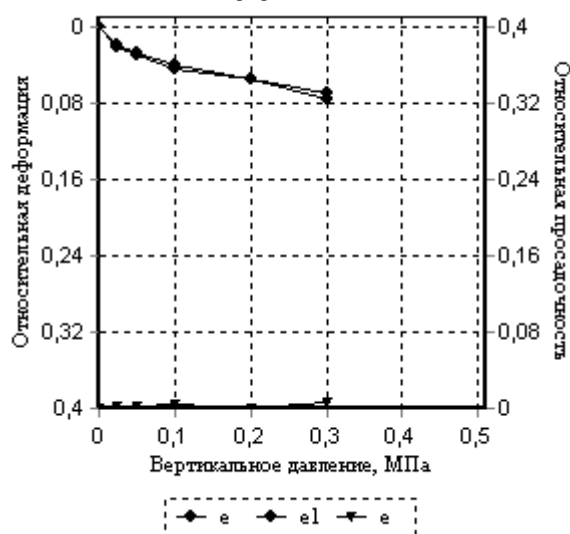
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,698			0,000	0,698		
0,025	0,019	0,665	1,2901	0,79	0,021	0,662	1,4259	0,71
0,05	0,027	0,652	0,5432	1,87	0,030	0,647	0,6111	1,67
0,1	0,041	0,628	0,4753	2,14	0,045	0,621	0,5093	2,00
0,2	0,055	0,604	0,2377	4,29	0,056	0,602	0,1867	5,45
0,3	0,070	0,579	0,2546	4,00	0,076	0,569	0,3395	3,00

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,90Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,14Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 17,6374Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,45Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 3,87Модуль деформации (водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 16,4995

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,006

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

График ε = f(P)



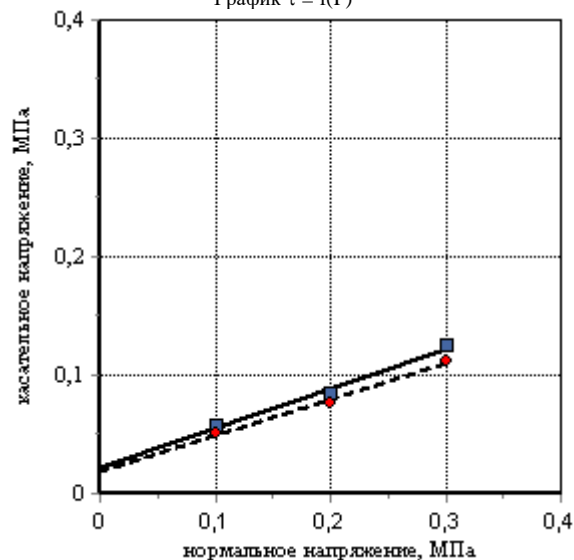
Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,058	0,0	0,051
0,2	0,0	0,084	0,0	0,077
0,3	0,1	0,125	0,0	0,112

Угол внутр. трения, град. 18,52 16,96

Удельн. сцепление, МПа 0,022 0,019

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

...-ИГИ

Лист

53

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 7

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20

Номер ИГЭ: 1

Лабораторный номер: 29

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. мягкопластич. непресадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
2,01	1,61	2,72	0,694	0,99	25,19	30,59	19,07	11,52	0,53

Дата испытания: 21.01.2022

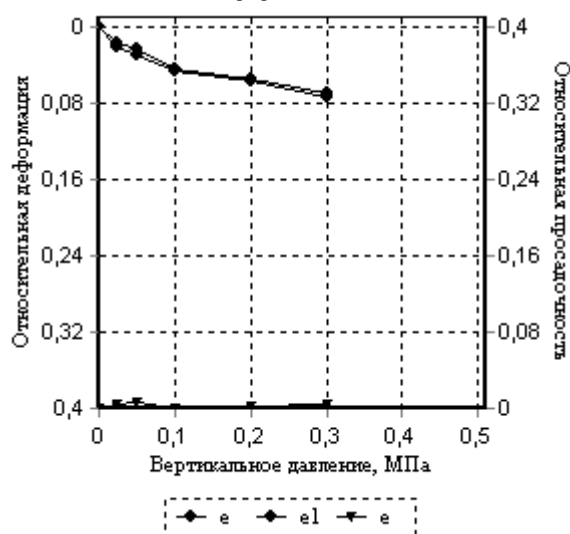
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,694			0,000	0,694		
0,025	0,018	0,664	1,2197	0,83	0,022	0,657	1,4908	0,68
0,05	0,024	0,653	0,4066	2,50	0,030	0,643	0,5421	1,88
0,1	0,045	0,618	0,7115	1,43	0,046	0,616	0,5421	1,87
0,2	0,055	0,601	0,1694	6,00	0,057	0,598	0,1864	5,45
0,3	0,070	0,576	0,2541	4,00	0,075	0,567	0,3049	3,33

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 8,00Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,80Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 20,5413Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,90Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,14Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 17,7080

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,005

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

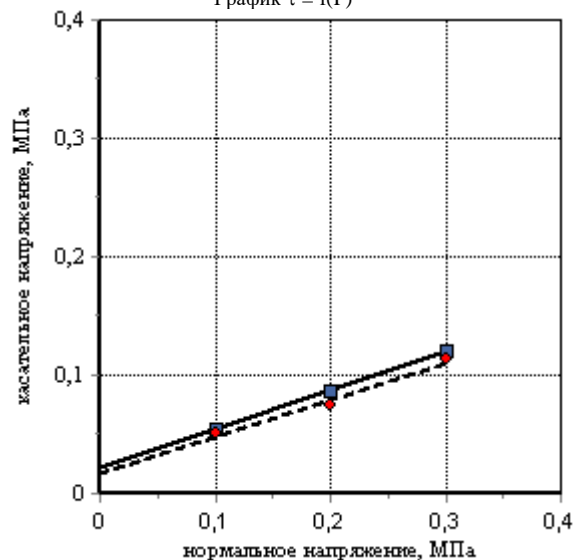
График ε = f(P)



Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,055	0,0	0,051
0,2	0,0	0,087	0,0	0,075
0,3	0,0	0,121	0,0	0,113

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

Угол внутр. трения, град.	18,26	17,22
Удельн. сцепление, МПа	0,022	0,018

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	...	Лист
						...	54



Объект: ...-ИГИ  
 Номер выработки: 1  
 Интервал отбора, м: 6,00 – 6,20  
 Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 3  
 Структура грунта: не нарушена  
 Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок тяжел. тугопластич. непресадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
 - компрессия  
 - срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
 Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

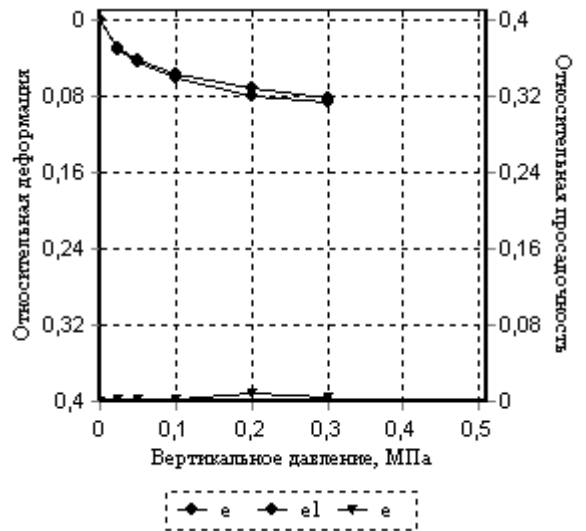
*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,97	1,54	2,72	0,770	1,00	28,17	36,91	22,66	14,25	0,39

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл.-ε, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,770			0,000	0,770		
0,025	0,031	0,715	2,1943	0,48	0,033	0,711	2,3359	0,45
0,05	0,042	0,695	0,7786	1,36	0,045	0,690	0,8494	1,25
0,1	0,058	0,667	0,5663	1,88	0,061	0,662	0,5663	1,88
0,2	0,073	0,640	0,2654	4,00	0,081	0,626	0,3539	3,00
0,3	0,082	0,625	0,1593	6,67	0,086	0,617	0,0885	12,00

График ε = f(P)

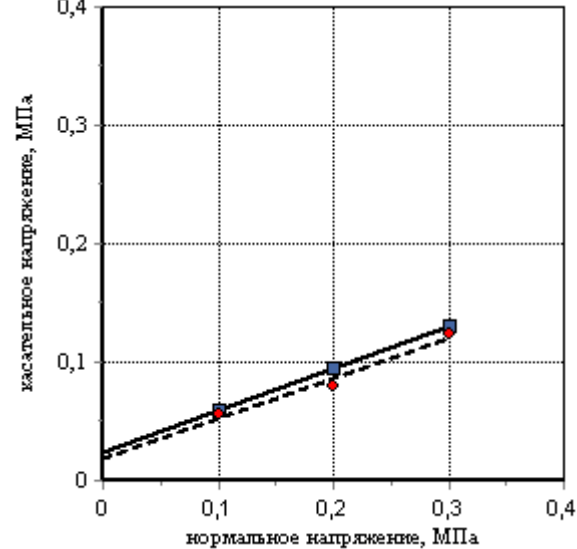


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 8,33
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,00
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 19,0172
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 8,00
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 4,80
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 18,2565
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,004
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,059	0,0	0,056
0,2	0,0	0,095	0,0	0,079
0,3	0,1	0,13	0,0	0,123

График τ = f(P)



Угол внутр. трения, град.	19,54	18,52
Удельн. сцепление, МПа	0,024	0,019

Изн. № полл. \_\_\_\_\_  
 Полл. и лага \_\_\_\_\_  
 Взам. инв. № \_\_\_\_\_

Объект: ...-ИГИ  
 Номер выработки: 2  
 Интервал отбора, м: 6,00 – 6,20  
 Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 12  
 Структура грунта: не нарушена  
 Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок тяжел. тугопластич. непресадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
 - компрессия  
 - срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
 Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

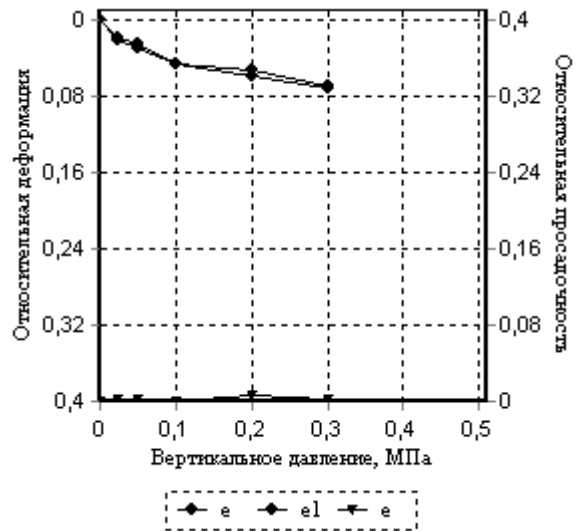
*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,97	1,54	2,72	0,769	1,00	28,14	36,72	22,49	14,23	0,40

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл.-ε, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,769			0,000	0,769		
0,025	0,019	0,736	1,3446	0,79	0,021	0,732	1,4861	0,71
0,05	0,026	0,723	0,4954	2,14	0,029	0,718	0,5662	1,88
0,1	0,046	0,688	0,7077	1,50	0,046	0,688	0,6015	1,76
0,2	0,053	0,675	0,1238	8,57	0,060	0,663	0,2477	4,29
0,3	0,069	0,647	0,2831	3,75	0,072	0,642	0,2123	5,00

График ε = f(P)

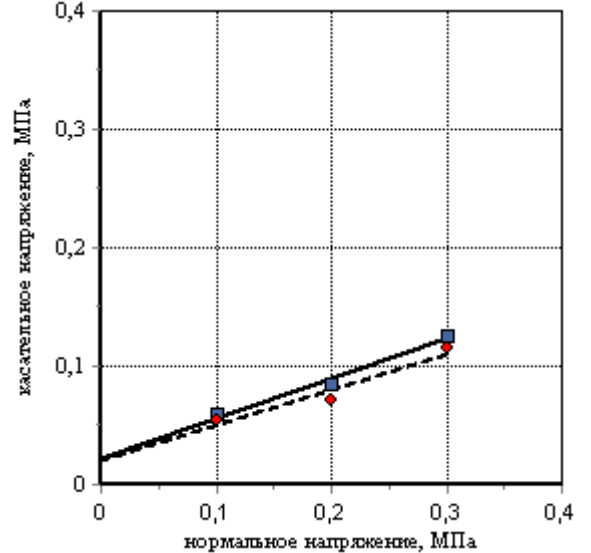


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 8,70
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 5,22
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 19,8656
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 7,69
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 4,62
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 17,5734
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,003
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,059	0,0	0,055
0,2	0,0	0,084	0,0	0,071
0,3	0,1	0,126	0,0	0,115

График τ = f(P)



Угол внутр. трения, град.	18,52	16,70
Удельн. сцепление, МПа	0,023	0,020

Изн. № полл. Полп. и лага. Взам. инв. №

Объект: ...-ИГИ  
 Номер выработки: 3  
 Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20  
 Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 19  
 Структура грунта: не нарушена  
 Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. тугопластич. непресадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
 - компрессия  
 - срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
 Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

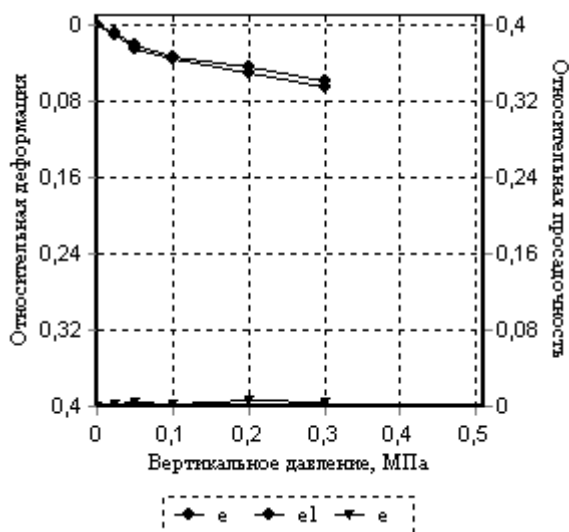
*Физические свойства грунта*

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,96	1,61	2,72	0,688	0,85	21,60	27,83	17,60	10,23	0,39

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коеф. порист., д.е.	Коеф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коеф. порист. (зам.), д.е.	Коеф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,688			0,000	0,688		
0,025	0,009	0,672	0,6074	1,67	0,011	0,669	0,7424	1,36
0,05	0,022	0,650	0,8775	1,15	0,026	0,644	1,0125	1,00
0,1	0,034	0,630	0,4050	2,50	0,036	0,627	0,3375	3,00
0,2	0,045	0,612	0,1856	5,45	0,051	0,601	0,2531	4,00
0,3	0,060	0,586	0,2531	4,00	0,065	0,578	0,2363	4,29

График ε = f(P)

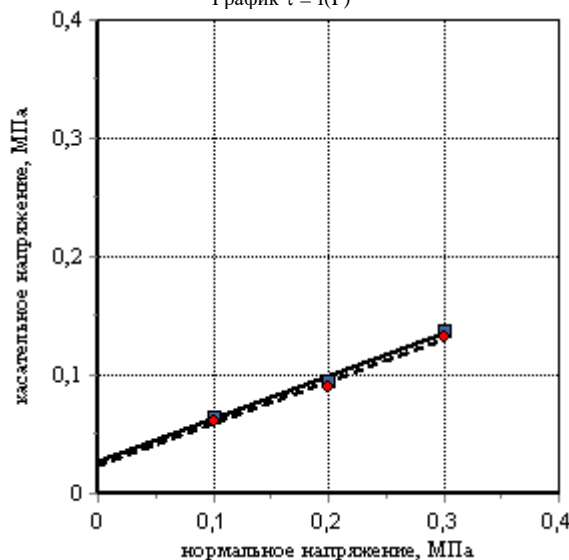


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 7,69
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 4,62
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 19,9036
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 6,90
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 4,14
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 17,8446
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,005
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,065	0,0	0,061
0,2	0,0	0,095	0,0	0,09
0,3	0,1	0,137	0,1	0,132

График τ = f(P)



Угол внутр. трения, град.	19,80	19,54
Удельн. сцепление, МПа	0,027	0,023

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

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 4

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 22

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. тугопластич. неспрасодочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,97	1,62	2,72	0,681	0,87	21,76	27,95	17,59	10,36	0,40

Дата испытания: 21.01.2022

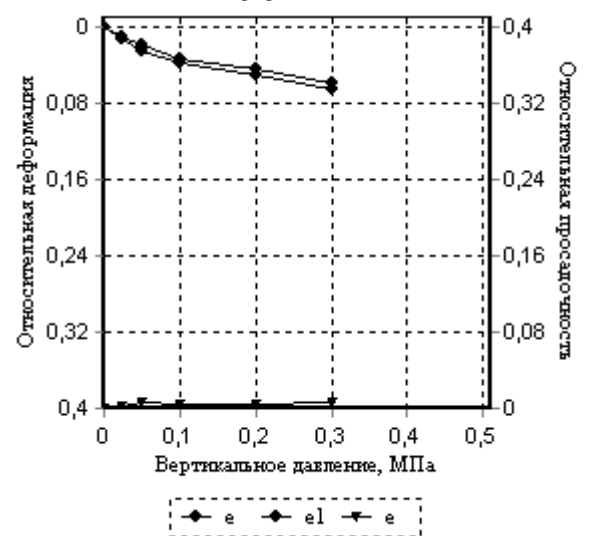
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,681			0,000	0,681		
0,025	0,010	0,664	0,6724	1,50	0,013	0,659	0,8741	1,15
0,05	0,019	0,649	0,6052	1,67	0,026	0,637	0,8742	1,15
0,1	0,035	0,622	0,5380	1,87	0,039	0,616	0,4371	2,31
0,2	0,045	0,606	0,1681	6,00	0,050	0,597	0,1849	5,45
0,3	0,060	0,580	0,2522	4,00	0,066	0,570	0,2690	3,75

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 8,00Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,80Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 20,8523Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 7,41Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,44Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 19,3077

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,006

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

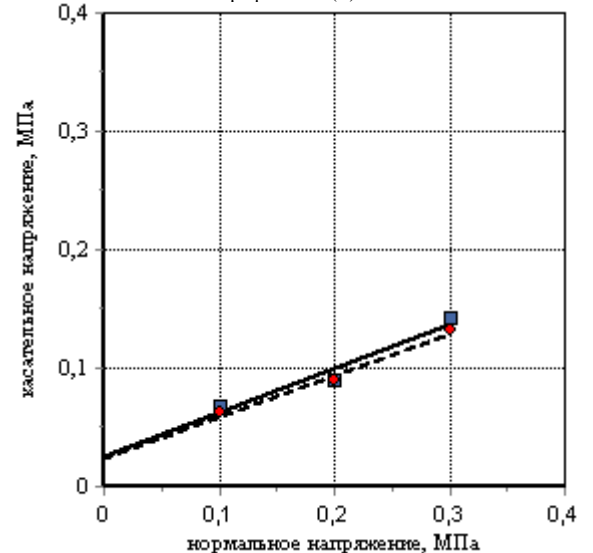
График ε = f(P)



Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,068	0,0	0,062
0,2	0,0	0,09	0,0	0,089
0,3	0,1	0,142	0,1	0,132

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

Лист

...-ИГИ

58

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 5

Интервал отбора, м: 2,00 – 2,20

Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 24

Структура грунта: не нарушена

Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. тугопластич. неспрсадочн. среднедеформ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,97	1,62	2,72	0,682	0,87	21,79	27,84	17,49	10,35	0,42

Дата испытания: 21.01.2022

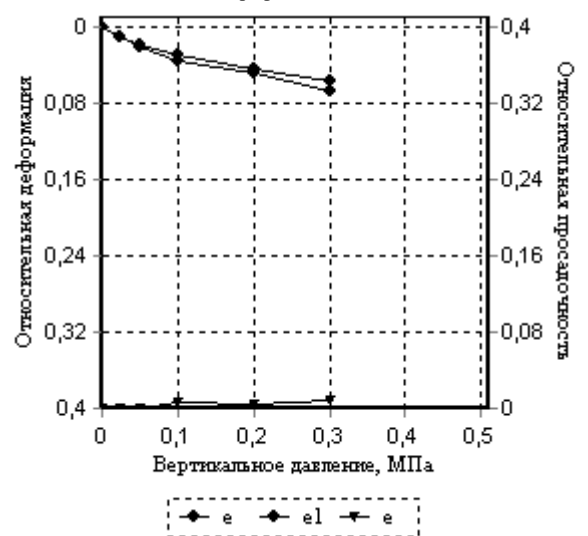
Вертик. давл.-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,682			0,000	0,682		
0,025	0,011	0,663	0,7398	1,36	0,012	0,661	0,8071	1,25
0,05	0,020	0,648	0,6054	1,67	0,021	0,646	0,6054	1,67
0,1	0,030	0,631	0,3363	3,00	0,036	0,621	0,5045	2,00
0,2	0,045	0,606	0,2522	4,00	0,049	0,599	0,2186	4,62
0,3	0,058	0,584	0,2186	4,62	0,067	0,569	0,3027	3,33

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 7,14Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,29Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,6093Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,45Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 3,87Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 16,8084

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,009

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

График ε = f(P)



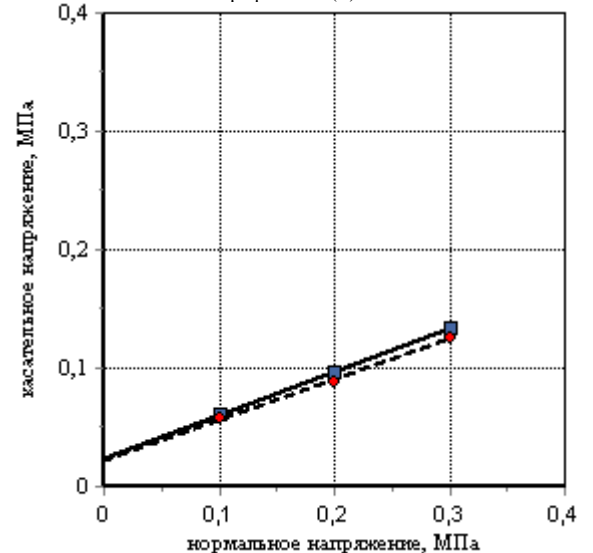
Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный-дренированный срез		медленный консолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,061	0,0	0,058
0,2	0,0	0,096	0,0	0,088
0,3	0,1	0,134	0,1	0,126

Угол внутр. трения, град. 20,05 18,78

Удельн. сцепление, МПа 0,024 0,023

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и дата

Индв. № полп.

Лист

...-ИГИ

59

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 7 Интервал  
отбора, м: 4,00 – 4,20 Номер  
ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 30  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности и  
водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок легк. тугопластич. непрасадочн. среднедеформ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Испытание произведено на приборах

- компрессия
- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

#### Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
2,02	1,67	2,72	0,625	0,90	20,70	27,13	15,77	11,36	0,43

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,625			0,000	0,625		
0,025	0,010	0,609	0,6500	1,50	0,016	0,599	1,0401	0,94
0,05	0,020	0,593	0,6501	1,50	0,028	0,580	0,7801	1,25
0,1	0,035	0,568	0,4876	2,00	0,035	0,568	0,2275	4,29
0,2	0,045	0,552	0,1625	6,00	0,052	0,541	0,2763	3,53
0,3	0,060	0,528	0,2438	4,00	0,065	0,520	0,2113	4,62

Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 8,00

Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,80

Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 22,1936

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 6,67

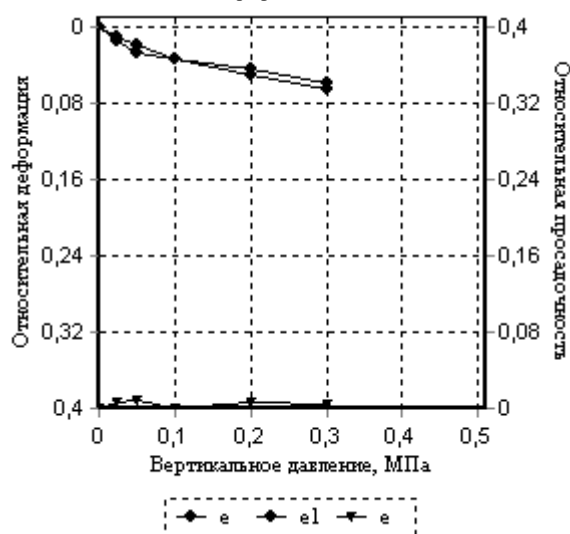
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 4,00

Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,4947

Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,005

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

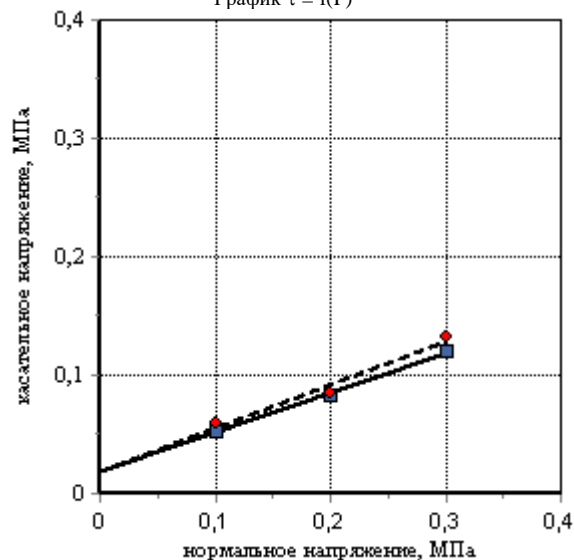
График ε = f(P)



Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	медленный консолидированный- дренированный срез		медленный консолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,059	0,0	0,053
0,2	0,0	0,084	0,0	0,083
0,3	0,0	0,132	0,1	0,12

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Индв. № полп.

Угол внутр. трения, град.	20,05	18,52
Удельн. сцепление, МПа	0,019	0,018

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						60

...-ИГИ

Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 1  
Интервал отбора, м: 13,00 – 13,20  
Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 5  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
- компрессия  
- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

**Гранулометрический состав фракций, %**

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,9	1,0	2,5	11,3	34,1	50,2			-----

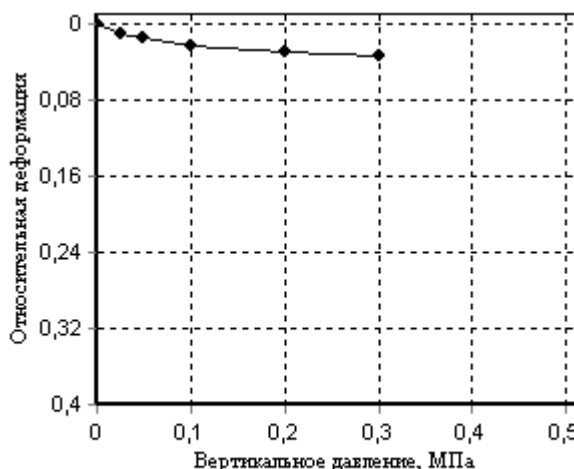
**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,90	1,55	2,66	0,712	0,83	22,30				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,712						
0,025	0,010	0,695	0,6848	2,00				
0,05	0,016	0,685	0,4109	3,33				
0,1	0,023	0,673	0,2397	5,71				
0,2	0,030	0,661	0,1199	11,43				
0,3	0,034	0,654	0,0685	20,00				

График ε = f(P)

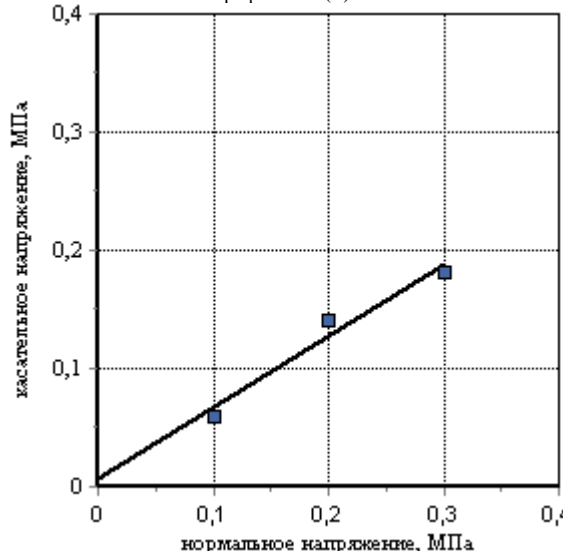


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 18,18
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 14,55
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,06		
0,2	0,1	0,14		
0,3	0,1	0,181		

График τ = f(P)



Изн. № полл.	Полл. и лага	Взам. инв. №	

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

...-ИГИ



Объект: ...ИГИ Номер  
 выработки: 1  
 Интервал отбора, м: 13,40 – 13,60  
 Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 6  
 Структура грунта: не нарушена  
 Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
 - компрессия  
 - срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
 Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

**Гранулометрический состав фракций, %**

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,8	1,6	6,8	22,3	28,5	40,0			-----

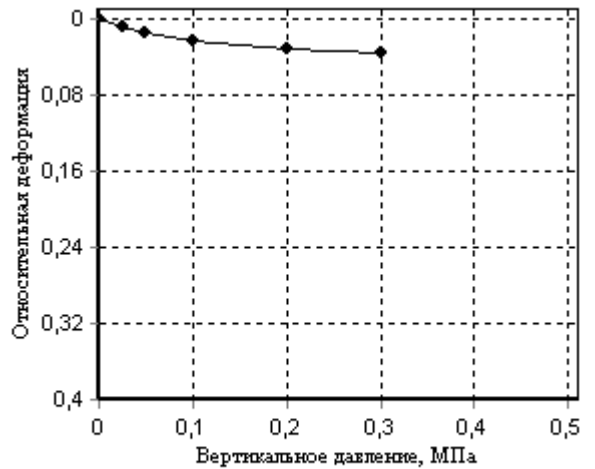
**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,90	1,56	2,66	0,708	0,83	22,00				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,708						
0,025	0,009	0,693	0,6148	2,22				
0,05	0,016	0,681	0,4782	2,86				
0,1	0,023	0,669	0,2391	5,71				
0,2	0,033	0,652	0,1708	8,00				
0,3	0,036	0,647	0,0512	26,67				

График ε = f(P)

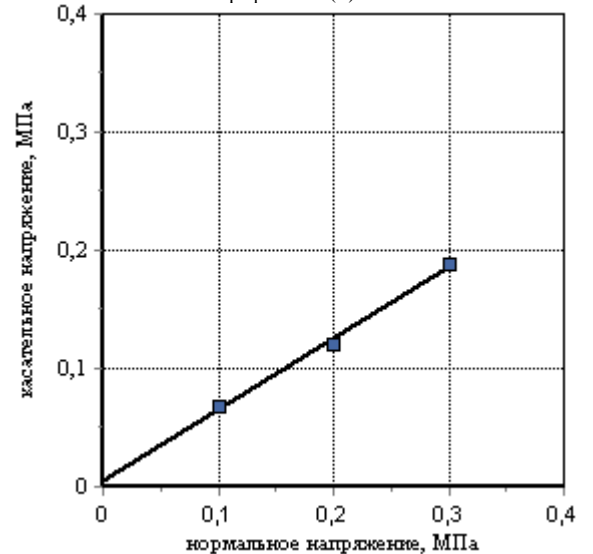


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 15,38
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 12,31
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,067		
0,2	0,0	0,121		
0,3	0,1	0,188		

График τ = f(P)



Изн. № подл. Полн. и лага. Взам. инв. №

Угол внутр. трения, град.	31,17
Удельн. сцепление, МПа	0,004



Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 1  
Интервал отбора, м: 13,80 – 14,00  
Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 7  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Испытание произведено на приборах

- компрессия

- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

Гранулометрический состав фракций, %

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,8	1,3	5,0	14,7	26,8	51,4			-----

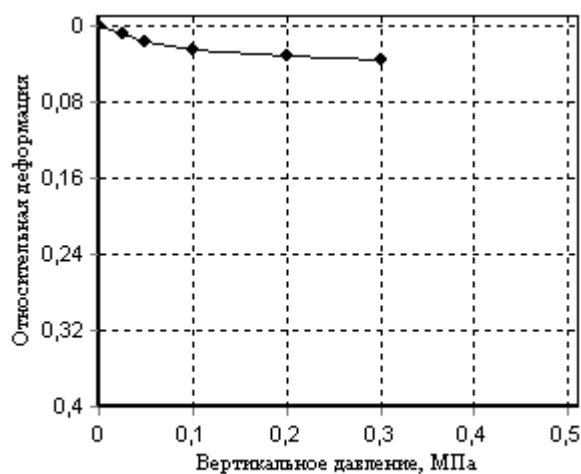
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,92	1,58	2,66	0,689	0,85	21,88				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,689						
0,025	0,009	0,673	0,6078	2,22				
0,05	0,018	0,658	0,6079	2,22				
0,1	0,026	0,645	0,2702	5,00				
0,2	0,033	0,633	0,1182	11,43				
0,3	0,037	0,626	0,0675	20,00				

График ε = f(P)



Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,18

Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 14,55

Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

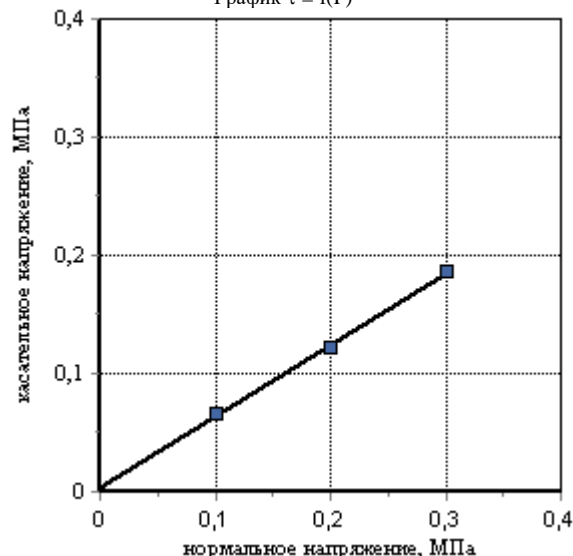
Относительная просадочность при P= МПа:

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,066		
0,2	0,0	0,122		
0,3	0,1	0,187		

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Индв. № полп.

Угол внутр. трения, град.

31,17

Удельн. сцепление, МПа

0,004

...-ИГИ

Лист

63

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 2  
Интервал отбора, м: 13,00 – 13,20  
Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 14  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Испытание произведено на приборах  
- компрессия  
- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

Гранулометрический состав фракций, %

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,9	1,1	3,6	13,5	30,8	50,1			-----

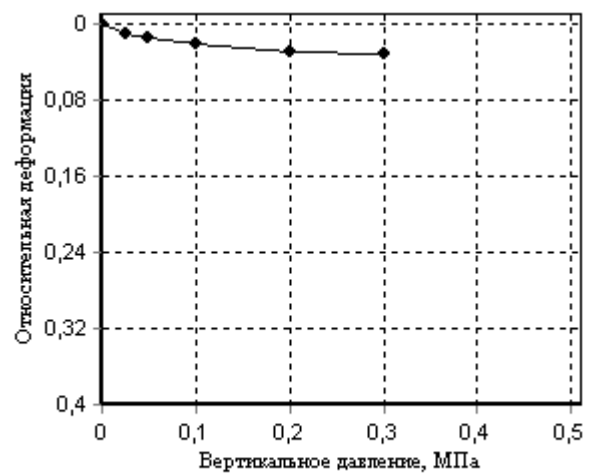
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,90	1,56	2,66	0,705	0,82	21,80				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,705						
0,025	0,010	0,688	0,6820	2,00				
0,05	0,015	0,680	0,3410	4,00				
0,1	0,022	0,668	0,2387	5,71				
0,2	0,029	0,656	0,1194	11,43				
0,3	0,033	0,649	0,0682	20,00				

График ε = f(P)



Одометрический модуль деформации E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 18,18

Модуль деформации компрессионный E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа: 14,55

Модуль деформации с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m<sub>оed</sub> E<sub>0,1-0,3</sub>, МПа:

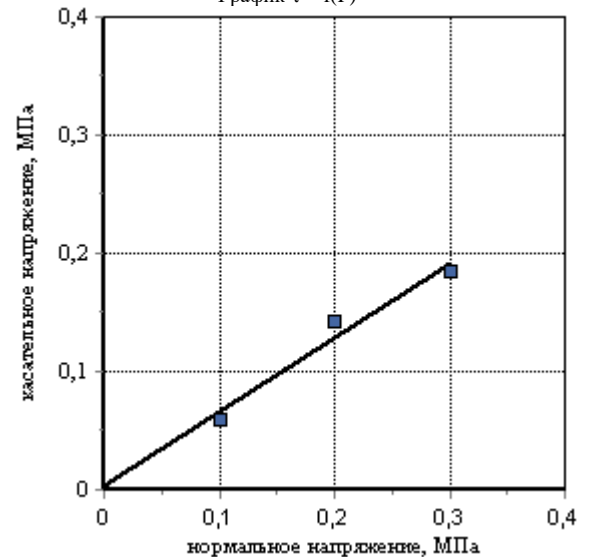
Относительная просадочность при P= МПа:

Начальное просадочное давление P<sub>пр</sub>, МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный- дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,06		
0,2	0,1	0,142		
0,3	0,1	0,185		

График τ = f(P)



Взам. инв. №

Полп. и лага

Индв. № полп.

Угол внутр. трения, град.	32,01	
Удельн. сцепление, МПа	0,004	

...-ИГИ

Лист

64

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 2  
Интервал отбора, м: 13,40 – 13,60  
Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 15  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. неоднород. водонасыщ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
- компрессия  
- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

**Гранулометрический состав фракций, %**

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,7	1,8	5,4	21,8	39,0	31,3			-----

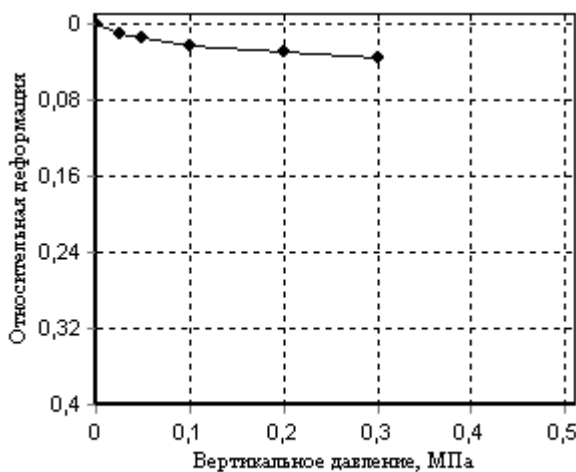
**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,91	1,57	2,66	0,693	0,83	21,60				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,693						
0,025	0,011	0,675	0,7451	1,82				
0,05	0,015	0,668	0,2710	5,00				
0,1	0,024	0,653	0,3048	4,44				
0,2	0,030	0,643	0,1016	13,33				
0,3	0,037	0,631	0,1185	11,43				

График ε = f(P)

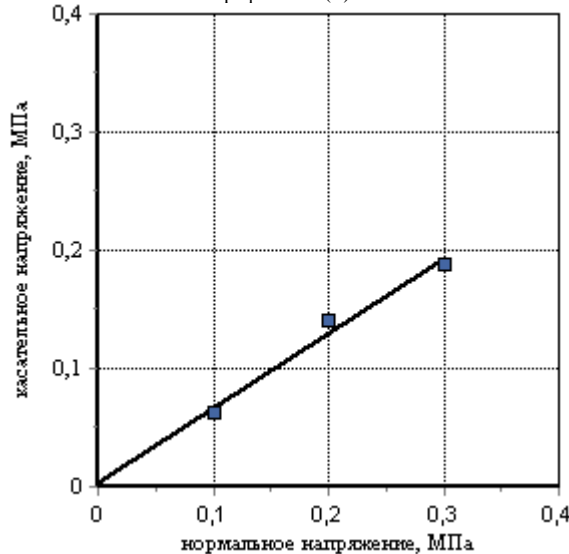


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 15,38
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 12,31
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,062		
0,2	0,1	0,14		
0,3	0,1	0,188		

График τ = f(P)



Изн. № подл. Полп. и лага. Взам. инв. №

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

Объект: ...-ИГИ Номер  
выработки: 2  
Интервал отбора, м: 13,80 – 14,00  
Номер ИГЭ: 3

Лабораторный номер: 16  
Структура грунта: не нарушена  
Состояние образца: природной влажности

Наименование грунта: Песок пылеват. ср.плотн. однород. водонасыщ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА**

Испытание произведено на приборах  
- компрессия  
- срез

Диаметр кольца – 87,5 мм. (сжатие) и 72 мм. (срез)  
Высота кольца – 25 мм. (сжатие) и 35 мм. (срез)

ГОСТ 12248-2010

**Гранулометрический состав фракций, %**

> 10	10 – 5	5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,002	< 0,002
		0,8	1,4	5,3	20,4	26,3	45,8			-----

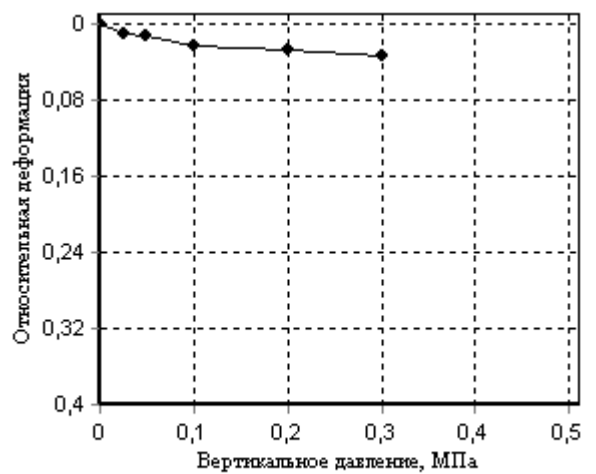
**Физические свойства грунта**

Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,91	1,56	2,66	0,700	0,84	22,08				

Дата испытания: 21.01.2022

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. уплотн., МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр., МПа	Отн. деф. (зам.), д.е.	Коэф. порист. (зам.), д.е.	Коэф. уплотн. (зам.), МПа <sup>-1</sup>	Мод. деф. компр. (зам.), МПа
P	ε	e	m	E	ε <sub>1</sub>	e <sub>z</sub>	m <sub>z</sub>	E <sub>z</sub>
0,0	0,000	0,700						
0,025	0,010	0,683	0,6800	2,00				
0,05	0,013	0,678	0,2040	6,67				
0,1	0,024	0,659	0,3740	3,64				
0,2	0,028	0,653	0,0680	20,00				
0,3	0,035	0,641	0,1190	11,43				

График ε = f(P)

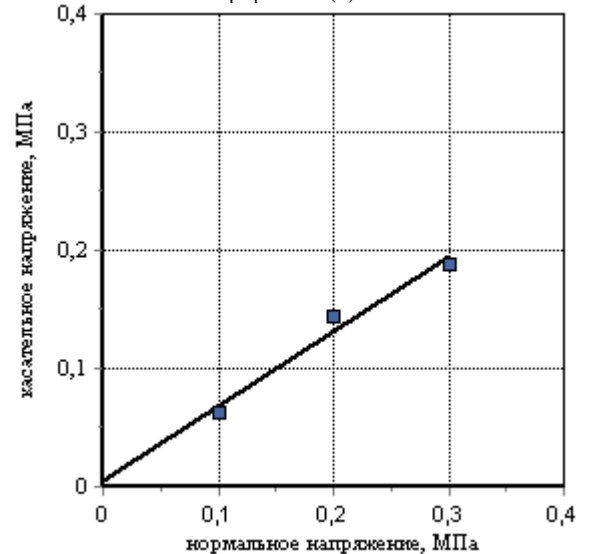


Одометрический модуль деформации E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 18,18
Модуль деформации компрессионный E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа: 14,55
Модуль деформации с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации компрессионный (водонасыщ) E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m <sub>оed</sub> E <sub>0,1-0,3</sub> , МПа:
Относительная просадочность при P= МПа:
Начальное просадочное давление P <sub>пр</sub> , МПа:

Дата испытания: 21.01.2022

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное медленный консолидированный-дренированный срез			
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,0	0,062		
0,2	0,1	0,144		
0,3	0,1	0,188		

График τ = f(P)



Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

...-ИГИ

**ПРИЛОЖЕНИЕ К**  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА**

Номер образца: 1

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 1

*Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта*

Анионы	мг	мг-ЭКВ	%
<i>HCO<sub>3</sub></i>	22,58	0,37	0,02
<i>Cl</i>	3,19	0,09	0,00
<i>SO<sub>4</sub></i>	15,85	0,33	0,02
<i>CO<sub>3</sub></i>			

Катионы	мг	мг-ЭКВ	%
<i>Ca</i>	5,41	0,27	0,01
<i>Mg</i>	5,22	0,43	0,01
<i>Na+K</i>	2,07	0,09	0,00
<i>NH<sub>4</sub></i>			

Сумма ионов, %	0,05
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,04
рН	6,8

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,182
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	35,66

*Грунт по степени засоления*

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

*Наименование типа засоления*

--	--

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

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

*Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

*Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	...	...-ИГИ	Лист
								67

Взам. инв. №

Полп. и дата

Изм. № полп.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 11

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: Суглинок легк. мягкопластич. среднедеформ. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 1

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	23,80	0,39	0,02
$Cl$	3,54	0,10	0,00
$SO_4$	15,37	0,32	0,02
$CO_3$			

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	5,81	0,29	0,01
$Mg$	5,10	0,42	0,01
$Na+K$	2,30	0,10	0,00
$NH_4$			

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,05
pH	6,8

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,179
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	35,14

## Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

## Наименование типа засоления

--	--

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

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

## Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

## Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.

Взам. инв. №

Полл. и лага

Изм. № полл.

...-ИГИ

Лист

68

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

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 29

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 7

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: Суглинок легк. мягкопластич. непресадочн. среднедеформ. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 1

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	24,41	0,40	0,02
$Cl$	4,61	0,13	0,00
$SO_4$	14,89	0,31	0,01
$CO_3$			

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	6,81	0,34	0,01
$Mg$	4,50	0,37	0,00
$Na+K$	2,99	0,13	0,00
$NH_4$			

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

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,172
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	36,75

## Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

## Наименование типа засоления

--	--

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

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

## Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

## Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.

...-ИГИ

Лист

69

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 19

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 3

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 2

## Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
HCO <sub>3</sub>	25,63	0,42	0,03
Cl	3,90	0,11	0,00
SO <sub>4</sub>	15,37	0,32	0,02
CO <sub>3</sub>			

Катионы	мг	мг-экв	%
Ca	6,61	0,33	0,01
Mg	4,98	0,41	0,00
Na+K	2,53	0,11	0,00
NH <sub>4</sub>			

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,05
pH	6,8

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,163
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	29,18

## Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

## Наименование типа засоления

--	--

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

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

## Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

## Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	...	...-ИГИ	Лист
								70
Изм. №	полп.	Изм. №	полп.	Изм. №	полп.	Изм. №	полп.	



**РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА**

Номер образца: 22

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 4

Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20

Тип грунта: Суглинок легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 2

*Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта*

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	22,58	0,37	0,02
$Cl$	3,54	0,10	0,00
$SO_4$	13,93	0,29	0,01
$CO_3$			

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	6,21	0,31	0,01
$Mg$	4,25	0,35	0,00
$Na+K$	2,30	0,10	0,00
$NH_4$			

Сумма ионов, %	0,05
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,04
pH	6,9

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,178
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	35,44

*Грунт по степени засоления*

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

*Наименование типа засоления*

--	--

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

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

*Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

*Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Изм. № подл.	Полп. и лага	Взам. инв. №				

...-ИГИ

Лист

71

**РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА**

Номер образца: 27

Объект: ...-ИГИ

Номер выработки: 6  
 Глубина отбора образца, м: 2,00 – 2,20  
 Тип грунта: Суглинок легк. тугопластич. незасол.  
 Отношение грунта и воды 1:5  
 Номер ИГЭ 2

*Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта*

Анионы	мг	мг-экв	%
$HCO_3$	22,58	0,37	0,02
$Cl$	4,25	0,12	0,00
$SO_4$	13,93	0,29	0,01
$CO_3$			

Катионы	мг	мг-экв	%
$Ca$	6,81	0,34	0,01
$Mg$	3,89	0,32	0,00
$Na+K$	2,76	0,12	0,00
$NH_4$			

Сумма ионов, %	0,05
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,04
pH	6,9

Средняя плотность катодн. тока, А/м <sup>2</sup> (лаб)	0,18
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	34,1

*Грунт по степени засоления*

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

*Наименование типа засоления*

--	--

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

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

*Степень агрессивности сульфатов в грунтах к бетонным конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

*Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017*

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

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
полл.	полл.	полл.	полл.	полл.	полл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

...-ИГИ

Лист

72

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 1

Объект: ...-ИГИ Номер

выработки: 1

Глубина отбора пробы, м: 14,00

Условия фильтрации: Кф > 0.1

Мутность: прозрачная

Цветность: без цвета

Осадок: незначительный

Запах: без запаха

Нитриты:

Железо двухвалентное:

Железо трехвалентное:

#### Содержание в литре

Анионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
$HCO_3$	197,09	3,23	45,95
$Cl$	40,06	1,13	16,07
$SO_4$	128,24	2,67	37,98
$CO_3$			
$NO_3$			

Катионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
$Ca$	71,74	3,58	50,93
$Mg$	28,19	2,32	33,00
$NH_4$			
$Na+K$	25,99	1,13	16,07
$Fe$			

Сумма ионов, мг/л	491,31
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/л	392,77
Сухой остаток (выпариванием), мг/л	
$CO_2$ свободный, мг/л	
$CO_2$ агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,23

Жесткость	мг-экв/л	в нем. град.
Общая	5,90	16,52
Карбонатная	3,23	9,04
Постоянная	2,67	7,48

pH	7,0
----	-----

#### Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

	W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щёлочность	нет	нет	нет	нет
Водородный показатель	нет	нет	нет	нет
Агрессивная углекислота				
Магнезиальные соли	нет	нет	нет	нет
Аммонийные соли				
Едкие щёлочи	нет	нет	нет	нет

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

	W8	W10 - W14	W16 - W20
Портландцемент	нет	нет	нет
Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие	нет	нет	нет

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

	W4	W6	W8
Портландцемент	нет	нет	нет
Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие	нет	нет	нет

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

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	слабая

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

Водородный показатель	средняя
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	средняя

M 0,5 —————  $HCO_3$  46  $SO_4$  38 [Cl 16] ————— pH7,0  
Ca 51 Mg 33 [Na 16]

Примечание: вода сульфатно-гидрокарбонатная магниевно-кальциевая, весьма пресная, умеренно жёсткая (жёсткость карбонатная)

Изн. № подл.	Полп. и дата	Взам. инв. №	...-ИГИ				Лист
			...-ИГИ				73
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 2

Объект: ...-ИГИ Номер

выработки: 2

Глубина отбора пробы, м: 14,00

Условия фильтрации: Кф &gt; 0.1

Мутность: прозрачная

Цветность: без цвета

Осадок: незначительный

Запах: без запаха

Нитриты:

Железо двухвалентное:

Железо трехвалентное:

## Содержание в литре

Анионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
HCO <sub>3</sub>	203,81	3,34	46,72
Cl	40,41	1,14	15,94
SO <sub>4</sub>	128,24	2,67	37,34
CO <sub>3</sub>			
NO <sub>3</sub>			

Катионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
Ca	70,74	3,53	49,37
Mg	30,13	2,48	34,69
NH <sub>4</sub>			
Na+K	26,22	1,14	15,94
Fe			

Сумма ионов, мг/л	499,55
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/л	397,65
Сухой остаток (выпариванием), мг/л	
CO <sub>2</sub> свободный, мг/л	
CO <sub>2</sub> агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,34

Жесткость	мг-экв/л	в нем. град.
Общая	6,01	16,83
Карбонатная	3,34	9,35
Постоянная	2,67	7,48

pH	7,0
----	-----

## Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

	W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щёлочность	нет	нет	нет	нет
Водородный показатель	нет	нет	нет	нет
Агрессивная углекислота				
Магнезиальные соли	нет	нет	нет	нет
Аммонийные соли				
Едкие щёлочи	нет	нет	нет	нет

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

	W8	W10 - W14	W16 - W20
Портландцемент	нет	нет	нет
Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие	нет	нет	нет

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

	W4	W6	W8
Портландцемент	нет	нет	нет
Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие	нет	нет	нет

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

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	слабая

## Степень агрессивности пресных вод к металлическим конструкциям СП 28.13330.2017

Водородный показатель	средняя
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	средняя

M 0,5 ————— HCO<sub>3</sub> 47 SO<sub>4</sub> 37 [Cl 16] ————— pH7,0  
Ca 49 Mg 35 [Na 16]

Примечание: вода сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, весьма пресная, жёсткая (жёсткость карбонатная)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	...-ИГИ	Лист
							74

## ПРИЛОЖЕНИЕ М

### Оценка потенциальной подтопляемости территории

Объект: ...-ИГИ

Горизонт №

			миним.	средн.	макс.
1.	Класс капитальности сооружения		2		
2.	Естественный уровень подземных вод	$h_e$ , м	14,00	14,00	14,00
3.	Критический уровень подтопления	$H_c$ , м	2,00		
4.	Природные условия территории (табл. 32)		2		
5.	Категория по водопотреблению (табл. 31)		Г		
6.	Удельный расход воды (табл. 31)	м <sup>3</sup> /сут на 1 га	500 - 50		
7.	Тип подтопляемости (табл. 33)		III		
8.	Вероятная скорость подъема уровня за первые 10 лет	$V$ , м/год			
	10 – 15 лет				
	15 – 20 лет				
	20 – 25 лет				
9.	Расчетное повышение уровня подз. вод за первые 10 лет	$h=Vt$ , м			
	10 – 15 лет				
	15 – 20 лет				
	20 – 25 лет				
10.	Критерий подтопляемости за первые 10 лет	$P=(h_e-\Delta h)/H_c$			
	10 – 15 лет				
	15 – 20 лет				
	20 – 25 лет				
11.	Оценка территории по подтопляемости		<b>неподтопляемая</b>		
12.	Расчетный срок подтопления территории	$t_c=(h_e-H_c)/V$ , лет			
13.	Степень потенциальной подтопляемости территории				
	1 степень до 5 лет I класс II класс				
	2 степень до 10 лет I класс II класс				
	3 степень до 15 лет I класс II класс				
	4 степень до 20 лет I класс				
	5 степень до 25 лет I класс				
14	Критерий типизации по подтопляемости		<b>III Неподтопляемые (<math>H_{кр}/(H_{сп} - dH) \ll 1</math>)</b>		

**Примечание.**

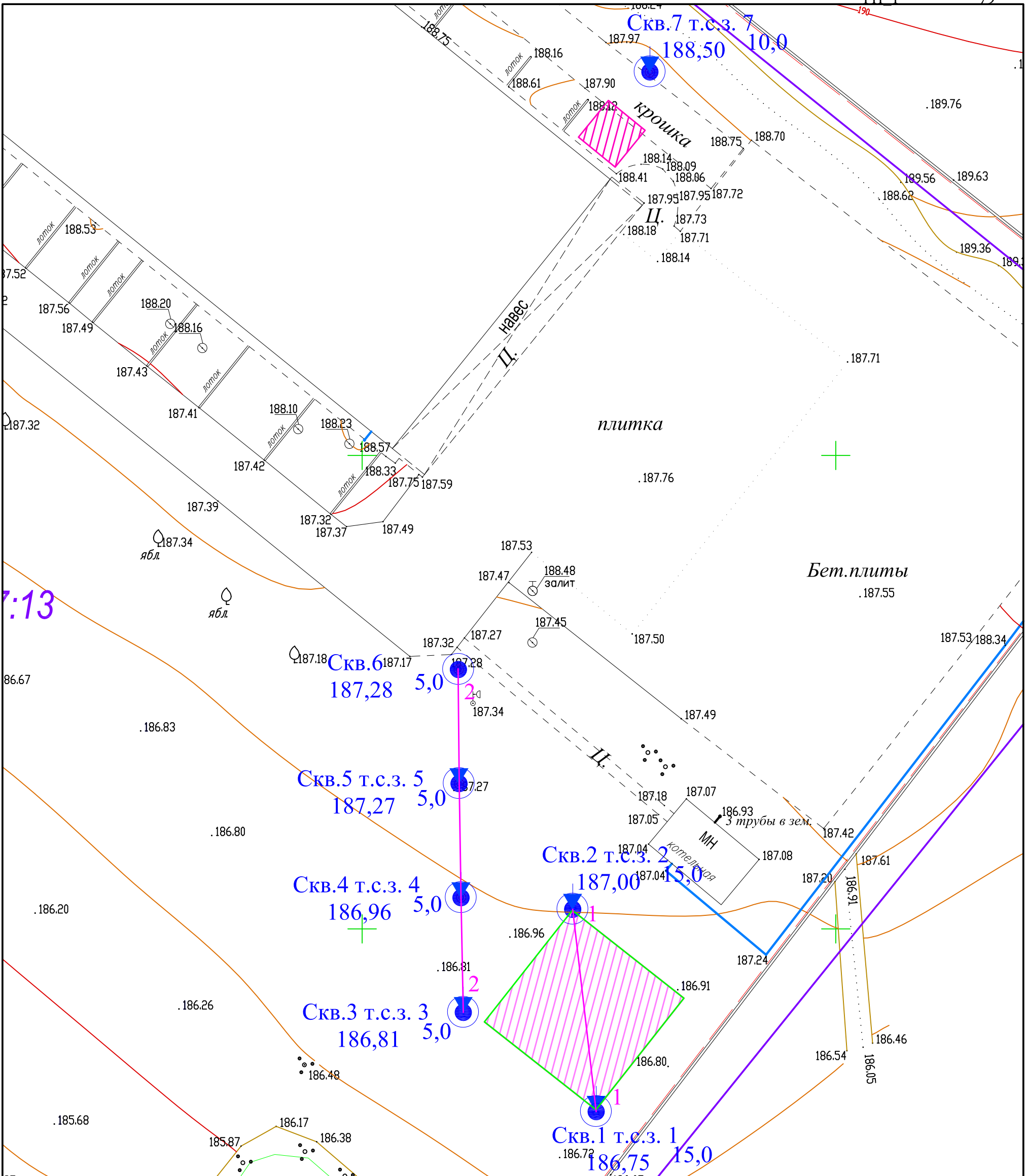
1. Расчеты произведены по п.п.2.94 – 2.104 “Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83”, Москва, 1986 и по Приложению И СП 11-105-97(II).

Взам. инв. №




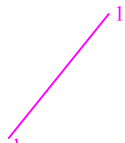
Полп. и лага

Инв. № полп.

										...-ИГИ	Лист
											75
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						



**Условные обозначения:**

-  Скв. 1  
186,75 15,0
-  Т.с.з. 1
-  Контур проектируемого сооружения
-  Линия разреза
- Инженерно-геологическая скважина, ее номер, абсолютная отметка и глубина бурения, м
- Точка испытания грунтов статическим зондированием, ее номер

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

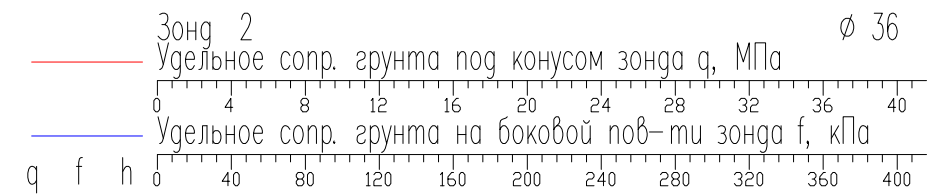
					<b>-ИГИ</b>				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Карта-схема фактического материала	Стадия	Лист	Листов
Проверил								1	1
Н. контр.						Масштаб 2:1	<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		

Описание выработки скв. N 1

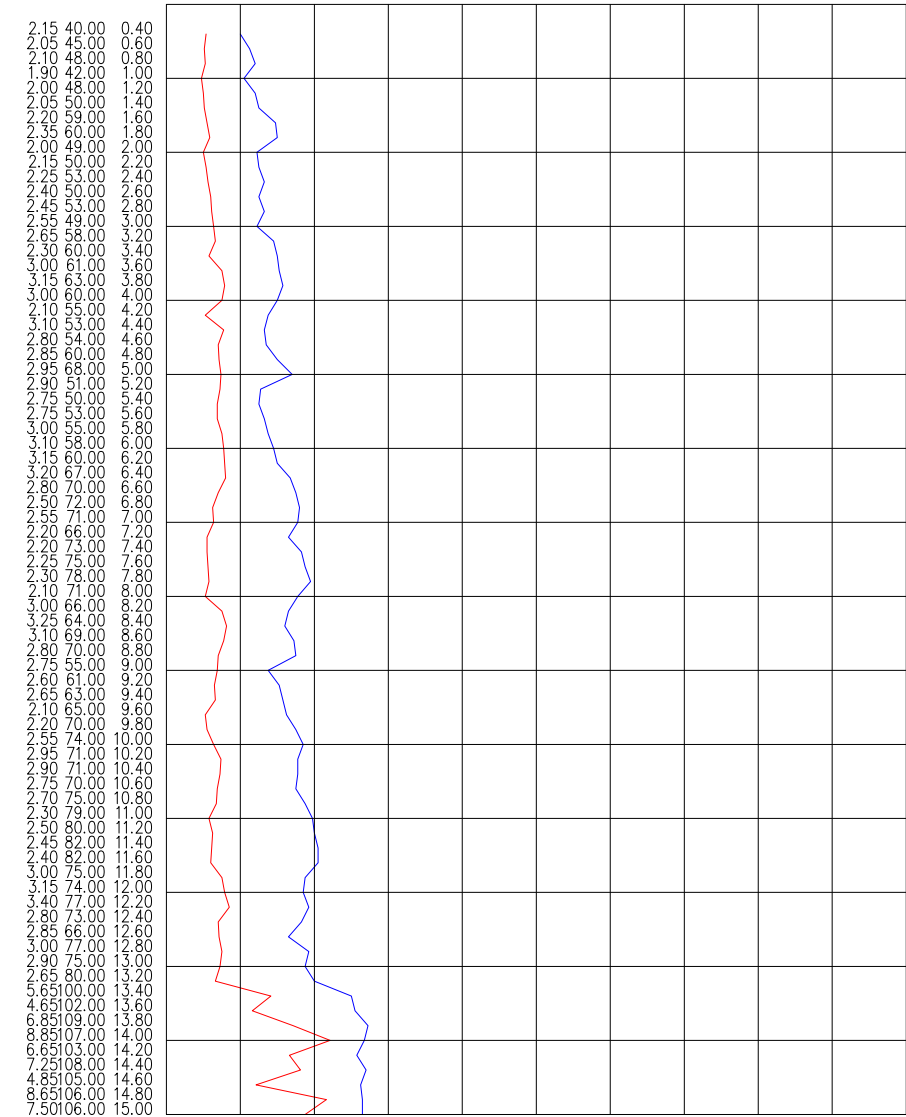
Объект: -ИГИ  
 Местоположение: см. схему

Абс.отм. М  
 Глубина М

Точка статического зондирования 1



СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина поз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой	186.55	0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	
	1	184.25	2.50	2.30	Суглинок коричневый, мягкопластичный	
	2	173.75	13.00	10.50	Суглинок коричневый, тугопластичный	
qQIIms	3	171.75	15.00	2.00	Песок пылеватый коричневый, водонасыщенный, средней плотности	14.00 14.00



Изн. N° подл.  
 Подп. и дата  
 Взам. инв. N°

-ИГИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
Инженерно-геологическая колонка			Стадия	Лист	Листов
				1	7
Вертикальный масштаб 1:100			ООО «ГЭСАнализ»		

Описание выработки скв. N 2

Объект: -ИГИ  
 Местоположение: см. схему

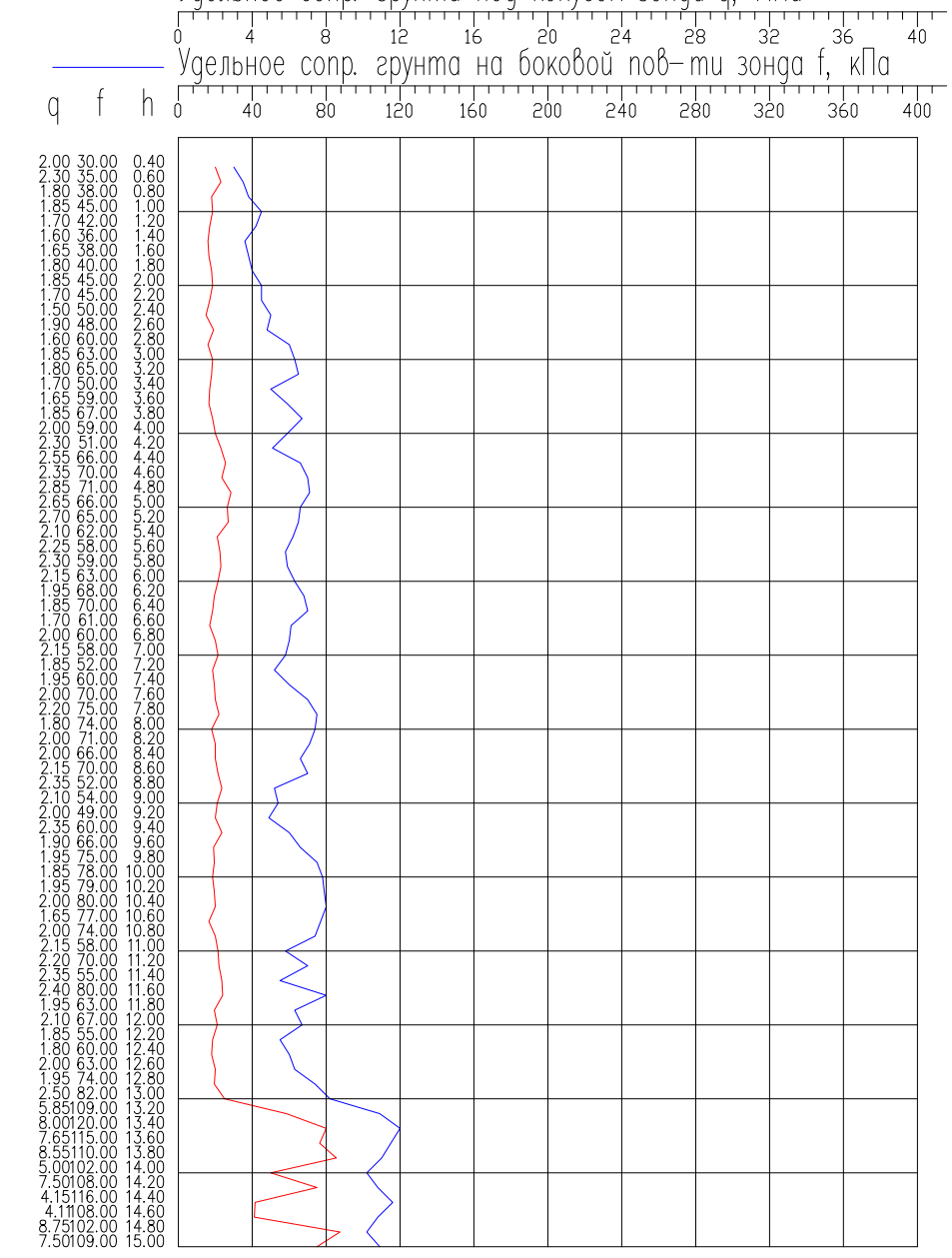
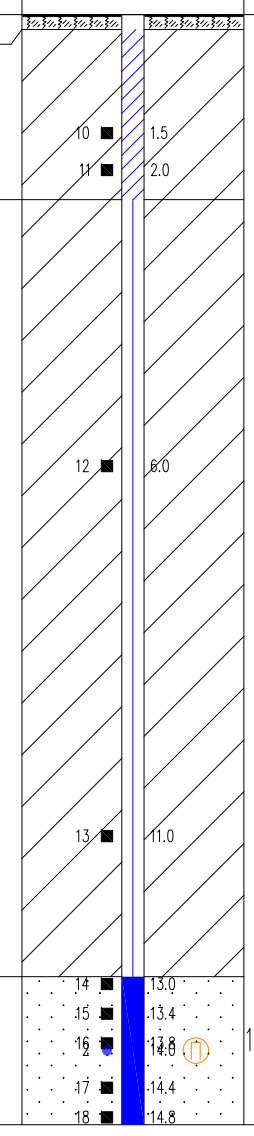
Абс.отм. М  
 Глубина М

Точка статического зондирования 2

Зонд 2 Ø 36  
 Удельное сопр. грунта под конусом зонда q, МПа

Удельное сопр. грунта на боковой пов-ти зонда f, кПа

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАП.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой	186.80	0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	
	1	184.50	2.50	2.30	Суглинок коричневый, мягкопластичный	
	2	174.00	13.00	10.50	Суглинок коричневый, тугопластичный	
gQIIms	3	172.00	15.00	2.00	Песок пылеватый коричневый, водонасыщенный, средней плотности	14.00 14.00



Изн. N° подл.  
 Подп. и дата  
 Взам. инв. N°

					<b>-ИГИ</b>		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разработал						Инженерно-геологическая колонка	
Проверил						Стадия	Лист
						2	7
N. контр.						ООО «ГЭСАнализ»	

Вертикальный масштаб 1:100

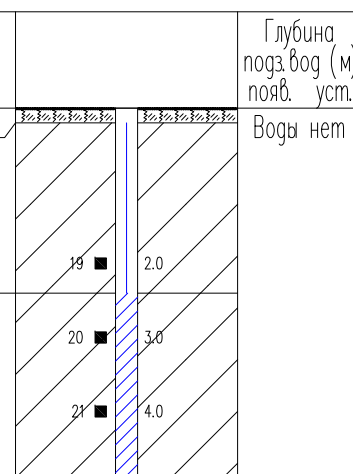


Описание выработки скв. N 3

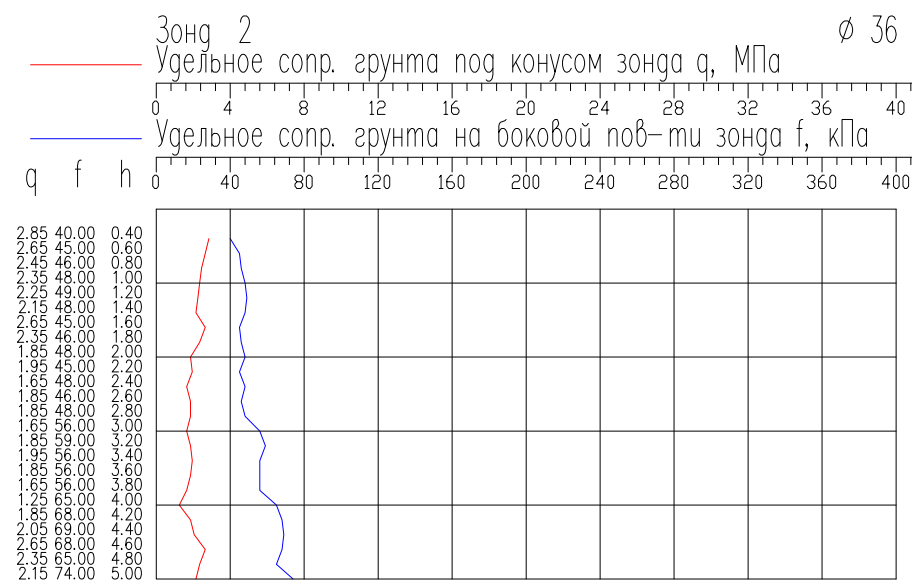
Объект: - ИГИ  
 Местоположение: см. схему

Абс.отм. М  
 Глубина М

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
рдQIV	слой	186.61	0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	Воды нет
	2	184.31	2.50	2.30	Суглинок коричневый, тугопластичный	
gQIIms	1	181.81	5.00	2.50	Суглинок коричневый, мягкопластичный	



Точка статического зондирования 3



Инов. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°
----------------	--------------	---------------

						<b>-ИГИ</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Инженерно-геологическая колонка	Стадия	Лист	Листов
Проверил								3	7
Н. контр.						Вертикальный масштаб 1:100	<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		

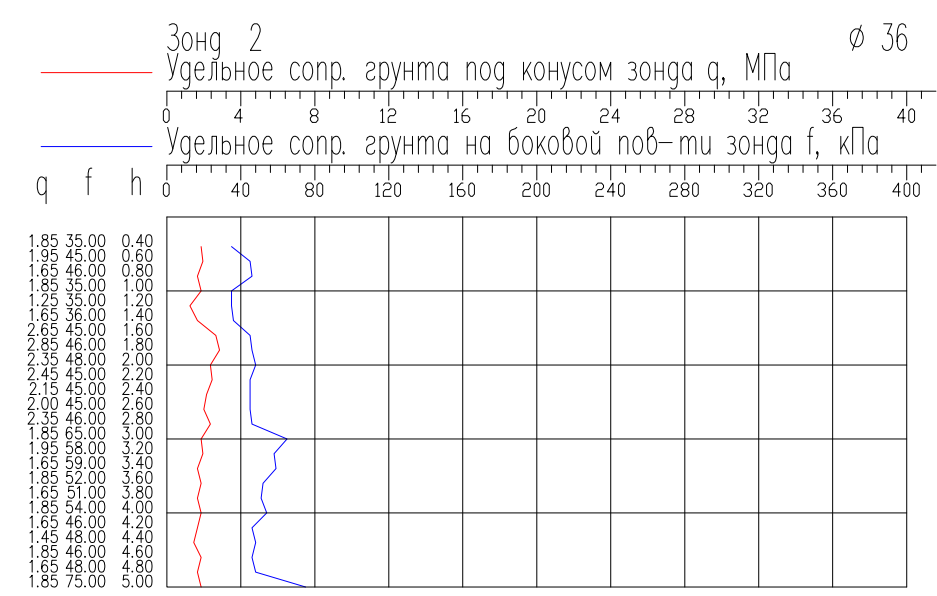
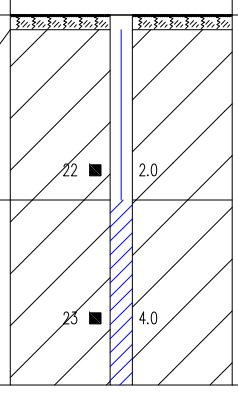
Описание выработки скв. N 4

Объект: - ИГИ  
 Местоположение: см. схему

Абс.отм. 186.96 м  
 Глубина 5.00 м

Точка статического зондирования 4

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ.	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой	186.76	0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	Воды нет
qQIIms	2	184.46	2.50	2.30	Суглинок коричневый, тугопластичный	
	1	181.96	5.00	2.50	Суглинок коричневый, мягкопластичный	



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

						<b>-ИГИ</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Инженерно-геологическая колонка	Стадия	Лист	Листов
Проверил								4	7
N. контр.						Вертикальный масштаб 1:100	<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		

## Описание выработки скв. N 5

Объект: ИГИ  
 Местоположение: см. схему

Абс. отм. м  
 Глубина м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой	187.17	0.10	0.10	Почвенно-растительный слой	Воды нет
	2	184.97	2.30	2.20	Суглинок коричневый, тугопластичный	2.0
						3.0
qQIms	1	182.27	5.00	2.70	Суглинок коричневый, мягкопластичный	4.5

ИГИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
Инженерно-геологическая колонка					
Вертикальный масштаб 1:100					
			Стадия	Лист	Листов
				5	7
ООО «ГЭСАнализ»					

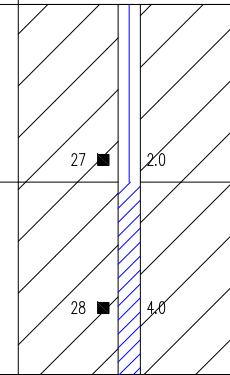
Ив. N° подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. N°	

## Описание выработки скв. N 6

Объект: -ИГИ  
Местоположение: см. схему

Абс.отм. м  
Глубинс м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАП.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
	2	184.88	2.40	2.40	Суглинок коричневый, тугопластичный	Воды нет
gQlms	1	182.28	5.00	2.60	Суглинок коричневый, мягкопластичный	



Точка статического зондирования 6

Зонд 2  $\phi$  36

Инва. N° подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. N°	

						-ИГИ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
						Инженерно-геологическая колонка		
						Стадия	Лист	Листов
						6 7		
						Вертикальный масштаб 1:100		
						ООО «ГЭСАнализ»		

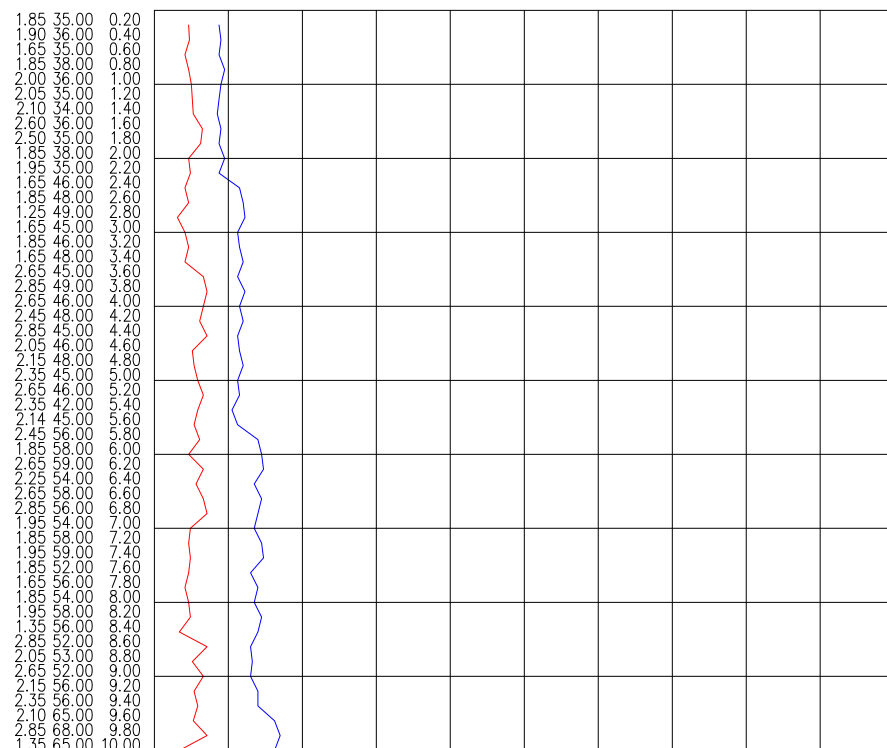
Описание выработки скв. N 7

Объект: 2021-12.002-ИГИ  
 Местоположение: см. схему

Абс.отм. 188.50 м  
 Глубина 10.00 м

Точка статического зондирования 7

Зонд 2 φ 36

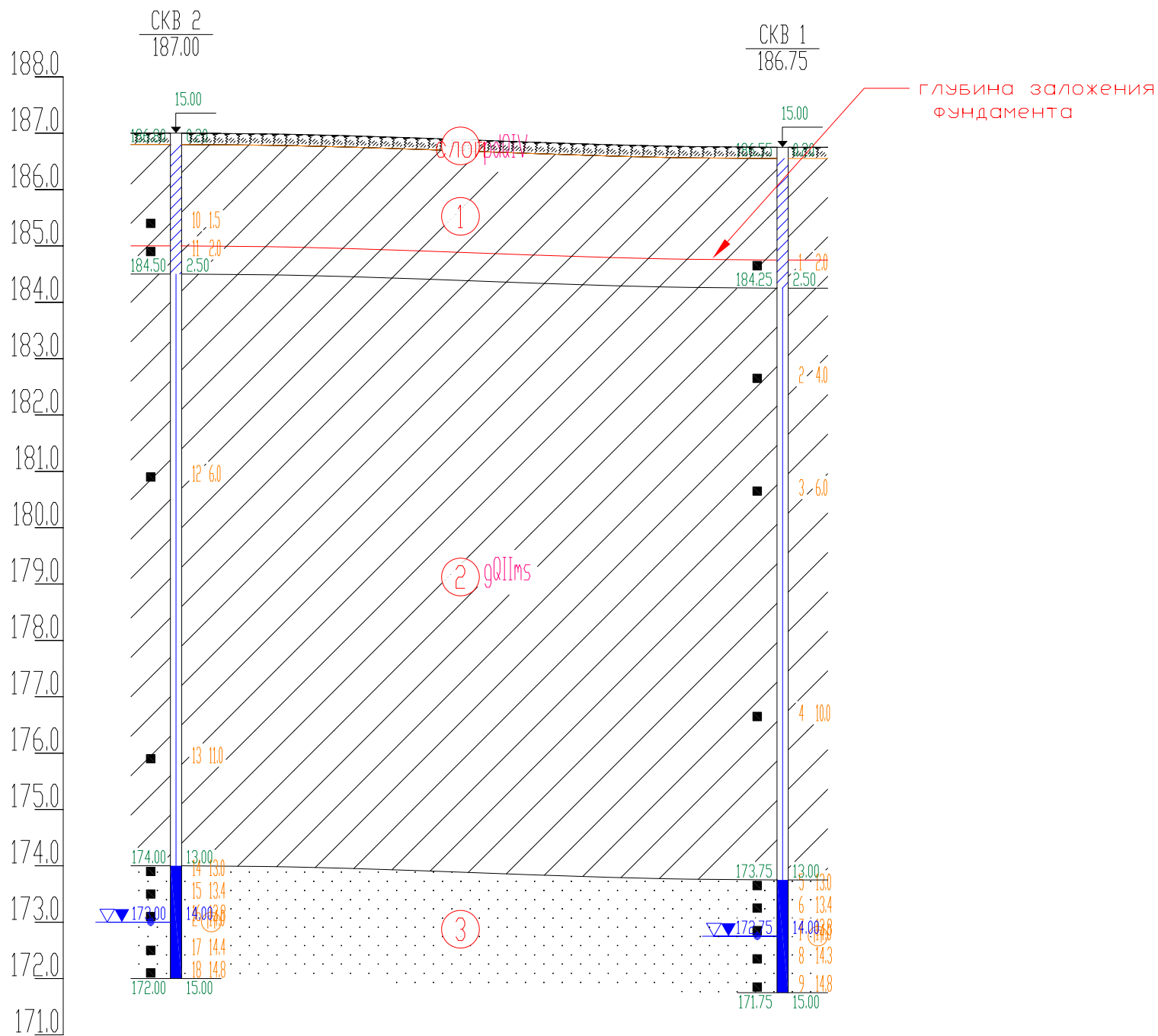


СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой	188.40	0.10	0.10	Почвенно-растительный слой	Воды нет
	1	186.00	2.50	2.40	Суглинок коричневый, мягкопластичный	
qQIIms	2	178.50	10.00	7.50	Суглинок коричневый, тугопластичный	

Инов. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°

-ИГИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
N. контр.					
Инженерно-геологическая колонка			Стадия	Лист	Листов
Вертикальный масштаб 1:100				7	7
			<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		

Инженерно-геологический разрез  
по линии 1-1



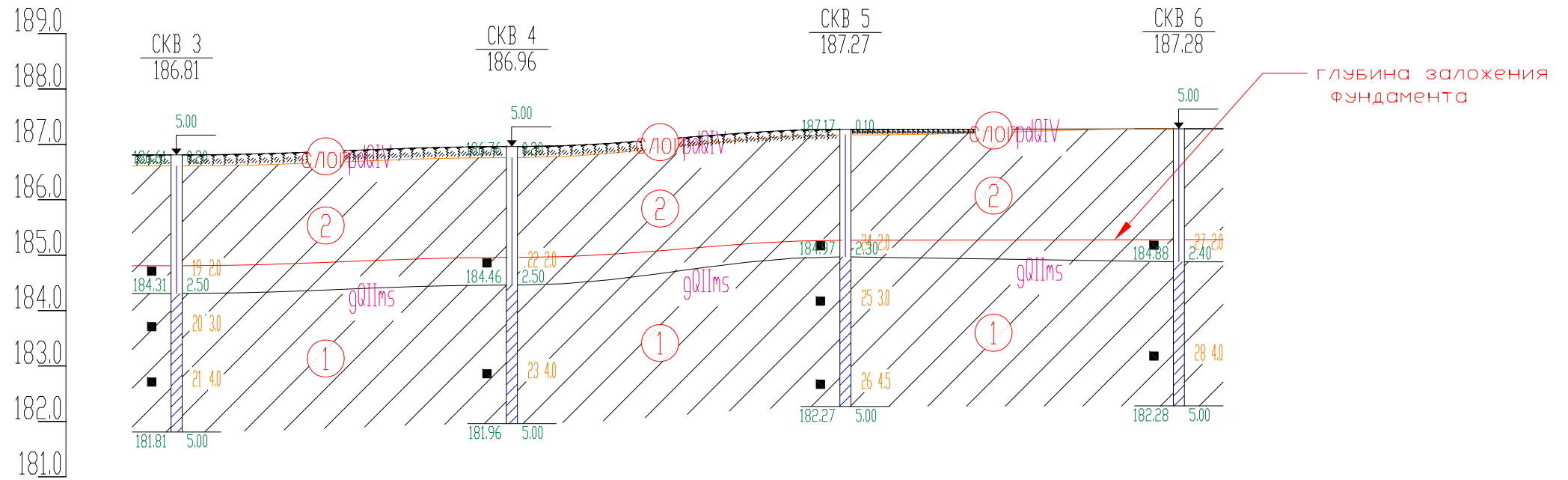
Масштаб: горизонтальный 1:200  
вертикальный 1:100

Наименование и N выработки	СКВ 2	СКВ 1
Абс. отм. устья, м	187.0	186.8
Уровни ГРУНТОВЫХ ВОД, м	173.0/14.0	172.8/14.0
Расстояние, м	21.5	

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

						<b>-ИГИ</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Инженерно-геологический разрез 1-1	Стадия	Лист	Листов
Проверил								1	3
Н. контр.						Вертикальный масштаб 1:100	<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		

Инженерно-геологический разрез  
по линии 2-2




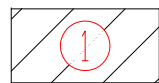

Масштаб: горизонтальный 1:200  
вертикальный 1:100

Наименование и N выработки	СКВ 3	СКВ 4	СКВ 5	СКВ 6
Абс. отм. устья, м	186.8	187.0	187.3	187.3
Уровни грунтовых вод, м				
Расстояние, м		12.0	12.0	12.0

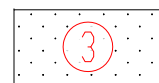
Инов. N° подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. N°	

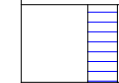
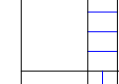


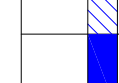
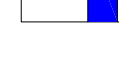
						<b>-ИГИ</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологический разрез 2-2	Стадия	Лист	Листов
Разработал								2	3
Проверил						Вертикальный масштаб 1:100	<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>		
N. контр.									



У С Л О В Н Ы Е   О Б О З Н А Ч Е Н И Я

-  Почвенно-растительный слой рdQIV
-  Суглинок коричневый, мягкопластичный, gQIIms
-  Суглинок коричневый, тугопластичный, gQIIms

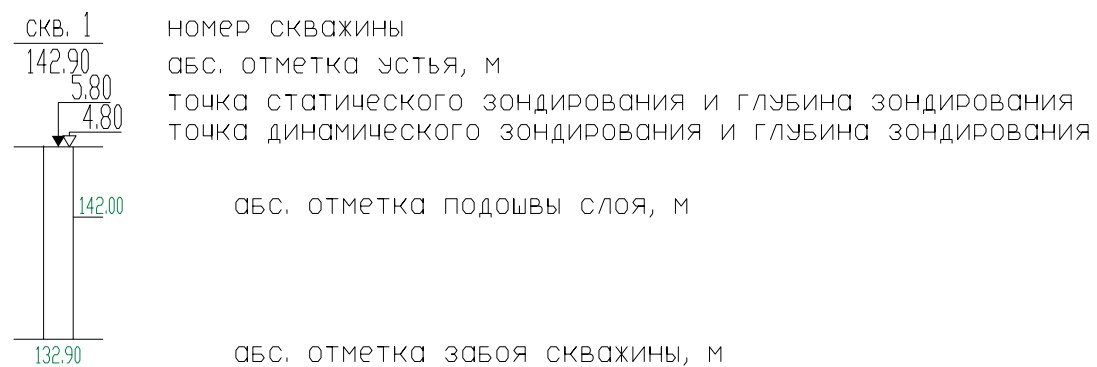
- ① Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Ⓜ песок пылеватый (м – мелкий, с – средней крупности)
- 3a Группа по трудности разработки (ТР)

-  Песок пылеватый коричневый, водонасыщенный, средней плотности, gQIIms

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

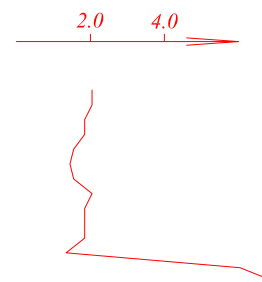
- Г Р А Н И Ц Ы
-  стратиграфическая
  -  литологическая

БУРОВАЯ СКВАЖИНА



- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- ▲ 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- 329 проба воды и ее номер
- ▽ 132.34 абсолютная отметка уровня грунтовых вод, м

График статического зондирования



Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

						<b>-ИГИ</b>			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал						Условные обозначения	Стадия	Лист	Листов
Проверил								3	3
Н. контр.						<b>ООО «ГЭСАнализ»</b>			