ООО «ГИС»

№ СРО-И-035-26102012 от 3 июня 2022 г.

Заказчик – ООО «Космопроект»

«Функциональный офис компании АСТ,
расположенный на земельном участке с
кадастровым номером 18:08:023002:2572»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Инженерно-геологические изыскания
для подготовки проектной документации

22.В022-ГИС-ИГИ

Изм	№ док.	Подп.	Дата

Ижевск, 2022

ООО «ГИС»

№ СРО-И-035-26102012 от 3 июня 2022 г.

Заказчик – ООО «Космопроект»

«Функциональный офис компании АСТ,
расположенный на земельном участке с
кадастровым номером 18:08:023002:2572»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Инженерно-геологические изыскания
для подготовки проектной документации

22.В022-ГИС-ИГИ

Директор

А.Н. Бабкина

Изм	№ док.	Подп.	Дата

Ижевск, 2022

Обозначение	Наименование	
22.В022-ГИС-ИГИ-С	Содержание	2
22.В022-ГИС-ИГИ-СД	Состав отчетной документации	3
22.В022-ГИС-ИГИ-ТЧ	Текстовая часть	4
22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-1	Карта фактического материала М 1:500	145
22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-2	Инженерно-геологические колонки скважин	146
22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-3	Инженерно-геологические разрезы	147
22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-4	Условные обозначения	151

Согласовано

Разраб.

Пров.

Н.контр.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	22.В022-ГИС-ИГИ-С		
Разработал		Голубев			12.08.22	Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Корякина			12.08.22		П, Р		1
Норм. контроль		Щербаков			12.08.22		ООО «ГИС»		

	Обозначение	Наименование	Примечания
Инженерные изыскания			
Том 1	22.В022-ГИС-ИГИ	Инженерно-геологические изыскания	

Согласовано

Разраб.

Пров.

Н.контр.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

22.В022-ГИС-ИГИ-СД

Разработал	Голубев		12.08.22
Проверил	Корякина		12.08.22
Норм. контроль	Щербаков		12.08.22

Состав отчетной документации по результатам инженерных изысканий

Стадия	Лист	Листов
П, Р		1

ООО «ГИС»

Содержание

1 Введение ... 5
2 Изученность инженерно-геологических условий ... 6
3 Физико-географические и техногенные условия ... 7
4 Методика и технология выполнения работ ... 14
5 Геолого-геоморфологическое строение ... 19
6 Гидрогеологические условия ... 21
7 Свойства грунтов ... 22
8 Специфические грунты ... 26
9 Геологические и инженерно-геологические процессы ... 27
10 Инженерно-геологические условия участка изысканий ... 29
11 Прогноз изменения инженерно-геологических условий ... 29
12 Заключение ... 31
13. Список использованных материалов ... 36
Приложение А (обязательное) Техническое задание ... 39
Приложение Б (обязательное) Выписка из реестра членов саморегулируемой организации ... 45
Приложение В (обязательное) Свидетельство о поверке оборудования ... 48
Приложение Г (обязательное) Каталог координат и высот горных выработок ... 59
Приложение Д (рекомендуемое) Журнал горных выработок ... 59
Приложение Е (обязательное) Сводная таблица физических свойств грунтов ... 62
Приложение Ж (обязательное) Результаты математической статистики свойств грунтов ... 63
Приложение И (обязательное) Определение степени коррозионной агрессивности грунтов ... 66
Приложение К (обязательное) Расчет морозной пучинистости грунтов ... 69
Приложение Л (обязательное) Паспорта грунтов ... 71
Приложение М (обязательное) Паспорта воды ... 98
Приложение Н (обязательное) Паспорта статического зондирования грунтов ... 101
Приложение П (обязательное) Расчет несущей способности свай ... 104
Приложение Р (обязательное) Расчет испытаний грунта на свободное набухание ... 106
Приложение С (обязательное) Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов ... 107
Приложение Т (обязательное) Программа работ ... 108
Приложение У (обязательное) Акты внутриведомственной приемки работ и о проведении ликвидационного тампонажа скважин ... 146
Таблица регистрации изменений ... 148

1 Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте «Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572», проводились согласно техническому заданию, утвержденному Заказчиком (приложение А).

Инженерно-геологические изыскания регламентируются свидетельством о допуске к работам соответствующего вида (приложение Б).

Отчетная документация подготовлена 12.08.2022 г.

Стадия проектирования – проектная и рабочая документация (П, Р).

Вид строительства – новое.

Уровень ответственности – нормальный (II).

На изыскиваемом участке проектируется двухэтажное офисное здание. Тип фундамента – свайный. Уровень ответственности – II (нормальный). Более подробная характеристика проектируемых сооружений приведена в приложении А.

Целевым назначением инженерно-геологических изысканий являлась оценка природных и техногенных условий в пределах участков предполагаемого строительства.

Перед изысканиями стояли следующие задачи: изучение и оценка инженерно-геологических условий района проектируемого строительства, геологического строения, гидрогеологических и геоморфологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, выявление неблагоприятных геологических процессов и явлений, получение исходных данных для расчета фундаментов проектируемых сооружений.

В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением Г СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям. Сооружения относятся ко 2 геотехнической категории, согласно СП 22.13330.2016. Согласно техническому заданию объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016, СП 47.13330.2012 и СП 446.1325800.2019 и приведены в таблице 1.

Методика исследований обоснована требованиями нормативных документов, сведениями о природных условиях района работ, техническим заданием Заказчика.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в июле 2022 г. полевой бригадой под руководством инженера-геолога Н.В. Алексеева в соответствии с требованиями нормативных документов.

Лабораторные исследования проб грунтов проведены в июле-августе 2022 г., грунтовой лабораторией ООО «Технология» под руководством Е.В. Шашовой (приложение В).

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных исследований выполнена в июле-августе 2022 г. инженерами-геологами А.А. Голубевым и А.В. Корякиной в соответствии с требованиями нормативных документов.

Контроль за производством изысканий и приемка законченных полевых материалов осуществлены главным специалистом по инженерной геологии С.В. Щербаковым.

2 Изученность инженерно-геологических условий

Вблизи исследуемого участка ООО «ГИС» ранее изыскания не проводились.

Сведения о ранее выполненных инженерно-геологических изысканиях и исследованиях, основные результаты работ, возможности их использования для установления инженерно-геологических условий Заказчиком не предоставлены.

При составлении отчета также использованы различные картографические материалы и опубликованные работы, в т.ч.:

– Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Карта дочетвертичных образований. Лист О-(38),39 (Киров). Масштаб 1:1 000 000;

– Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Карта четвертичных образований. Лист О-(38),39 (Киров). Масштаб 1:1 000 000;

– Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Лист О-(38),39 (Киров). Объяснительная записка. – СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 1999;

– Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Карта подземных вод. Лист О-(38),39 (Киров). Масштаб 1:1 000 000;

– Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье. М.: «Недра», 1967;

– Инженерная геология СССР. Том I. Русская платформа. Изд-во Московского университета, 1978;

– Карта карстовой опасности на территории России. Масштаб 1:10 000 000 (Институт геоэкологии РАН, 1993);

– Тектоническое районирование СССР. Масштаб 1:20 000 000.

3 Физико-географические и техногенные условия

Местоположение. В административном отношении изыскиваемый участок расположен в Удмуртской Республике, в Завьяловском районе, кадастровый номер 18:08:023002:2572 (рисунки 1, 2).

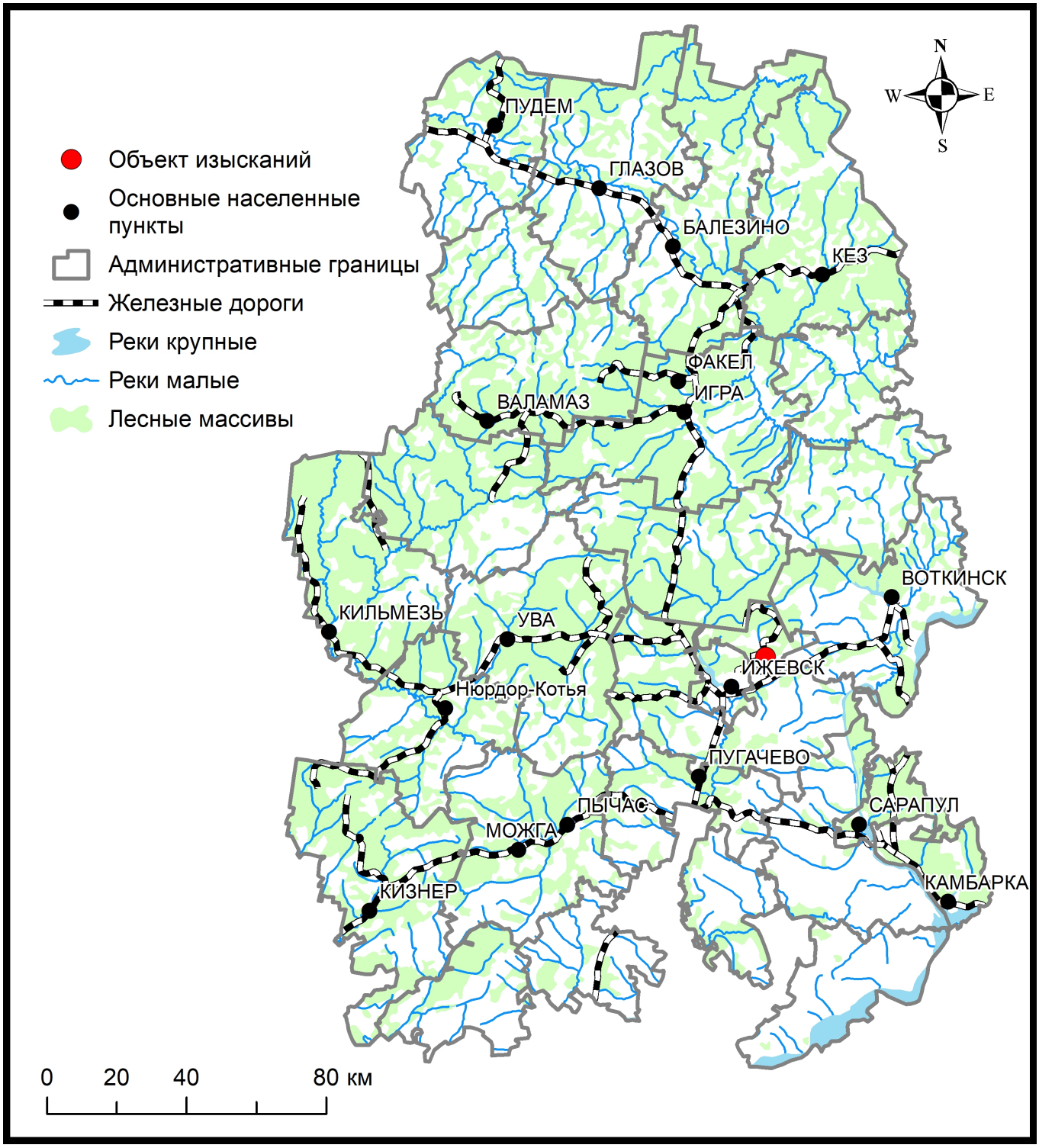


Рисунок 1 – Расположение участка изысканий на территории Республики Удмуртия (региональный масштабный уровень)

Рисунок 2 – Расположение участка изысканий на территории Завьяловского района (локальный масштабный уровень)

Геоморфологические и техногенные условия. Район работ приурочен к Вятско-Камской возвышенности. В локальном геоморфологическом отношении изыскиваемый участок расположен на левом склоне реки Вожайки. Площадка изысканий расположена в 310 м восточнее р. Вожайки. Абсолютная отметка уровня воды на ближайшем урезе р. Вожайки составляет около 107 м.

Севернее и восточнее от площадки изысканий проходит автодорога 94Р-16. С запада и юга изыскиваемый участок ограничен полями. В 50 м юго-восточнее от площадки изысканий расположена АЗС «Татнефть».

Площадка изысканий ровная, произрастает травянистая растительность. На изыскиваемом участке проходит ЛЭП. В западной части площадки изысканий прорыт неглубокий канал для отвода воды. Территория изыскиваемого участка огорожена забором.

Рельеф площадки изысканий естественный. На изыскиваемой территории абсолютные отметки на изыскиваемой территории изменяются от 120 до 123 м. Уклон рельефа ориентирован в западном направлении. Условия для поверхностного водостока на участке неудовлетворительные.

Принимая во внимание данные рекогносцировочного обследования, степень техногенной нагрузки на изыскиваемую территорию оценивается как средняя. Подъезд к изыскиваемому участку круглогодичный, осуществляется по городским дорогам.

Климат. Район работ, согласно СП 131.13330.2020, относится к IIВ строительно-климатическому району. Климат изыскиваемой территории относится к умеренному климатическому поясу.

Климатические сведения приведены по метеостанции г. Ижевска по данным ГУ «Удмуртский республиканский ЦГМС» с актуализацией данных в соответствии с СП 131.13330.2020.

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

Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.

Зима начинается с конца октября – начала ноября. Переход среднесуточной температуры через 0 °С происходит в третьей декаде октября, холодный период продолжается до конца марта. В это время район изысканий находится под воздействием европейско-азиатского антициклона с его безветренной морозной погодой, когда температура падает ниже нуля до -25…-30 °С, достигая абсолютного минимума -48°С. Зимой нередки вторжения атлантических циклонов, сопровождающихся снегопадами и повышением температуры до 0…5 °С.

Весна приходит в конце марта, но заморозки до -5…-10 °С иногда бывают еще в мае и даже в июне. Весна наступает быстро, что вызывает бурное таяние снегов и развитие широких весенних половодий. К концу апреля снеговой покров сходит. Средняя суточная температура достигает 5°С, т.е. начало вегетационного периода наступает со второй половины мая, к этому времени оттаивает почва.

Лето отличается довольно устойчивой погодой с температурой от 10-12°С до 18-20°С. Днем нередко температура повышается до 28-30°С, в отдельные дни достигает 35-37°С. Абсолютный зарегистрированный максимум 37°С.

Переход к осени происходит сравнительно медленно. В первой половине октября заканчивается вегетационный период, суточные температуры воздуха не поднимаются выше 5°С. Отдельные теплые дни с температурой днем до 20°С отмечаются в октябре, но в тоже время возможны и морозы.

Самым холодным месяцем в году является январь со средней месячной температурой воздуха -10,9 °С, самым теплым – июль со средней месячной температурой 18,7°С.

Продолжительность периода с температурой воздуха ≤0°С составляет, в среднем, 162 дня, его средняя температура -9,2°С. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤8°С составляет, в среднем, 222 дня, его средняя

температура -5,6°С. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤10°С составляет, в среднем, 237 день, его средняя температура -4,7°С.

В таблице 1 приведены данные средних месячных и среднегодовой температуры воздуха, осадков, средней скорости ветра и парциального давления водяного пара по метеостанции г. Ижевск и таблицам СП 131.13330.2020.

Таблица 1 – Климатическая характеристика по мс Ижевск (с учетом таблиц СП 131.13330.2020)

Параметры	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха, °С	-13,5	-12,2	-5,1	3,9	12,0	16,6	18,7	16,2	10,3	2,7	-4,6	-10,7	2,9
Количество осадков, мм	35	27	26	30	38	54	72	61	52	53	32	32	505
Средняя скорость ветра, м/с	4,2	4,3	4,8	3,9	4,3	3,8	3,2	3,3	3,7	4,5	4,4	4,2	4,0
Парциальное давление водяного пара, гПа	2,2	2,3	3,4	5,7	8,2	12,5	15,0	13,4	9,8	6,4	4,1	2,7	7,1

Количество осадков за ноябрь-март равно 152 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 76 %. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 83%, теплого месяца – 71%.

В таблице 2 приведена повторяемость направлений ветров и штилей за год по метеостанции г. Ижевска. Преобладающее направление ветра в холодный период за декабрь-февраль – юго-западное, в теплый период за апрель-октябрь – западное. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,0 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,8 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 0 м/с (штиль). На рисунке 3 приведены «розы ветров» по метеостанции г. Ижевск.

Таблица 2 – Повторяемость направлений ветра и штилей по сезонам, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
9	11	6	8	13	28	10	15	13

Наибольшая высота снежного покрова достигала 103 см. Максимальная глубина промерзания на метеорологической площадке – 174 см, в поле – 10 см.
За период с октября по март обычно наблюдается 22 дня с гололедом, наибольшее число дней (40) отмечено в зиму 1960-61 гг. Среднее число дней с изморозью – 23, наибольшее – 49 (в зиму 1941-42 гг.). Гололед чаще всего образуется при юго-западном направлении ветра, но большая вероятность (26%) его появления также при северо-восточных направлениях ветра при его скорости 2-5 м/с и 6-10 м/с. В таблице 3 приведена повторяемость различных размеров максимального за зиму

отложения льда на проводах. Характеристика атмосферных явлений по метеостанции г. Ижевск приведена в таблице 4.

Таблица 3 – Повторяемость отложений льда на проводах

Вид отложения	Величина большого диаметра, мм								
	1-3	4-6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	Наибольшая
Гололед	82	18							6
Кристаллическая изморозь		5	27	27	9	27		5	34
Зернистая изморозь	45	22	11	22					14
Сложное отложение	8	43	7	14	7	7	7	7	33

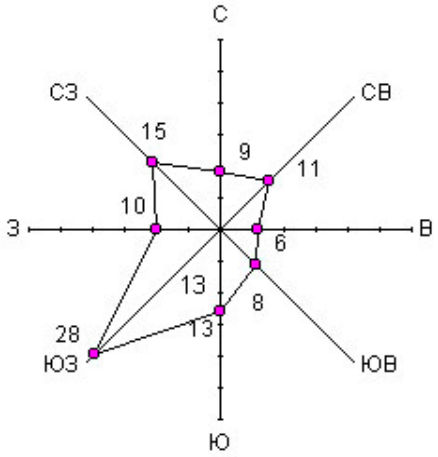


Рисунок 3 – Повторяемость направлений ветра за год, %, по метеостанции г. Ижевска

Таблица 4 – Характеристика атмосферных явлений по мс Ижевск

Атмосферные явления	Число дней в году		Продолжительность явлений в часах
	среднее	наибольшее	
Туман	48	66	196
Метель	35	62	262
Гроза	27	39	57

В таблицах 5 и 6 приведены сводные данные по климатическим параметрам холодного и теплого периодов года из СП 131.13330.2020.

Таблица 5 – Основные климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь-март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха менее 8°С
0,98	0,92	0,98	0,92									
-39	-36	-34	-31	-18	-48	7,8	83	80	160	Ю	5,1	3,7

Таблица 6 – Основные климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью		Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
	0,95	0,98									
995	23,0	28,0	25,4	37	11,9	71	54	361	80	З	0

4 Методика и технология выполнения работ

В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением Г СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям. Сооружения относятся ко 2 геотехнической категории, согласно СП 22.13330.2016. Согласно техническому заданию и программе работ (приложение А, Т) объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019 и СП 11-105-97, ч. I и приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ	Нормативное обоснование
Инженерно-геологические изыскания				
1. Полевые работы				
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	1	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки» (1974), СП 446.1325800.2019 (п. 5.5)
2	Разбивка и планово-высотная привязка выработок и опытных точек	точка	7	СП 11-104-97, ч. I (п.п. 5.216-5.218)
3	Механическое колонковое бурение скважин	скважина / пог. м	4 / 60	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.6, 7.7-7.11, 8.4-8.13), СП 446.1325800.2019 (п. 5.6.2)
4	Статическое зондирование грунтов	исп.	3	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.8, 7.13, 8.16), ГОСТ 19912-2012 (п. 5), СП 50-102-2003, СП 24.13330.2011
5	Определение коррозионной активности грунтов к стальным конструкциям	точка	4	СП 11-105-97, ч. I (п. 8.14), ГОСТ 9.602-2016, СП 11-105-97, ч. VI, СП 446.1325800.2019 (п. 7.1.13.3), РД 34.20.508, РСН 64-87
6	Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой	проба	33	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), ГОСТ 12071-2014
7	Отбор проб воды	проба	3	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.14, 7.16, 8.19), ГОСТ 31861-2012
2. Лабораторные работы				
8	Полный комплекс определений физических свойств дисперсных грунтов	проба	6	ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 25584-2016, ГОСТ 23740-2016, ГОСТ 22733-2016, ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ 12248-2010, СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), СП 28.13330.2017, СП 22.13330.2016, РД 34.20.508
9	Полный комплекс определений физико-механических свойств дисперсных грунтов	проба	27	
10	Определение коррозионной	проба	9	

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ	Нормативное обоснование
	агрессивности грунтов к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля			
11	Определение коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям	проба	9	
12	Стандартный химический анализ воды	проба	3	
3. Камеральные работы				
13	Обработка результатов буровых и горнопроходческих работ	погонный метр	60	СП 11-105-97, ч. I (п. 5.14, 7.20, 8.20), СП 11-105-97, ч. II, СП 47.13330.2012 (п.п. 6.3, 6.4), СП446.1325800.2019
14	Обработка результатов статического зондирования	исп.	3	
15	Обработка результатов лабораторных исследований грунтов и воды	проба	36	
16	Составление технического отчета с текстовыми и графическими приложениями	отчет	1	

Методика инженерно-геологических исследований обоснована требованиями нормативных документов, сведениями о природных условиях района работ, техническим заданием Заказчика.

Изучение космоснимков. Предварительное изучение текущей ситуации, планирование рекогносцировочного обследования и буровых работ выполнено в результате анализа топографических карт масштаба 1:25 000, статических космоснимков земли Google, Yandex, Bing Maps и Bird’s Eye, а также космоснимков портала Kosmosnimki.net, полученных в реальном времени (ГИС-Центр Пермского государственного национального исследовательского университета).

Рекогносцировочное обследование. На изыскиваемом участке выполнено инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование местности. В ходе рекогносцировки исследовались и описывались геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические, геоботанические условия, оценивались активные физико-географические явления и опасные инженерно-геологические процессы. Рекогносцировочное обследование проводилось в соответствии с требованиями СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендаций по производству инженерно-геологической рекогносцировки»

(1974). Результаты обследования отражены в главе «Физико-географические и техногенные условия», СП 446.1325800.2019 (табл. 6.1).

Проходка горных выработок. Бурение скважин проводилось механическим колонковым способом станком УРБ-2А-2 диаметром 127 мм с обсадкой в неустойчивых грунтах. В процессе бурения скважин велось порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей. В ходе полевой камеральной обработки материалов бурения предварительно выделялись инженерно-геологические элементы (ИГЭ).

После окончания полевых работ все выработки ликвидированы путем обратной засыпки выбуренным грунтом с послойным трамбованием.

Статическое зондирование. С целью уточнения геолого-литологического разреза, оценки физико-механических свойств в полевых условиях и получения данных для расчета свайных фундаментов выполнено статическое зондирование грунтов. Статическое зондирование выполнено установкой С-979 с механической системой задавливания зонда типа II (ПИКА-17) согласно ГОСТ 19912-2012 (приложение В). Задавливание зонда производилось без стабилизации одновременно с измерением сопротивления грунта под наконечником зонда и по муфте трения. Скорость погружения зонда в грунт не превышала установленных госстандартом пределов (п. 5.4.5), варьируя от 0,9 до 1,5 м/мин. Результаты статического зондирования обработаны согласно ГОСТ 19912-2012, СП 50-102-2010 и СП 11-105-97, ч. I. Паспорта грунтов оформлены согласно требованиям приложения Г ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием».

Опробование. Пробы грунта ненарушенной структуры отбирались из скважин задавливающим (глинистые грунты) и обуривающим (песчаные грунты) грунтоносом планомерно по простиранию и по глубине из основных литологических разновидностей с целью определения свойств и состояния грунтов и последующего выделения инженерно-геологических элементов. Отбор монолитов, их транспортировка и хранение производились в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.35), ГОСТ 12071-2014, СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19).

Отбор проб воды на стандартный химический анализ производился в соответствии с требованиями СП 11-105-97 (п. 7.16) и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.36). Отбор проб воды из скважин производился после предварительной прокачки выработки с обязательным проведением наблюдений за восстановлением уровня воды.

Геофизические исследования. Задачей геофизических изысканий являлось проведение электроразведочных работ с целью получения информации об

удельных электрических сопротивлениях грунтовой толщи для оценки коррозионной агрессивности грунтов.

Измерение коррозионной активности грунтов к стали производилось в полевых условиях методом вертикального электрического зондирования прибором ПИКАП-М (приложение В). Удельное электрическое сопротивление грунта измерялось в точках локализации инженерно-геологических скважин по четырехэлектродной схеме на глубине 1,0; 2,0; 3,0 и 4,0 м в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-2016 ЕСЗКС. Величина удельного сопротивления грунта рассчитана по методике измерения Вернера. Эта методика предполагает равные расстояния между электродами, которое следует принимать не менее чем в 5 раз больше глубины погружения штырей. Измерительные штыри устанавливают в грунт по прямой линии, через равные расстояния и соединяют с измерительными гнездами. Удельное сопротивление грунта $R_{уд}$ (Ом·м) рассчитывается по формуле:

$$R_{уд} = 2\pi d R_e \cdot (6{,}28 \cdot d R_e)$$

где d – расстояние между штырями, м; R_e – показание значения сопротивления, Ом.

Лабораторные исследования проб грунтов проведены для определения показателей физических и механических свойств грунтов в соответствии приложением М СП 11-105-97, ч. I, приложением Л СП 446.1325800.2019, ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12248.1-2020, ГОСТ 12248.4-2020, ГОСТ 12248.6-2020. Сдвиговые консолидированно-дренированные испытания проводились в приборе ПСГ-2М. Компрессионные испытания грунтов проводились в приборе КПР-1М.

Степень коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям, а также к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей определены в лабораторных условиях по РД 34.20.508 (прил. 11, табл. П1 1.1, П1 1.3) и СП 28.13330.2017 (табл. В.1, В.2).

Камеральная обработка материалов. Плановая привязка выработок на местности произведена по ситуации в Балтийской системе высот линейными промерами трех расстояний от капитальных зданий и сооружений, система координат – условная.

Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-2020. Результаты лабораторных определений обработаны методом математической статистики на ПЭВМ с выделением ИГЭ согласно ГОСТ 20522-2012.

Степень морозоопасности грунтов определена в соответствии с рекомендациями СП 22.13330.2016 (п. 6.8).

Нормативная глубина промерзания грунтов определена по данным теплотехнических расчетов согласно п. 12.2.3 СП 50-101-2004 и п. 5.5.3 СП 22.13330.2016.

Группы грунтов по трудности разработки определялись согласно прил. 1.1 ГЭСН 81-02-01-2020.

Предоставление отчетных материалов. Оформление текстовых и графических приложений выполнено в соответствии с требованиями п.п. 6.2.2.3, 6.3.1.5, 6.3.2.5 СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.302-2013.

Составление отчета выполнено с помощью программных продуктов: Microsoft Office, AutoCAD, ArcGIS.

В качестве топоосновы при составлении карты фактического материала использована топографическая съемка масштаба 1:500, выполненная ООО «Космопроект» в июле 2022 г. Привязка данных на местности выполнена в местной системе координат г. Ижевска, система высот – Балтийская.

5 Геолого-геоморфологическое строение

Геоморфологические условия. Район работ приурочен к Вятско-Камской возвышенности. В локальном геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена на левобережном склоне р Вожайки.

Структурно-тектонические условия района. Территория изысканий расположена в восточной части Русской платформы и приурочена к Вятско-Камской возвышенности. В тектоническом отношении участок находится в восточной части Верхнекамской впадины, осложненной рядом дислокаций осадочного чехла.

Геологическое строение изыскиваемого района. Особенностью геологического строения исследуемой территории является относительно неглубокое залегание коренных среднепермских (P_2) отложений, представленных в кровле аргиллитами, песчаниками и алевролитами, часто находящимися в нарушенном состоянии. Коренные породы здесь обычно разрушены до песчано-глинистого состояния. Так, верхнепермские аргиллиты в приповерхностной части, как правило, выветрены до состояния красных глин, а алевролиты и песчаники – до супесчаного состояния. При инженерно-геологической характеристике таким глинам и супесям часто присваивается возраст материнских пород. Однако наиболее верно подобные грунты характеризовать как элювиальные разности верхнепермских отложений.

С поверхности пермские отложения перекрыты слоем четвертичных образований различного генезиса, возраста и состава. Четвертичные отложения в изыскиваемом районе представлены аллювиальными, делювиальными отложениями, сложенными обычно суглинками, глинами, супесью, песками. Общая мощность четвертичных отложений может достигать 15-20 м.

Геологическое строение изыскиваемого участка. В геологическом строении исследуемого участка по данным инженерно-геологического бурения до глубины 15,0 м принимают участие четвертичные делювиальные (dQ) суглинки, перекрытые с поверхности почвенно-растительным слоем. Подстилают их коренные породы пермской системы среднего отдела (P_2), представленные глиной, в кровле слоя элювиированными (eP_2) и согласно полевым и лабораторным данным классифицируемыми как тяжелы суглинки.

По данным инженерно-геологического бурения до глубины 15,0 м, сводный геологический разрез, следующий (сверху вниз):

Почвенно-растительный слой (pQ) вскрыт всеми скважинами с поверхности. Мощность 0,3 м.

Суглинок (dQ) коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения

щебня и гальки. Вскрыт всеми скважинами под почвенно-растительным слоем. Мощность варьируется от 4,5 до 6,2 м.

Суглинок (eP_2) коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита. Вскрыт всеми скважинами под слоем делювиальных суглинков. Общая мощность колеблется от 2,9 до 2,7 м.

Глина (P_2) темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми. Вскрыт всеми скважинами под слоем элювиальных суглинков. Вскрытая мощность колеблется от 4,7 до 7,3 м.

Колонки инженерно-геологических скважин приведены в графической части отчета (22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-2).

6 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия изыскиваемого района формируются под влиянием естественных (особенности геологического строения, тектоника, геоморфология, гидрография, климат) и искусственных (утечки из водонесущих коммуникаций, перепланировка рельефа) факторов.

По данным инженерно-геологического бурения (июль 2022 г.) на территории изыскиваемой площадки до глубины 15,0 м вскрыт один выдержанный водоносный горизонт на глубине 7,1-9,2 м (абс. отм. 113,4-115,2 м), приуроченный к элювиальным суглинкам.

По химическому составу воды гидрокарбонатные гидрокарбонатно-натриево-калиево-кальциевые с минерализацией 0,620 г/дм^3. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивная к бетонам марки W4-W8 и выше. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям – среднеагрессивная. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая (приложение М).

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов приведены по справочным данным (Инженерная геология СССР, 1978; Справочник техника-геолога…, 1982; Groundwater Hydrology, 1978; Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин, 1986):

- Суглинок (ИГЭ 1 – dQ) – 0,05 м/сут;
- Суглинок (ИГЭ 2 – eP_2) – 0,03 м/сут;
- Глина (ИГЭ 3 – P_2) – 0,003 м/сут.

Прогноз изменения гидрогеологических условий. В периоды весеннего снеготаяния, интенсивных атмосферных осадков летом и осенью возможно формирование сезонных подземных вод типа «верховодка» в техногенных грунтах обратной засыпки на участках производства строительных работ. В понижениях рельефа будут образовываться подтопленные участки. В периоды паводков и половодий прогнозные уровни подземных вод могут быть на 0,5-1,5 м выше замеренных.

При производстве земляных работ (проходки траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных и подземных вод. Следует разработать план дренажной системы, обеспечивающей, отвод подземных вод от фундамента проектируемого сооружения. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению (Подробные рекомендации по борьбе с подтоплением на изыскиваемой территории см. в Главе 9 Геологические и инженерно-геологические процессы).

7 Свойства грунтов

В соответствии с полевым описанием грунтов и данными лабораторных исследований (приложения Д, Е, Ж, Л), классификации их по ГОСТ 25100-2020 и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 на изыскиваемом участке выделено 3 инженерно-геологических элементов (ИГЭ, таблица 8).

Таблица 8 – Инженерно-геологические элементы

№ ИГЭ	Описание	Генезис	Классификация по ГОСТ 25100-2011, табл. 1-3				Строительная категория грунтов по ГЭСН 81-02-Пр-2001	Мощность, м от-до / средняя
			Класс	Под-класс	Тип	Вид		
1	Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого, с прослойками алеврита, в кровле включения щебня и гальки	dQ	Дисперс.	Связн.	Осадоч.	Минер.	35в	4,5-6,2 / 5,4
2	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый, с прослойками алеврита, с известковистыми включениями и с включениями гравия алевролита	eP_2	Дисперс.	Связн	Осадоч.	Минер.	35в	2,9-3,8 / 3,3
3	Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая, с прослойками алеврита, с известковистыми включениями	P_2	Дисперс.	Связн.	Осадоч.	Минер.	8д	4,7-7,3 / 6,0

Выделенные ИГЭ характеризуются горизонтальным и субгоризонтальным залеганием. Однако, несмотря на проведенную типизацию, разрез изыскиваемой площадки неоднороден, что проявляется в виде наличия прослоев алеврита и включений щебня, гальки и гравия. Неоднородность разреза подтверждается данными статического зондирования, на графиках которого прослеживаются резкие скачки сопротивлений под конусом зонда и муфте трения и наблюдается характерный отказ внедрения конуса зонда на глубинах 6,8-10,8 м и ранее, где по данным бурения отмечаются полутвердые элювиальные суглинки и твердые коренные глины.

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, установленные в лабораторных и полевых условиях, определены согласно ГОСТ 20522-2012 и приведены в таблицах 9. Более подробные результаты статистической обработки приведены в приложении Ж.

Таблица 9 – Нормативные и расчетные значения характеристик по данным лабораторных исследований для всех выделенных ИГЭ *

Свойства грунтов			ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3
Природная влажность, д.е.		W	0,198	0,171	0,200
Влажность на границе текучести, д.е.		W_L	0,298	0,367	0,423
Влажность на границе раскатывания, д.е.		W_P	0,192	0,223	0,217
Число пластичности, %		I_P	10,5	14,4	20,6
Показатель текучести, д.е.		I_L	0,054	-0,363	-0,085
Плотность грунта, г/см^3	нормативное значение	ρ	2,01	2,10	2,01
	II пред. сост. (α=0,85)	ρ_{II}	2 (1,002)	2,09 (1,004)	2 (1,002)
	I пред. сост. (α=0,95)	ρ_I	2 (1,003)	2,08 (1,006)	2 (1,003)
Удельный вес грунта, кН/м^3	нормативное значение	γ	19,66	20,55	19,67
	II пред. сост. (α=0,85)	γ_{II}	19,63 (1,002)	20,48 (1,004)	19,63 (1,002)
	I пред. сост. (α=0,95)	γ_I	19,6 (1,003)	20,42 (1,006)	19,6 (1,003)
Плотность частиц грунта, г/см^3		ρ_s	2,71	2,72	2,73
Плотность сухого грунта, г/см^3		ρ_d	1,68	1,79	1,67
Пористость, %		n	38,24	34,18	38,62
Коэффициент пористости, д.е.		e	0,620	0,520	0,630
Коэффициент водонасыщения, д.е.		S_r	0,863	0,895	0,863
Компрес. модуль деформ., МПа, в инт. давлений	0,1-0,2 (в естеств. сост.)	E	8,2	8,0	11,8
	то же, с учетом m_k	E	22,1 (2,7)	24,0 (3,0)	28,3 (2,4)
	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	E	7,5	7,4	9,8
	то же, с учетом m_k	E	20,3 (2,7)	22,2 (3,0)	23,5 (2,4)
Отн. деформ. просад., д.е.	P=0,2 (одна кривая)	ε_{sl}	0,001	0,001	0,001
Коэффициент внутреннего трения в водонас. сост., д.е.	нормативное значение	tg $\varphi_{вод}$	0,38	0,48	0,38
	II пред. сост. (α=0,85)	tg $\varphi_{II\ вод}$	0,35 (1,096)	0,45 (1,057)	0,35 (1,066)
	I пред. сост. (α=0,95)	tg $\varphi_{I\ вод}$	0,32 (1,181)	0,43 (1,103)	0,33 (1,122)
Угол внутреннего трения в водонас. сост., °	нормативное значение	$\varphi_{вод}$	21	25	21
	II пред. сост. (α=0,85)	$\varphi_{II\ вод}$	19,2 (1,087)	24,2 (1,049)	19,4 (1,061)
	I пред. сост. (α=0,95)	$\varphi_{I\ вод}$	18 (1,163)	23,3 (1,089)	18,5 (1,111)
Удельное сцепление в водонас. сост., кПа	нормативное значение	$c_{вод}$	28	49	52
	II пред. сост. (α=0,85)	$c_{II\ вод}$	25,4 (1,094)	44,3 (1,095)	45,9 (1,122)
	I пред. сост. (α=0,95)	$c_{I\ вод}$	23,6 (1,176)	41,2 (1,178)	41,8 (1,234)
Модуль деформации по результатам испытаний трехосным сжатием, МПа		E	19,1	21,1	22,0
Гранулометрический состав	гравий	10-5		0,4-2,5	
		5-2		0,1-3,7	
	песок	2-1	0,2-1,4	0,2-4,5	0,2-0,8
		1-0,5	4,6-7,2	1,4-8,4	2,2-7,8
		0,5-0,25	8,9-16,1	2,7-9,3	10,8-16,8
		0,25-0,10	19,1-26,2	4,7-17,3	22,4-29,1
		0,10-0,05	8,3-17	6,6-13,8	9,8-17,1
	пыль	0,01-0,05	9,8-18,2	16,3-38,4	16,1-23
		0,01-0,002	10,6-18,1	13,8-22,6	8,2-15,6
	глина	<0,002	11,3-19,9	9,7-19,5	10,3-16,9

* В скобках указаны коэффициенты надежности по грунту

Нормативные и расчетные значения показателей механических и физических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, установленные по данным статического зондирования (приложение Н), приведены в таблице 10. В качестве коэффициентов надежности при вычислении расчетных характеристик механических свойств грунтов использованы значения, установленные по результатам статистической обработки удельного сопротивления грунта под конусом зонда в пределах ИГЭ согласно ГОСТ 20522-2012. Расчет несущей способности свай по данным статического зондирования приведен в приложении П.

Таблица 10 – Нормативные и расчетные значения механических характеристик свойств грунтов, установленные по данным статического зондирования *

ИГЭ	Параметры зондирования						Нормативные значения			Расчетные значения			
	q_c			f_s			c	φ	E	c_{II}	c_I	$φ_{II}$	$φ_I$
	min	max	ср.	min	max	ср.				0,85	0,95	0,85	0,95
1	2,0	4,0	3,2	48,0	89,0	70,6	30	24	22,1	30	29	23	23
2	2,4	4,3	3,4	66,0	130,0	93,3	31	24	23,6	30	28	23	23
3	4,1	5,8	5,0	111,0	177,0	151,2	50	23	35,3	48	46	23	23

* Условные обозначения: q_c – лобовое сопротивление грунта, Мпа; f_s – сопротивление грунта по муфте трения, кПа; E – модуль деформации, МПа; φ – угол внутреннего трения, градус; c – удельное сцепление, кПа; γ – коэффициенты надежности по грунту для разных предельных состояний

Нормативные и расчетные значения показателей механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, установленные по табличным данным прил. Б, В СП 22.13330.2016, приведены в таблице 11. В качестве коэффициентов надежности при вычислении расчетных характеристик свойств грунтов использованы значения, рекомендуемые СП 22.13330.2016.

Таблица 11 – Нормативные и расчетные значения механических характеристик свойств грунтов по табличным данным *

ИГЭ	Значения механических характеристик										
	нормативные			расчетные (II пред. сост.)				расчетные (I пред. сост.)			
	E	φ	c	$γ_{g\,φ}$	$γ_{g\,c}$	$φ_{II}$	c_{II}	$γ_{g\,φ}$	$γ_{g\,c}$	$φ_I$	c_I
1	22,9	24	32	1,00	1,00	24	32	1,15	1,50	21	21
2	22,1	26	50	1,00	1,00	26	50	1,15	1,50	22	34

* Условные обозначения: E – модуль деформации, МПа; φ – угол внутреннего трения, градус; c – удельное сцепление, кПа; γ – коэффициенты надежности по грунту для разных предельных состояний

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения основных физико-механических свойств грунтов приведены в приложении С.

Нормативная глубина промерзания суглинков и глин, согласно теплотехническим расчетам, составляет 1,56 м (п. 5.5.3 СП 22.13330.2018).

Классификация грунтов, выделенных на изыскиваемой территории ИГЭ, по степени морозоопасности приведена в таблице 12. Подробная характеристика грунтов по степени морозоопасности приведена в приложении К.

Таблица 12 – Характеристика грунтов, выделенных ИГЭ по степени морозоопасности

№ ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е.	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
1	0,015	суглинок слабопучинистый
2	0,065	суглинок среднепучинистый
3	0,026	глина слабопучинистая

Степень коррозионной агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям – неагрессивная; коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям при марке бетона W4-W8 – неагрессивная; к углеродистой и низколегированной стали на глубине 2,0 м – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя, к свинцовой оболочке кабеля – средняя (приложение И).

8 Специфические грунты

Согласно ГОСТ 25100-2020, СП 11-105-97, ч. III на рассматриваемой территории к специфическим грунтам относятся элювиальные (eP_2, ИГЭ 2) грунты.

Элювиальные грунты являются продуктами выветривания и разрыхления коренных среднепермских грунтов. Продукты выветривания пермских твердых глин, представлены на площадке твердыми суглинками (eP_2) ИГЭ 2.

Элювиальный суглинок (eP_2) ИГЭ 2 коричневый тяжелый пылеватый твердый, с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с включениями гравия алевролита. Вскрыт всеми скважинами под делювиальным суглинком. Средняя мощность составляет 3,3 м (минимальная – 2,9 м, максимальная – 3,8 м).

Набухаемость при замачивании характерна для суглинков ИГЭ 1 и 2 и глин ИГЭ 3. По данным лабораторных исследований относительная деформация свободного набухания ε_{sw} для делювиальных суглинков ИГЭ 1 – 0,060 д.е., для элювиальных суглинков ИГЭ 2 – 0,088 д.е., для среднепермских глин ИГЭ 3 – 0,049 д.е. Согласно принятой классификации относит ИГЭ 1 и 3 к категории слабонабухающих, ИГЭ 2 – средненабухающих. По данным лабораторных исследований относительная деформация свободного набухания ε_{sw} представлена в приложении Р.

Согласно таблицам, Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III и лабораторным исследованиям делювиальные (dQ) суглинки ИГЭ 1, элювиальные (eP_2) суглинки ИГЭ 2 и коренные глины (P_2) ИГЭ 3 встреченные на изыскиваемой территории просадочными свойствами не обладают.

9 Геологические и инженерно-геологические процессы

Исследуемая территория характеризуется проявлением следующих инженерно-геологических процессов:

– сейсмичность;
– подтопление.

Сейсмичность. Согласно картам ОСР-97 для массового строительства, приведенным в СП 14.13330.2018, на исследуемой территории расчетная интенсивность сейсмических сотрясений по шкале MSK-64 составляет: 1) 6 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 10%; 2) 6 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 5%; 3) 7 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 1%.

Согласно таблице 4.1 СП 14.13330.2018 грунты, развитые на изыскиваемой территории, все выделенные ИГЭ характеризуются II категорией по сейсмическим свойствам.

Подтопление. По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II изыскиваемая территория относится к категории II–$Б_1$ – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемая промышленная и гражданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

Согласно п. 5.4.8 и 5.4.9 СП 22.13330.2016 неподтопленные, потенциально подтопляемые территории - территории, на которых вследствие неблагоприятных природных и техногенных условий в результате их строительного освоения или в период эксплуатации возможно повышение уровня подземных вод, вызывающее нарушение условий нормальной эксплуатации сооружений, что требует проведения защитных мероприятий или устройства дренажей. Основными факторами подтопления являются: при строительстве - изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке территории, длительный разрыв между выполнением земляных и строительных работ; при эксплуатации - инфильтрация утечек, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями и т.д.

Негативными последствиями подтопления являются: снижение прочностных и деформационных свойств грунтов; затопление подземных частей зданий и сооружений, ухудшение условий их эксплуатации; возникновение и активизация опасных инженерно-геологических процессов и явлений; изменение химического состава и усиление агрессивности подземных вод; повышение сейсмической балльности за счет изменения категории грунтов по сейсмическим свойствам при их водонасыщении.

При проектировании необходимо предусмотреть комплекс мероприятий инженерной защиты от подтопления: гидроизоляцию подземных частей здания, устройство ливневой канализации.

При производстве земляных работ (отрытие траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений необходимо предусмотреть

мероприятия по отводу поверхностных и подземных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привезти в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

10 Инженерно-геологические условия участка изысканий

Район работ приурочен к Вятско-Камской возвышенности. В локальном геоморфологическом отношении изыскиваемый участок расположен на левом склоне реки Вожайки. Абсолютные отметки поверхности рельефа на участке работ колеблются в пределах от 120 до 123 м.

В геологическом строении исследуемого участка по данным инженерно-геологического бурения до глубины 15,0 м принимают участие четвертичные делювиальные (dQ) суглинки, перекрытые с поверхности почвенно-растительным слоем. Подстилают их коренные породы пермской системы среднего отдела (P2), представленные глиной, в кровле слоя элювиированными (eP2) и согласно полевым и лабораторным данным классифицируемыми как тяжелы суглинки.

На изыскиваемом участке выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ 1 – Суглинок (dQ) коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения щебня и гальки.

ИГЭ 2 – Суглинок (eP_2) коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита.

ИГЭ 3 – Глина (P_2) темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми.

По данным инженерно-геологического бурения (июль 2022 г.) на территории изыскиваемой площадки до глубины 15,0 м вскрыт один выдержанный водоносный горизонт на глубине 7,1-9,2 м (абс. отм. 113,4-115,2 м), приуроченный к элювиальным суглинкам.

По химическому составу воды гидрокарбонатные гидрокарбонатно-натриево-калиево-кальциевые с минерализацией 0,620 г/дм^3.

Среди опасных геологических процессов на изыскиваемой территории получили развитие сейсмические процессы и подтопление. По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II изыскиваемая территория относится к категории II–$Б_1$ – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемая промышленная и гражданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

11 Прогноз изменения инженерно-геологических условий

Антропогенное воздействие на природную среду в пределах изыскиваемого района связано прежде всего с промышленным освоением территории. Степень техногенной нагрузки на изыскиваемую территорию оценивается как средняя.

В периоды строительства и эксплуатации проектируемых сооружений техногенная нагрузка на участке изысканий увеличится (сооружение строительных котлованов, траншей).

В периоды весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, обильных дождей вероятно образование подземных вод типа «верховодка», приуроченных к техногенным грунтам и прослоям песков в глинистых отложениях.

На участках развития пучинистых грунтов в зоне нормативной глубины промерзания или на глубине 2-3 м ниже глубины сезонного промерзания рекомендуется провести противопучинные мероприятия, направленные на полное исключение или частичное снижение деформаций, вызванных морозным пучением грунтов (инженерно-мелиоративные и/или конструктивные мероприятия).

Из опасных геологических и инженерно-геологических процессов, способных отрицательно повлиять на строительство и эксплуатацию проектируемых сооружений, на территории изысканий развиты процессы подтопления, сейсмичность (глава 9 «Геологические и инженерно-геологические процессы»).

Негативными последствиями подтопления являются: снижение прочностных и деформационных свойств грунтов; ухудшение условий эксплуатации зданий и сооружений; возникновение и активизация опасных инженерно-геологических процессов и явлений; изменение химического состава и усиление агрессивности подземных вод; повышение сейсмической балльности за счет изменения категории грунтов по сейсмическим свойствам при их водонасыщении.

В целях предотвращения повышения уровня грунтовых вод и защиты от подтопления, для предотвращения активизации овражной эрозии следует предусмотреть отвод дождевых и талых вод на период производства работ, вести мониторинг за расходами (утечками) и напорами в прилегающих водонесущих коммуникациях, не допускать замачивания грунтов основания. Необходимо предусмотреть гидроизоляцию подземных частей сооружений, устройство ливневой канализации на участке строительства и прилегающей к нему территории. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

Инженерную защиту территории рекомендуется выполнять в соответствии с требованиями СП 116.13330.2012 и СП 104.13330.2016.

12 Заключение

1. Инженерно-геологические изыскания на объекте «Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572», проводились согласно техническому заданию, утвержденному Заказчиком (приложение А).

Инженерно-геологические изыскания регламентируются свидетельством о допуске к работам соответствующего вида (приложение Б).

Отчетная документация подготовлена 12.08.2022 г.

Стадия проектирования – проектная и рабочая документация (П, Р).

Вид строительства – новое.

Уровень ответственности – нормальный (II).

2. В административном отношении изыскиваемый участок расположен в Удмуртской Республике, в Завьяловском районе, кадастровый номер 18:08:023002:2572 (рисунки 1, 2).

3. Район работ, согласно СП 131.13330.2020, относится к IIВ строительно-климатическому району. Климат изыскиваемой территории относится к умеренному климатическому поясу.

4. Район работ приурочен к Вятско-Камской возвышенности. В локальном геоморфологическом отношении площадка изысканий расположена на левобережном склоне р Вожайки.

5. В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением Г СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям. Сооружения относятся ко 2 геотехнической категории, согласно СП 22.13330.2016. Согласно техническому заданию и программе работ (приложение А, Т) объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019 и СП 11-105-97, ч. I и приведены в таблице 7.

6. В геологическом строении исследуемого участка по данным инженерно-геологического бурения до глубины 15,0 м принимают участие четвертичные делювиальные (dQ) суглинки, перекрытые с поверхности почвенно-растительным слоем. Подстилают их коренные породы пермской системы среднего отдела (P_2), представленные глиной, в кровле слоя элювиированными (eP_2) и согласно полевым и лабораторным данным классифицируемыми как тяжелы суглинки.

Колонки инженерно-геологических скважин приведены в графической части отчета (22.В022-ГИС-ИГИ-ГЧ-2).

7. По данным инженерно-геологического бурения (июль 2022 г.) на территории изыскиваемой площадки до глубины 15,0 м вскрыт один выдержанный

водоносный горизонт на глубине 7,1-9,2 м (абс. отм. 113,4-115,2 м), приуроченный к элювиальным суглинкам.

По химическому составу воды гидрокарбонатные гидрокарбонатно-натриево-калиево-кальциевые с минерализацией 0,620 г/дм^3. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивная к бетонам марки W4-W8 и выше. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – неагрессивная, при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям – среднеагрессивная. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля – высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая (приложение М).

8. Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов приведены по справочным данным (Инженерная геология СССР, 1978; Справочник техника-геолога…, 1982; Groundwater Hydrology, 1978; Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин, 1986):

– Суглинок (ИГЭ 1 – dQ) – 0,05 м/сут;
– Суглинок (ИГЭ 2 – eP_2) – 0,03 м/сут;
– Глина (ИГЭ 3 – P_2) – 0,003 м/сут.

Прогноз изменения гидрогеологических условий. В периоды весеннего снеготаяния, интенсивных атмосферных осадков летом и осенью возможно формирование сезонных подземных вод типа «верховодка» в техногенных грунтах обратной засыпки на участках производства строительных работ. В понижениях рельефа будут образовываться подтопленные участки. В периоды паводков и половодий прогнозные уровни подземных вод могут быть на 0,5-1,5 м выше замеренных.

При производстве земляных работ (проходки траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных и подземных вод. Следует разработать план дренажной системы, обеспечивающей, отвод подземных вод от фундамента проектируемого сооружения. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению (Подробные рекомендации по борьбе с подтоплением на изыскиваемой территории см. в Главе 9 Геологические и инженерно-геологические процессы).

9. В соответствии с полевым описанием грунтов и данными лабораторных исследований (приложения Д, Е, Ж, Л), классификации их по ГОСТ 25100-2020 и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 на изыскиваемом участке выделено 3 инженерно-геологических элементов (ИГЭ, таблица 8).

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов различных ИГЭ приведены в таблице 13, приложении С.

Таблица 13 – Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов

Инженерно-геологический элемент	Нормативные значения					Расчетные значения							
	Плотность грунта	Удельный вес грунта	Удельное сцепление	Угол внутреннего трения	Модуль деформации	Плотность грунта		Удельный вес грунта		Удельное сцепление		Угол внутреннего трения	
	г/см^3	кН/м^3	кПа	°	МПа	г/см^3	г/см^3	кН/м^3	кН/м^3	кПа	кПа	°	°
	ρ	γ	c	φ	E	ρ_{II}	ρ_{I}	γ_{II}	γ_{I}	c_{II}	c_{I}	φ_{II}	φ_{I}
						0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 1	2,01	19,66	28	21	19,1	2,00	2,00	19,63	19,60	25	24	19	18
ИГЭ 2	2,10	20,55	49	25	21,1	2,09	2,08	20,48	20,42	44	41	24	23
ИГЭ 3	2,01	19,67	52	21	22,0	2,00	2,00	19,63	19,60	46	42	19	19

10. Нормативная глубина промерзания суглинков и глин, согласно теплотехническим расчетам, составляет 1,56 м (п. 5.5.3 СП 22.13330.2018).

11. По степени морозоопасности грунты, развитые на изыскиваемых участках, характеризуются следующим образом:

ИГЭ 1 – суглинок слабопучинистый;

ИГЭ 2 – суглинок среднепучинистый;

ИГЭ 3 – глина слабопучинистая.

Более подробная характеристика грунтов по степени морозоопасности приведена в приложении К.

12. Степень коррозионной агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям – неагрессивная; коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям при марке бетона W4-W8 – неагрессивная; к углеродистой и низколегированной стали на глубине 2,0 м – средняя; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя, к свинцовой оболочке кабеля – средняя (приложение И).

13. Согласно ГОСТ 25100-2020, СП 11-105-97, ч. III на рассматриваемой территории к специфическим грунтам относятся элювиальные (eP_2, ИГЭ 2) грунты.

Элювиальные грунты являются продуктами выветривания и разрыхления коренных среднепермских грунтов. Продукты выветривания пермских твердых глин, представлены на площадке твердыми суглинками (eP_2) ИГЭ 2.

Элювиальный суглинок (eP_2) ИГЭ 2 коричневый тяжелый пылеватый твердый, с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита. Вскрыт всеми скважинами под делювиальным суглинком. Средняя мощность составляет 3,3 м (минимальная – 2,9 м, максимальная – 3,8 м).

Набухаемость при замачивании характерна для суглинков ИГЭ 1 и 2 и глин ИГЭ 3. По данным лабораторных исследований относительная деформация свободного набухания ε_{sw} для делювиальных суглинков ИГЭ 1 – 0,060 д.е., для элювиальных суглинков ИГЭ 2 – 0,088 д.е., для среднепермских глин ИГЭ 3 – 0,049 д.е. Согласно принятой классификации относит ИГЭ 1 и 3 к категории слабонабухающих, ИГЭ 2 – средненабухающих. По данным лабораторных

исследований относительная деформация свободного набухания ε_{sw} представлена в приложении Р.

Согласно таблицам, Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III и лабораторным исследованиям делювиальные (dQ) суглинки ИГЭ 1, элювиальные (eP_2) суглинки ИГЭ 2 и коренные глины (P_2) ИГЭ 3 встреченные на изыскиваемой территории просадочными свойствами не обладают.

14. Согласно картам ОСР-97 для массового строительства, приведенным в СП 14.13330.2018, на исследуемой территории расчетная интенсивность сейсмических сотрясений по шкале MSK-64 составляет: 1) 6 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 10%; 2) 6 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 5%; 3) 7 и менее баллов, ожидаемой на данной площади с вероятностью 1%.

15. По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II изыскиваемая территория относится к категории II–$Б_1$ – потенциально подтопляемые в результате ожидаемых техногенных воздействий (планируемая промышленная и гражданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

Согласно п. 5.4.8 и 5.4.9 СП 22.13330.2016 неподтопленные, потенциально подтопляемые территории - территории, на которых вследствие неблагоприятных природных и техногенных условий в результате их строительного освоения или в период эксплуатации возможно повышение уровня подземных вод, вызывающее нарушение условий нормальной эксплуатации сооружений, что требует проведения защитных мероприятий или устройства дренажей. Основными факторами подтопления являются: при строительстве - изменение условий поверхностного стока при вертикальной планировке территории, длительный разрыв между выполнением земляных и строительных работ; при эксплуатации - инфильтрация утечек, уменьшение испарения под зданиями и покрытиями и т.д.

Негативными последствиями подтопления являются: снижение прочностных и деформационных свойств грунтов; затопление подземных частей зданий и сооружений, ухудшение условий их эксплуатации; возникновение и активизация опасных инженерно-геологических процессов и явлений; изменение химического состава и усиление агрессивности подземных вод; повышение сейсмической балльности за счет изменения категории грунтов по сейсмическим свойствам при их водонасыщении.

При проектировании необходимо предусмотреть комплекс мероприятий инженерной защиты от подтопления: гидроизоляцию подземных частей здания, устройство ливневой канализации.

При производстве земляных работ (отрытие траншей, котлованов и др. выемок) и дальнейшей эксплуатации сооружений необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных и подземных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привезти в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

16. Перед началом строительных работ необходимо предварительно рекогносцировочное обследование и вести мониторинг за соседними близко расположенными зданиями и сооружениями при забивке свай.

До начала массовой забивки свай рекомендуется выполнить пробную забивку и испытание свай.

13. Список использованных материалов

– Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье. Часть I. Геологическое описание. Коллектив авторов, 1967. 872 с.

– ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

– ГОСТ 19912-2012. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

– ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

– ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

– ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.

– ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.

– ГОСТ 12248.6-2020. Грунты. Метод определения набухания и осадки.

– ГОСТ Р 21.1101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

– ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

– ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

– ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

– ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

– ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

– ГОСТ 9.602-2016. ЕЗСКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

– ГОСТ 20276.2-2020. Грунты. Метод испытания радиальным прессиометром.

– ГЭСН 81-02-01-2020. Государственные сметные нормативы государственные сметные нормы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.

– Инженерная геология СССР. Том 1. Русская платформа. Изд-во Московского университета, 1978. 528 с.

– Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). М.: Стройиздат, 1986.

– Пособие по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. М.: Стройиздат, 1986.

– Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки. М.: Стройиздат, 1974.

– РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987.

– СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М.: Госстрой России, 2001.

– СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.

– СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.. М.: Минрегион России, 2018.

– СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. М., 2016.

– СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М.: Минрегион России, 2010.

– СП 24.1330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. М.: Минрегион России, 2011.

– СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. М., 2012.

– СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

– СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95.

– СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М., 2012.

– СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. Основные положения. М., 2004.

– СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 2005.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I. Общие правила производства работ. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. М.: Госстрой России, 2000.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. VI. Правила производства геофизических исследований. М.: Госстрой России, 2004.

– Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам / М.А. Солодухин, И.В. Архангельский. М.: Недра, 1982. 288 с.

– Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. М.: Стройиздат, 1988. 136 с.

– Электроразведка. Справочник геофизика. Т.1-2. М.: Изд-во «Недра», 1990.
– Юрик Я.В. Основные характеристики физико-механических свойств грунтов. Таблицы для расчета. Киев: Будівельник, 1976. 216 с.

Приложение А
(обязательное)
Техническое задание

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «Космопроект»

_____ /С. С. Курбатов

«18» июля 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «ГИС»

_____ /А. Н. Бабкина

«18» июля 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение инженерно-геологических изысканий

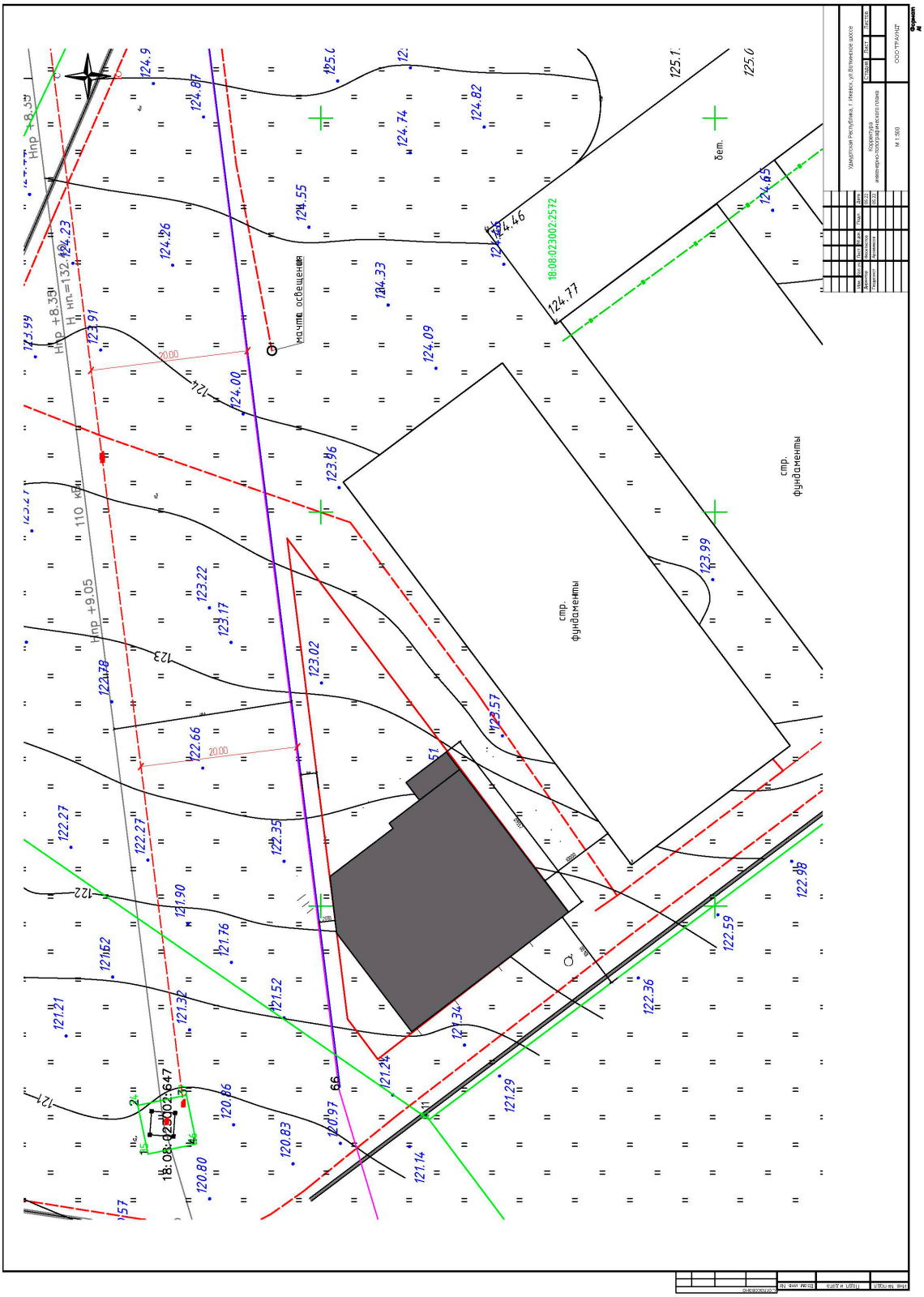
1. Наименование объекта	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»
2. Местоположение объекта	Удмуртская Республика, Завьяловский район
3. Вид градостроительной деятельности	Новое строительство
4. Основание для проектирования	Договор
5. Идентификационные сведения о заказчике	**ООО «Космопроект»** Юридический адрес: 426035, УР, г. Ижевск, ул. Льва Толстого, д.3, помещ. 15 ИНН 1840103317, КПП 184001001 Р/с 40702810014500030468 К/с 30101810845250000999 ТОЧКА ПАО БАНКА "ФК ОТКРЫТИЕ" БИК 044525999 Тел.: 89128594403
6. Идентификационные сведения об исполнителе	**ООО «ГИС»** Россия, 426028,г. Ижевск,Удмуртская Республика, ул. Ижовая, дом 25, литер А, офис 4 ОКТМО 94701000 ОКФС 16, КПП 183201001, ИНН 1832151356 ОКВЭД-2001 71.12, 71.20, 09.90, ОГРН 1191832000271 ОКПО 35437905, ОКАТО 94401365000 ОКОГУ 4210014, ОКОПФ 12300 Тел. +79090502500 E-mail: izhpartner18@yandex.ru Расчетный Счет № 40702810268000021044 БИК 049401601 УДМУРТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ N8618 ПАО СБЕРБАНК Корр. Счет № 30101810400000000601
7. Цели и задачи инженерных изысканий	Выполнение инженерных изысканий в объёме необходимом и достаточном для разработки проектной и рабочей документации. Получение положительного

	заключения экспертизы результатов инженерных изысканий.
8. Этап выполнения инженерных изысканий	В один этап
9. Виды инженерных изысканий	Инженерно-геологических изыскания
10. Идентификационные сведения об объекте	22.В022-ГИС
10.1 Назначение	Офисное здание
10.2 Принадлежность объекта по функционально-технологическим особенностям, влияющим на его безопасность.	Отнесение производственный корпус к особо опасным и технически сложным сооружениям определяется на стадии проектирования на основании – п. 14.1 статьи 2 ФЗ от 07.07.2003 N 126-ФЗ.
10.3 Принадлежность к опасным производственным объектам.	Проектируемый объект не относятся к опасным производственным объектам (N 116-ФЗ от 25 марта 2017 года, приложение 1).
10.4 Уровень ответственности зданий и сооружений.	Нормальный. Коэффициент надёжности по ответственности – 1,0.
11. Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду.	При выполнении строительно-монтажных работ: – шумовое воздействие, при работе строительных машин и механизмов; – выбросы газов отработанного топлива строительных машин; – отходы строительных материалов. При эксплуатации: – отсутствует.
12. Данные о границах площадки.	Изыскания выполнить по схемам приведённым в приложении 1.
13. Техническая характеристика объекта. Размеры проектируемых зданий и сооружений.	Согласно приложению 2
14. Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учётом отраслевой специфики.	Работы выполнять в соответствии со СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М.: Госстрой России, 2001, СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.
15. Наличие предполагаемых опасных	Определить при изысканиях.

природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов.	Многолетнемёрзлые грунты отсутствуют.
16. Требования о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий и проведения дополнительных исследований, не предусмотренных требованиями нормативных документов.	Отсутствуют.
17. Требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями нормативных документов обязательного применения.	Выполнить комплекс инженерно-изыскательских работ в соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 47.13330.2012 (в части пунктов, включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил) «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-103-97, СП 11-104-97; СП 11-105-97, СП 50-102-2003
18. Требования к составлению прогноза изменения природных условий.	При наличии на исследуемой территории специфических грунтов, в том числе элювиальных, являющихся продуктами выветривания пород пермского возраста, состав и объемы инженерно-геологическим изысканий устанавливать в соответствие с требованиями СП 11-105-97, ч.III. Расчетную интенсивность сейсмических сотрясений принять по карте ОСР-97-А СП 14.13330.2011
19. Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов.	Дать прогноз возможных изменений геологической среды в периоды строительства и эксплуатации объекта, в том числе в зоне его возможного влияния на окружающую территорию и существующую застройку
20. Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий.	Отсутствуют.
21. Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику.	Согласно контракту
22. Перечень передаваемых	Отсутствует

заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся осложнениях в процессе строительства и эксплуатации, в том числе деформациях и аварийных ситуациях	
23. Перечень нормативных правовых актов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерных изыскания и оформлять отчёты.	1) СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 2) СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 3) СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»; 4) ГОСТ 21.301-2014 «Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям».
24. Срок выполнения работ	Согласно контракту
25. Приложения	1. Приложение П-1 Схема расположения зданий и сооружений; 2. Приложение П-2: Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

Главный инженер проекта _____/_____



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

22.В022-ГИС-ИГИ-ТЧ

Лист 39

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приложение П-2

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

№№ п/п	№ по экспликации	Вид и назначение проектируемого здания и сооружения	Конструкционные особенности, класс здания/сооружения	Габариты (ширина, длина), м	Тип фундамента, его размеры, отметка 0,000, м	Этажность (или высота в м)	Нагрузка на фундамент на куст свай/одну сваю (г; т/п.м; т/м^2.)	Предполагаемая глубина заложения фундаментов, м	Наличие мокрых технологических процессов	Наличие подвалов, приямков, их глубина и назначение, м	Наличие динамических нагрузок	Допускаемая величина деформаций. Мм	Прочие сведения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	Офисное здание	II - нормальный	12х35	Ростверк на буро-забивных сваях диаметром 300 мм (длина по расчёту)	2	15-40	-0,65	Нет	Нет	Нет	Согласно норм	

Приложение Б
(обязательное)
Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

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

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

«03» июня 2022 г. № 00000000000000000000004363

Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания»
(Ассоциация СРО «МРИ»)

СРО, основанные на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

197198, г. Санкт-Петербург, Большой пр., П.С., д. 18, литера А, 17-Н офис № 57, http://sro-mri.ru, info@sro-mri.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-035-26102012

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «ГИС»

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ГИС» (ООО «ГИС»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	1832151356
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1191832000271
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	426028, РОССИЯ, Республика Удмуртская, г. Ижевск, ул. Ижовая, дом 25, литер. А, офис 4
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	---
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	2082

Наименование	Сведения
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	4 февраля 2020 г.
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	4 февраля 2020 г., №06-02-ПП/20
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	4 февраля 2020 г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	---
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	---
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:	

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право **выполнять инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
4 февраля 2020 г.	---	---

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	Есть	стоимость работ по договору не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	---	стоимость работ по договору не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	---	стоимость работ по договору не превышает 300 000 000

Наименование		Сведения
		рублей
г) четвертый	---	стоимость работ по договору составляет 300 000 000 рублей и более
д) пятый	---	---
е) простой	---	---

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

а) первый	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 300 000 000 рублей
г) четвертый	---	предельный размер обязательств по договорам составляет 300 000 000 рублей и более
д) пятый	---	---

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

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

Исполнительный директор _____ А.Ю. Базаров

М.П.

Приложение В
(обязательное)
Свидетельство о поверке оборудования

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 11-21
о состоянии измерений в лаборатории

Выдано 12.11.2021 г.
Действительно до 12.11.2024 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что
Лаборатория испытаний грунтов
наименование лаборатории

426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.42
место нахождения лаборатории

Общество с ограниченной ответственностью «Технология»
наименование юридического лица

426035, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Грибоедова, д.30А
юридический адрес юридического лица

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно приложению.
Заключение оформлено по результатам проведенной метрологической экспертизы.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на 2 листах.

И.о. директора
ФБУ «Удмуртский ЦСМ» А.Р. Кудашев

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

Лаборатория испытаний грунтов ООО «Технология»

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 11-21от 12 ноября 2021 г.
на двух листах, лист 1

Перечень объектов и контролируемых в них показателей

по состоянию на «12»ноября 2021 г.

№ п/п	Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
			регламентирующие требованияк измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4	5
1	Грунты дисперсные	Влажность	ГОСТ 25100-2020«Грунты. Классификация»	ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик», п. 5
2		Влажность на границе раскатывания	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 8
3		Влажность на границе текучести	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 7
4		Гранулометрический состав	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.1, Б.2.2, Б.2.10	ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава», пп. 4.2, 4.3
5		Коэффициент водонасыщения	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.4	ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», расчетный метод, Приложение А, п. 9
6		Коэффициент пористости	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.5	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 15
7		Коэффициент сжимаемости	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.4-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия»
8		Коэффициент фильтрации	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 25584-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации», п. 4.2
9		Максимальная плотность	СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»	ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности»

И. о. директора ФБУ «Удмуртский ЦСМ» *А. Р. Кудашев*

Лаборатория испытаний грунтов ООО «Технология»

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 11-21от 12 ноября 2021 г.
на двух листах, лист 2

1	2	3	4	5
10	Грунты дисперсные	Модуль деформации	ГОСТ 25100-2020, п. В 2.1	ГОСТ 12248.3-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия»
11		Начальное просадочное давление	СП 22.13330.2016«Основания зданий и сооружений»	ГОСТ 23161-2012 «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности»
12		Одометрический модуль деформации	СП 22.13330.2016«Основания зданий и сооружений»	ГОСТ 12248.4-2020«Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия»
13		Относительная деформация набухания без нагрузки	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.12	ГОСТ 12248.6-2020 «Грунты. Метод определения набухания и усадки»
14		Относительная деформация просадочности	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 23161-2012
15		Плотность	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 9
16		Плотность сухого грунта (скелета)	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 12
17		Плотность частиц грунта	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 13
18		Показатель текучести	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.11	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 34
19		Средняя плотность катодного тока	ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии», таб. 1	ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии», прил. Б; РЭ ЛРФА.415316.003РЭ «Прибор для измерения параметров коррозионной агрессивности проб грунтов»
20		Угол внутреннего трения	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза
21		Удельное сцепление	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.1-2020
22		Удельное электрическое сопротивление	ГОСТ 9.602-2016, таб. 1	ГОСТ 9.602-2016, прил. А2, РЭ ЛРФА.415316.003РЭ
23		Число пластичности	ГОСТ 25100-2020 п. Б.2.8, Б.2.9	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 49

И. о. директора ФБУ «Удмуртский ЦСМ» *А. Р. Кудашев*

ФБУ «Пензенский ЦСМ»
440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, 20

Протокол поверки № М-22-330

Дата проведения поверки (составления протокола): 03 февраля 2022 г.
Место проведения поверки: ООО "Технология", РФ, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, дом № 42
Наименование и тип поверяемого средства измерений: комплекс измерительно-вычислительный АСИС (ИВК «АСИС»)
Заводской (серийный) номер 273
Наименование и адрес Заказчика: ООО "Технология", РФ, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, дом № 42
Методика поверки: ГТЕК.425420.001ПМ
Условия проведения поверки:
Температура, °С 22,0
Относительная влажность, % 40,0
Атмосферное давление, кПа 101,6
Частота сети, Гц 50,0
Напряжение сети, В 223,0
Средства поверки и их метрологические характеристики:
Динамометр АЦДС-10/1И-0,5 зав. № 2161 (49465.12.2Р.87686), головка микрометрическая серии 152 № 1000244, калибратор давления серии РМ 40.2 № 4278KL1 (49488.12.3Р.00246253).

Заключение: ПРИГОДЕН

Поверитель _____ Тихонова Ирина Анатольевна
(подпись) (ФИО)

Страница 1 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Вертикальная нагрузка	LPX 500	5150099	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, Н	Результат измерений, Н	Абсолютная погрешность, Н
0,00	0,00000	0,00000
500,00	498,57140	1,42856
1000,00	1003,85100	3,85107
1500,00	1500,64200	0,64185
2000,00	2002,61800	2,61780
2500,00	2505,23600	5,23560
3000,00	3001,25600	1,25635
3500,00	3497,48800	2,51245
4000,00	4003,68100	3,68091
4500,00	4500,61300	0,61328
5000,00	5000,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,562 %

Страница 2 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Всестороннее давление	Д.06.02	741015	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, КПа	Результат измерений, КПа	Абсолютная погрешность, КПа
0,00	0,00000	0,00000
100,00	99,86706	0,13294
200,00	200,05320	0,05318
300,00	299,60120	0,39883
400,00	399,94680	0,05319
500,00	500,45200	0,45200
600,00	600,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,556 %

Страница 3 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Вертикальные деформации	ДЛП-24	024364	± 0,5%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, мм	Результат измерений, мм	Абсолютная погрешность, мм
0,00	0,00476	0,00476
1,00	1,00000	0,00000
4,00	3,99642	0,00358
8,00	8,00000	0,00000
12,00	12,00000	0,00000
16,00	16,00304	0,00304
20,00	20,00391	0,00391
23,00	23,00000	0,00000
24,00	23,99429	0,00571

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,027 %

Страница 4 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Радиальная деформация	ДЛП-6	0660128	± 0,5%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, мм	Результат измерений, мм	Абсолютная погрешность, мм
0,00	0,00093	0,00093
1,00	1,00078	0,00078
3,00	3,00150	0,00150
5,00	4,99921	0,00079
6,00	5,99907	0,00094

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,028 %

Страница 5 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Поровое давление	Д.06.02	820430	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, КПа	Результат измерений, КПа	Абсолютная погрешность, КПа
0,00	0,00000	0,00000
100,00	100,27900	0,27902
200,00	200,22320	0,22322
300,00	300,33480	0,33481
400,00	400,27900	0,27902
500,00	499,21880	0,78125
600,00	600,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,568 %

Страница 6 из страниц 6

ФГУП "ВНИИМС"

Исполнительный орган Российской ситемы калибровки

Удмуртский ЦСМ

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Удмуртской Республике"

426069, г. Ижевск, ул. 5-я Подлесная, д.40а, тел. (3412) 59-61-62, факс 59-61-71

юридический адрес

Свидетельство о регистрации в РСК №001479 действительно до 19.10.2026г.

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ № 0-18992

1. Наименование, тип СИ
Прибор для измерения параметров каррозионной агрессивности проб грунта ПИКАП-М

2. Заводской номер СИ **128**

3. Наименование владельца СИ: **ООО "Технология"**

ИНН 1835083827

4. Методика калибровки
МК 32-221-00 "ГСИ. Прибор для измерения параметров каррозионной агрессивности проб грунта ПИКАП. Методика калибровки."

(наименование, номер, кем утверждена)

5. Результаты калибровки **см. на обороте**
(действительные значения метрологических характеристик)

6. Условия проведения калибровки **температура воздуха 21,8 °С, относительная влажность воздуха 50,0 %, атмосферное давление 100,6 кПа**

7. Место проведения калибровочных работ: **ФБУ "Удмуртский ЦСМ"**

8. Доказательства прослеживаемости измерений **см. на обороте**
(сведения об используемых при калибровке эталонах, номер и дата Свидетельства о поверке средств измерений)

9. Приложения к Сертификату о калибровке
(протоколы, градуировочные таблицы, отчеты - указывается число страниц)

Калибровщик — подпись — **Баранов С.В.** (инициалы, фамилия)

Оттиск калибровочного клейма: IV h 2 К 1 УД

Начальник отдела (должность руководителя подразделения) — подпись — **Павлов В.С.** (инициалы, фамилия)

Дата калибровки: **29 октября 2021 г.**

Калибровка проведена с применением эталонов:

Магазин сопротивлений Р33 № 08302, 11284; Блок питания Б5-47 №24594; магазин емкости Р5025 №1752 3р.; мультиметр В7-80 №0253.

Результаты калибровки

Метрологические характеристики соответствуют ТО

Калибровщик _____ **Баранов С.В.**

Приложение Г
(обязательное)
Каталог координат и высот горных выработок

№ п/п	Наименование и номер выработки (точки опробования)	Тип выработки или опробования	Дата проходки горной выработки, проведения опробования	Глубина выработки, м	Альтитуда устья выработки или точки опробования, м	Координаты	
						X	Y
1	с-1	скважина	21.07.2022	15,0	122,90	-92323,64	180862,76
2	с-2	скважина	21.07.2022	15,0	121,54	-92319,46	180831,95
3	с-3	скважина	21.07.2022	15,0	122,40	-92310,50	180845,69
4	с-4	скважина	22.07.2022	15,0	122,35	-92336,93	180844,82
5	тз-1	стат. зондирование	22.07.2022	8,9	122,86	-92322,24	180860,53
6	тз-2	стат. зондирование	22.07.2022	10,3	121,05	-92317,42	180834,45
7	тз-3	стат. зондирование	22.07.2022	6,8	121,52	-92318,95	180845,44

Система координат: условная
Система высот: Балтийская

Составил Голубев А.А.

Приложение Д
(рекомендуемое)
Журнал горных выработок

№ п/п	Тип и номер выработки	Дата проходки	Отметка устья выработки, м	Описание грунтов	Генезис и возраст	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Глубина, м, залегания подземных вод и дата замера			Диаметр сечения, мм	Интервалы крепления, обсадки	Глубина отбора проб воды, м	Глубина отбора проб грунта, м
						от	до		появл.	установл.	дата установл.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	с-1	21.07.22	122,90	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита	dQ	0,3	6,5	6,2							1; 3; 5
				Суглинок коричневый тяжелый пылеватый прослоями песчанистый твердый с прослойами алеврита с известковистыми включениями	eP2	6,5	10,3	3,8	9,2	9,2				9,2	7; 8; 9
				Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями	P2	10,3	15,0	4,7							11; 12; 13; 14
2	с-2	21.07.22	121,54	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения щебня и гальки	dQ	0,3	4,8	4,5							1; 2; 4
				Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита	eP2	4,8	7,7	2,9	7,1	7,1				7,1	5; 6; 7
				Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями	P2	7,7	15,0	7,3							8; 13

№ п/п	Тип и номер выработки	Дата проходки	Отметка устья выработки, м	Описание грунтов	Генезис и возраст	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Глубина, м, залегания подземных вод и дата замера			Диаметр сечения, мм	Интервалы крепления, обсадки	Глубина отбора проб воды, м	Глубина отбора проб грунта, м
						от	до		появл.	установл.	дата установл.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	с-3	21.07.22	122,40	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита	dQ	0,3	6,4	6,1							1,5; 3,5; 5,5
				Суглинок коричневый тяжелый пылеватый прослоями песчанистый твердый с прослойами алеврита с известковистыми включениями	eP2	6,4	10,0	3,6	9,0	9,0				9	7; 9
				Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями	P2	10,0	15,0	5,0							11; 11,5; 12; 12,5
4	с-4	22.07.22	122,35	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения щебня и гальки	dQ	0,3	5,0	4,7							2; 4
				Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита	eP2	5,0	7,9	2,9	7,2	7,2					5,5; 6,5
				Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями	P2	7,9	15,0	7,1							9; 14,5

Составил Голубев А.А.

Приложение Е
(обязательное)
Сводная таблица физических свойств грунтов

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Отн. деформ. просад. компрес.	Отн. деформация свободного набухания	Сдвиговые испытания в водонасыщенном состоянии			Модуль деформации по результатам испытаний трехосным сжатием	Гранулометрический состав										Номенклатура грунта
																								гравий		песок					пыль		глина	
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	P=0,2 (одна кривая)		коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление	модуль деформации	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002	
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	$ε_{sl}$	$ε_{sw}$	tg $φ_{вод}$	$φ_{вод}$	$c_{вод}$	E											
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	д.е.	д.е.	°	кПа	МПа											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	39	42	49	50	51	52	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
1	599	1	с-1	1,0	0,191	0,305	0,188	11,7	0,026	2,00	2,72	1,68	38,26	0,620	0,838	8,3	7,7	0,001	0,063							1,10	4,80	14,50	26,10	12,10	12,60	10,80	18,00	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный
2	600	1	с-1	3,0	0,210	0,293	0,202	9,1	0,088	2,01	2,71	1,66	38,70	0,631	0,901				0,068	0,42	23	31	19,1			0,80	6,10	10,20	23,80	16,20	15,90	13,30	13,70	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий
3	601	1	с-1	5,0	0,186	0,285	0,184	10,1	0,020	1,99	2,72	1,68	38,31	0,621	0,815					0,41	22	23	24,7			0,20	7,20	12,70	22,70	10,80	16,70	14,10	15,60	суглинок полутвердый легкий песчанистый
4	602	2	с-1	7,0	0,182	0,376	0,236	14,0	-0,386	2,10	2,72	1,78	34,68	0,531	0,932	7,5	7,1	0,000	0,095					0,40	1,50	1,20	5,60	8,10	10,40	9,00	31,40	18,20	14,20	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный
5	603	2	с-1	8,0	0,159	0,351	0,220	13,1	-0,466	2,12	2,74	1,83	33,24	0,498	0,875					0,48	26	43	26,6		0,90	1,60	2,40	6,00	8,80	13,80	25,70	21,30	19,50	суглинок твердый тяжелый пылеватый
6	604	2	с-1	9,0	0,181	0,364	0,224	14,0	-0,307	2,09	2,71	1,77	34,70	0,531	0,923	8,1	7,5	0,001	0,082						1,80	4,50	4,90	3,40	14,50	8,10	31,60	13,80	17,40	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный
7	605	3	с-1	11,0	0,196	0,412	0,217	19,5	-0,108	2,01	2,73	1,68	38,44	0,624	0,857				0,054	0,44	24	55	23,5			0,30	3,80	14,20	27,20	11,80	17,50	14,20	11,00	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая
8	606	3	с-1	12,0	0,172	0,400	0,186	21,4	-0,065	2,02	2,73	1,72	36,87	0,584	0,804	12,5	10,0	0,001	0,049							0,20	2,90	16,10	29,10	14,60	16,10	10,60	10,40	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная
9	607	3	с-1	13,0	0,181	0,396	0,214	18,2	-0,181	2,00	2,72	1,69	37,74	0,606	0,812					0,31	17	38	14,9			0,50	5,20	13,50	22,60	12,10	19,80	12,70	13,60	глина твердая легкая песчанистая
10	608	3	с-1	14,0	0,204	0,421	0,219	20,2	-0,074	1,98	2,73	1,64	39,76	0,660	0,844				0,053	0,43	23	49	24,8			0,60	2,70	12,70	25,10	9,80	22,90	15,40	10,80	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая
11	609	1	с-2	1,0	0,172	0,279	0,173	10,6	-0,009	2,01	2,71	1,72	36,72	0,580	0,803	8,3	7,5	0,001								0,90	5,30	9,80	24,00	12,50	18,00	11,90	17,60	суглинок твердый легкий песчанистый непросадочный
12	610	1	с-2	2,0	0,166	0,280	0,164	11,6	0,017	2,02	2,71	1,73	36,07	0,564	0,797				0,056							0,40	6,00	16,10	19,10	8,30	14,00	16,70	19,40	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий
13	611	1	с-2	4,0	0,253	0,362	0,237	12,5	0,128	1,99	2,72	1,59	41,61	0,713	0,966					0,49	26	21	13,9			0,50	6,40	11,80	21,40	11,80	16,80	11,40	19,90	суглинок полутвердый тяжелый песчанистый
14	612	2	с-2	5,0	0,171	0,408	0,256	15,2	-0,559	2,07	2,72	1,77	35,01	0,539	0,863				0,085	0,41	22	62	21,9	2,50	3,70	4,30	8,40	9,30	17,30	6,60	16,30	15,80	15,80	суглинок твердый тяжелый песчанистый средненабухающий
15	613	2	с-2	6,0	0,165	0,361	0,210	15,1	-0,298	2,08	2,72	1,79	34,36	0,523	0,857					0,47	25	51	20,7		0,10	0,90	3,10	2,70	4,70	12,00	37,50	20,30	18,70	суглинок твердый тяжелый пылеватый
16	614	2	с-2	7,0	0,167	0,344	0,199	14,5	-0,221	2,14	2,72	1,83	32,58	0,483	0,940					0,55	29	45	17,9	0,60	0,20	0,20	1,70	3,30	7,10	12,90	38,40	16,90	18,70	суглинок твердый тяжелый пылеватый
17	615	3	с-2	8,0	0,189	0,427	0,198	22,9	-0,039	2,02	2,72	1,70	37,54	0,601	0,855											0,30	4,30	14,20	26,70	14,60	16,30	8,20	15,40	глина твердая легкая песчанистая
18	616	3	с-2	13,0	0,238	0,484	0,269	21,5	-0,144	2,01	2,73	1,62	40,53	0,681	0,953					0,36	20	43	22,5			0,40	5,90	13,40	24,40	10,00	20,10	11,10	14,70	глина твердая легкая песчанистая
19	617	1	с-3	1,5	0,204	0,294	0,196	9,8	0,082	2,00	2,71	1,66	38,70	0,631	0,876				0,054	0,36	20	32	16,6			1,20	4,60	13,10	24,70	17,00	16,20	11,90	11,30	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий
20	618	1	с-3	3,5	0,215	0,291	0,207	8,4	0,095	2,02	2,70	1,66	38,42	0,624	0,930					0,29	16	33	20,3			0,80	5,90	12,80	22,10	12,30	15,10	13,60	17,40	суглинок полутвердый легкий песчанистый
21	619	1	с-3	5,5	0,179	0,312	0,183	12,9	-0,031	2,01	2,72	1,70	37,32	0,595	0,818											0,90	7,00	8,90	23,60	15,70	9,80	18,10	16,00	суглинок твердый тяжелый песчанистый
22	620	2	с-3	7,0	0,152	0,331	0,200	13,1	-0,366	2,10	2,73	1,82	33,23	0,498	0,834	8,3	7,7	0,001	0,091						1,10	3,40	5,80	8,10	13,20	8,30	29,60	14,10	16,40	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный
23	621	2	с-3	9,0	0,188	0,382	0,227	15,5	-0,252	2,11	2,71	1,78	34,46	0,526	0,969					0,43	23	53	19,5		0,40	1,60	3,00	5,20	6,90	13,80	35,70	22,60	10,80	суглинок твердый тяжелый пылеватый
24	622	3	с-3	11,0	0,197	0,386	0,201	18,5	-0,022	2,00	2,72	1,67	38,57	0,628	0,853	11,1	9,5	0,001	0,048							0,80	2,20	11,90	27,90	10,70	16,60	13,00	16,90	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная
25	623	3	с-3	11,5	0,210	0,449	0,223	22,6	-0,058	1,99	2,72	1,64	39,54	0,654	0,874					0,37	20	52	28,4			0,50	3,50	11,00	22,80	17,10	23,00	11,50	10,60	глина твердая легкая песчанистая
26	624	3	с-3	12,0	0,182	0,411	0,204	20,7	-0,106	2,02	2,73	1,71	37,40	0,597	0,832				0,041							0,60	4,10	12,90	25,90	12,20	18,10	15,10	11,10	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая
27	625	3	с-3	12,5	0,227	0,426	0,240	18,6	-0,070	2,02	2,73	1,65	39,70	0,658	0,941					0,36	20	73	18,2			0,40	3,70	16,80	23,40	10,50	19,30	15,60	10,30	глина твердая легкая песчанистая
28	626	1	с-4	2,0	0,201	0,283	0,190	9,3	0,118	2,00	2,71	1,67	38,55	0,627	0,868				0,052	0,33	18	26	19,9			1,40	5,50	11,50	26,20	11,20	13,60	17,20	13,40	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий
29	627	1	с-4	4,0	0,197	0,291	0,191	10,0	0,060	2,02	2,72	1,69	37,96	0,612	0,876	7,9	7,3	0,001	0,065							0,90	6,30	12,10	23,50	14,10	18,20	10,60	14,30	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный
30	628	2	с-4	5,5	0,201	0,410	0,242	16,8	-0,244	2,09	2,72	1,74	36,02	0,563	0,971				0,092	0,52	27	37	20,1		0,70	2,70	1,40	9,00	11,70	7,20	33,90	17,50	15,90	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий
31	629	2	с-4	6,5	0,145	0,342	0,213	12,9	-0,527	2,07	2,72	1,81	33,53	0,505	0,782				0,084					1,60	0,30	0,50	6,70	7,30	10,50	9,40	38,10	15,90	9,70	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий
32	630	3	с-4	9,0	0,194	0,408	0,206	20,2	-0,059	2,00	2,73	1,68	38,64	0,630	0,841	11,8	10,0	0,001	0,048							0,70	7,80	10,80	25,80	10,90	21,40	10,80	11,80	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная
33	631	3	с-4	14,5	0,206	0,453	0,228	22,5	-0,098	2,01	2,72	1,67	38,73	0,632	0,887											0,20	4,80	12,50	22,40	12,40	18,70	12,30	16,70	глина твердая легкая песчанистая

Нач. лаборатории Шашова Е.В.

Приложение Ж
(обязательное)
Результаты математической статистики свойств грунтов

ИГЭ 1 – Суглинок легкий песчанистый полутвердый, слабонабухающий, непросадочный (dQ)

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Отн. деформ. просад.	Отн. деформация свободного набухания	Сдвиговые испытания в водонасыщенном состоянии			Модуль деформации по результатам испытаний трехосным сжатием
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	компрес. P=0,2 (одна кривая)		коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление	модуль деформации
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	$ε_{sl}$	$ε_{sw}$	tg $φ_{вод}$	$φ_{вод}$	$c_{вод}$	E
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см^3	г/см^3	г/см^3	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	д.е.	д.е.	°	кПа	МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	39	42	49	50	51	52
1	599	1	с-1	1,0	0,191	0,305	0,188	11,7	0,026	2,00	2,72	1,68	38,26	0,620	0,838	8,3	7,7	0,001	0,063				
2	600	1	с-1	3,0	0,210	0,293	0,202	9,1	0,088	2,01	2,71	1,66	38,70	0,631	0,901				0,068	0,42	23	31	19,1
3	601	1	с-1	5,0	0,186	0,285	0,184	10,1	0,020	1,99	2,72	1,68	38,31	0,621	0,815					0,41	22	23	24,7
11	609	1	с-2	1,0	0,172	0,279	0,173	10,6	-0,009	2,01	2,71	1,72	36,72	0,580	0,803	8,3	7,5	0,001					
12	610	1	с-2	2,0	0,166	0,280	0,164	11,6	0,017	2,02	2,71	1,73	36,07	0,564	0,797				0,056				
13	611	1	с-2	4,0	0,253	0,362	0,237	12,5	0,128	1,99	2,72	1,59	41,61	0,713	0,966					0,49	26	21	13,9
19	617	1	с-3	1,5	0,204	0,294	0,196	9,8	0,082	2,00	2,71	1,66	38,70	0,631	0,876				0,054	0,36	20	32	16,6
20	618	1	с-3	3,5	0,215	0,291	0,207	8,4	0,095	2,02	2,70	1,66	38,42	0,624	0,930					0,29	16	33	20,3
21	619	1	с-3	5,5	0,179	0,312	0,183	12,9	-0,031	2,01	2,72	1,70	37,32	0,595	0,818								
28	626	1	с-4	2,0	0,201	0,283	0,190	9,3	0,118	2,00	2,71	1,67	38,55	0,627	0,868				0,052	0,33	18	26	19,9
29	627	1	с-4	4,0	0,197	0,291	0,191	10,0	0,060	2,02	2,72	1,69	37,96	0,612	0,876	7,9	7,3	0,001	0,065				

Число определений	n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3	3	6	6	6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,198	0,298	0,192	10,5	0,054	2,01	2,71	1,68	38,24	0,620	0,863	8,2	7,5	0,001	0,060	0,38	21	28	19,1
Максимальное значение	x_{max}	0,253	0,362	0,237	12,9	0,128	2,02	2,72	1,73	41,61	0,713	0,966	8,3	7,7	0,001	0,068	0,49	26	33	24,7
Минимальное значение	x_{min}	0,166	0,279	0,164	8,4	-0,031	1,99	2,70	1,59	36,07	0,564	0,797	7,9	7,3	0,001	0,052	0,29	16	21	13,9
Дисперсия	S^2	0,001	0,001	0,000			0,00	0,00	0,00	1,99	0,001	0,003	0,06	0,04	0,000	0,000	0,01	12,6	25,6	13,26
Стандартное отклонение	S	0,024	0,024	0,019			0,01	0,01	0,04	1,41	0,038	0,055	0,25	0,19	0,000	0,006	0,07	3,6	5,1	3,64
Коэффициент вариации	V	0,121	0,079	0,100			0,006	0,002	0,022	0,037	0,061	0,063	0,031	0,025	0,173	0,108	0,186	0,170	0,182	0,191
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						2,00										0,35	19	25	17,4
	$x_{0,95}$						2,00										0,32	18	24	16,1

ИГЭ 2 – Суглинок тяжелый пылеватый твердый, средненабухающий, непросадочный (eP_2)

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Отн. деформ. просад.	Отн. деформация свободного набухания	Сдвиговые испытания в водонасыщенном состоянии			Модуль деформации по результатам испытаний трехосным сжатием
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	компрес. P=0,2 (одна кривая)		коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление	модуль деформации
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	$ε_{sl}$	$ε_{sw}$	tg $φ_{вод}$	$φ_{вод}$	$c_{вод}$	E
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	д.е.	д.е.	°	кПа	МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	39	42	49	50	51	52
4	602	2	с-1	7,0	0,182	0,376	0,236	14,0	-0,386	2,10	2,72	1,78	34,68	0,531	0,932	7,5	7,1	0,000	0,095				
5	603	2	с-1	8,0	0,159	0,351	0,220	13,1	-0,466	2,12	2,74	1,83	33,24	0,498	0,875					0,48	26	43	26,6
6	604	2	с-1	9,0	0,181	0,364	0,224	14,0	-0,307	2,09	2,71	1,77	34,70	0,531	0,923	8,1	7,5	0,001	0,082				
14	612	2	с-2	5,0	0,171	0,408	0,256	15,2	-0,559	2,07	2,72	1,77	35,01	0,539	0,863				0,085	0,41	22	62	21,9
15	613	2	с-2	6,0	0,165	0,361	0,210	15,1	-0,298	2,08	2,72	1,79	34,36	0,523	0,857					0,47	25	51	20,7
16	614	2	с-2	7,0	0,167	0,344	0,199	14,5	-0,221	2,14	2,72	1,83	32,58	0,483	0,940					0,55	29	45	17,9
22	620	2	с-3	7,0	0,152	0,331	0,200	13,1	-0,366	2,10	2,73	1,82	33,23	0,498	0,834	8,3	7,7	0,001	0,091				
23	621	2	с-3	9,0	0,188	0,382	0,227	15,5	-0,252	2,11	2,71	1,78	34,46	0,526	0,969					0,43	23	53	19,5
30	628	2	с-4	5,5	0,201	0,410	0,242	16,8	-0,244	2,09	2,72	1,74	36,02	0,563	0,971				0,092	0,52	27	37	20,1
31	629	2	с-4	6,5	0,145	0,342	0,213	12,9	-0,527	2,07	2,72	1,81	33,53	0,505	0,782				0,084				

Число определений	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3	3	6	6	6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,171	0,367	0,223	14,4	-0,363	2,10	2,72	1,79	34,18	0,520	0,895	8,0	7,4	0,001	0,088	0,48	25	49	21,1
Максимальное значение	x_{max}	0,201	0,410	0,256	16,8	-0,221	2,14	2,74	1,83	36,02	0,563	0,971	8,3	7,7	0,001	0,095	0,55	29	62	26,6
Минимальное значение	x_{min}	0,145	0,331	0,199	12,9	-0,559	2,07	2,71	1,74	32,58	0,483	0,782	7,5	7,1	0,000	0,082	0,41	22	37	17,9
Дисперсия	S^2	0,000	0,001	0,000			0,00	0,00	0,00	1,05	0,001	0,004	0,19	0,08	0,000	0,000	0,00	6,4	79,6	8,99
Стандартное отклонение	S	0,017	0,027	0,018			0,02	0,01	0,03	1,03	0,024	0,062	0,43	0,28	0,000	0,005	0,05	2,5	8,9	3,00
Коэффициент вариации	V	0,100	0,074	0,082			0,011	0,003	0,017	0,030	0,046	0,070	0,054	0,037	0,217	0,058	0,114	0,099	0,184	0,142
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						2,09										0,45	24	44	19,7
	$x_{0,95}$						2,08										0,43	23	41	18,6

ИГЭ 3 – Глина легкая песчанистая твердая, слабонабухающая, непросадочная (P_2)

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Отн. деформ. просад.	Отн. деформация свободного набухания	Сдвиговые испытания в водонасыщенном состоянии			Модуль деформации по результатам испытаний трехосным сжатием
																		компрес.		коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление	модуль деформации
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	P=0,2 (одна кривая)					
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	$ε_{sl}$	$ε_{sw}$	tg $φ_{вод}$	$φ_{вод}$	$c_{вод}$	E
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	д.е.	д.е.	°	кПа	МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	39	42	49	50	51	52
7	605	3	с-1	11,0	0,196	0,412	0,217	19,5	-0,108	2,01	2,73	1,68	38,44	0,624	0,857				0,054	0,44	24	55	23,5
8	606	3	с-1	12,0	0,172	0,400	0,186	21,4	-0,065	2,02	2,73	1,72	36,87	0,584	0,804	12,5	10,0	0,001	0,049				
9	607	3	с-1	13,0	0,181	0,396	0,214	18,2	-0,181	2,00	2,72	1,69	37,74	0,606	0,812					0,31	17	38	14,9
10	608	3	с-1	14,0	0,204	0,421	0,219	20,2	-0,074	1,98	2,73	1,64	39,76	0,660	0,844				0,053	0,43	23	49	24,8
17	615	3	с-2	8,0	0,189	0,427	0,198	22,9	-0,039	2,02	2,72	1,70	37,54	0,601	0,855								
18	616	3	с-2	13,0	0,238	0,484	0,269	21,5	-0,144	2,01	2,73	1,62	40,53	0,681	0,953					0,36	20	43	22,5
24	622	3	с-3	11,0	0,197	0,386	0,201	18,5	-0,022	2,00	2,72	1,67	38,57	0,628	0,853	11,1	9,5	0,001	0,048				
25	623	3	с-3	11,5	0,210	0,449	0,223	22,6	-0,058	1,99	2,72	1,64	39,54	0,654	0,874					0,37	20	52	28,4
26	624	3	с-3	12,0	0,182	0,411	0,204	20,7	-0,106	2,02	2,73	1,71	37,40	0,597	0,832				0,041				
27	625	3	с-3	12,5	0,227	0,426	0,240	18,6	-0,070	2,02	2,73	1,65	39,70	0,658	0,941					0,36	20	73	18,2
32	630	3	с-4	9,0	0,194	0,408	0,206	20,2	-0,059	2,00	2,73	1,68	38,64	0,630	0,841	11,8	10,0	0,001	0,048				
33	631	3	с-4	14,5	0,206	0,453	0,228	22,5	-0,098	2,01	2,72	1,67	38,73	0,632	0,887								

Число определений	n	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3	6	6	6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,200	0,423	0,217	20,6	-0,085	2,01	2,73	1,67	38,62	0,630	0,863	11,8	9,8	0,001	0,049	0,38	21	52	22,0
Максимальное значение	x_{max}	0,238	0,484	0,269	22,9	-0,022	2,02	2,73	1,72	40,53	0,681	0,953	12,5	10,0	0,001	0,054	0,44	24	73	28,4
Минимальное значение	x_{min}	0,172	0,386	0,186	18,2	-0,181	1,98	2,72	1,62	36,87	0,584	0,804	11,1	9,5	0,001	0,041	0,31	17	38	14,9
Дисперсия	S^2	0,000	0,001	0,000			0,00	0,00	0,00	1,23	0,001	0,002	0,48	0,08	0,000	0,000	0,00	6,2	141,7	23,24
Стандартное отклонение	S	0,019	0,028	0,022			0,01	0,01	0,03	1,11	0,029	0,046	0,69	0,27	0,000	0,005	0,05	2,5	11,9	4,82
Коэффициент вариации	V	0,095	0,066	0,101			0,006	0,002	0,018	0,029	0,047	0,053	0,059	0,028	0,173	0,099	0,132	0,121	0,231	0,219
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						2,00										0,35	19	46	19,8
	$x_{0,95}$						2,00										0,33	18	42	18,1

Составил Голубев А.А.

Приложение И

(обязательное)

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля

№ п/п	Точка отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	pH	Массовая доля компонентов, % от массы воздушно-сухой пробы				Коррозионная агрессивность грунта (ГОСТ 9.602-2016, табл. 2, 4)	
					гумус	NO_3^-	Cl^-	$Fe^{2,3+}$	к свинцу	к алюминию
1	с-1	3,0	1	7,13	0,004	0,00049	0,0031	0,0002	средняя	средняя
2	с-2	2,0	1	7,58	0,008	0,00062	0,0048	0,0004	средняя	средняя
3	с-3	5,5	1	6,98	0,006	0,00057	0,0036	0,0003	средняя	средняя
4	с-1	8,0	2	7,05	0,005	0,00044	0,0043	0,0001	средняя	средняя
5	с-2	6,0	2	7,26	0,003	0,00079	0,0047	0,0006	средняя	средняя
6	с-4	5,5	2	7,37	0,007	0,00068	0,0032	0,0002	средняя	средняя
7	с-1	11,0	3	6,92	0,010	0,00053	0,0046	0,0007	средняя	средняя
8	с-2	8,0	3	7,14	0,008	0,00071	0,0039	0,0005	средняя	средняя
9	с-4	9,0	3	7,33	0,005	0,00064	0,0045	0,0004	средняя	средняя

Нач. лаборатории Шашова Е.В.

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям

№ п/п	Точка отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	pH	Содержание компонентов, мг/кг грунта		Коррозионная агрессивность грунта к железобетонным конструкциям (СП 28.13330.2017, табл. В.1, В.2)	Коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям на портландцементе при марке бетона (СНиП 2.03.11-85, табл. 4)			Зона влажности по СП 131.13330.2020
					SO_4^{2-}	Cl^-		W4	W6	W8	
1	с-1	3,0	1	7,13	76,0	31,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
2	с-2	2,0	1	7,58	61,0	48,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
3	с-3	5,5	1	6,98	70,0	36,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
4	с-1	8,0	2	7,05	83,0	43,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
5	с-2	6,0	2	7,26	59,0	47,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
6	с-4	5,5	2	7,37	68,0	32,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
7	с-1	11,0	3	6,92	74,0	46,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
8	с-2	8,0	3	7,14	69,0	39,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая
9	с-4	9,0	3	7,33	86,0	45,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	сухая

Нач. лаборатории Шашова В.Е.

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали

№ п/п	Тип прибора	Точка проведения опыта (отбора пробы)	Глубина измерения (отбора пробы), м	Дата измерения	ИГЭ	Разновидность грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта ρ, Ом·м	Коррозионная агрессивность грунта (ГОСТ 9.602-2016, табл. 1)
1	ПИКАП-М	с-1	2,0	21.07.22	1	Суглинок	26,93	средняя
2	ПИКАП-М	с-2	2,0	21.07.22	1	Суглинок	24,28	средняя
3	ПИКАП-М	с-3	2,0	21.07.22	1	Суглинок	31,67	средняя
4	ПИКАП-М	с-4	2,0	22.07.22	1	Суглинок	21,12	средняя

Испытание произвел Аркашев Д.Н.

Приложение К

(обязательное)

Расчет морозной пучинистости грунтов

№ п/п	Номер ИГЭ	Номер скважины	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность W, д.е.	Влажность на границе текучести W_L, д.е.	Влажность на границе раскатывания W_P, д.е.	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	Коэффициент пористости e, д.е.	Содержание пылеватых частиц (0,05-0,002), %	Полная влагоемкость грунта W_{sat}, д.е.	Расчетная критическая влажность W_{cr}, д.е.	Абсолютное значение средней многолетней температуры воздуха за зимний период M_0, °С	Параметр пучинистости глинистого грунта R_f, д.е.	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е.	Наименование глинистого грунта и степень его морозной пучинистости (по СП 22.13330.2016, рисунок 6.11)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	с-1	1,0	0,191	0,305	0,188	2,72	1,68	0,620	23,40	0,228	0,196	9,3	0,0013	0,01276	суглинок слабопучинистый
2	1	с-1	3,0	0,210	0,293	0,202	2,71	1,66	0,631	29,20	0,233	0,199	9,3	0,0017	0,01650	суглинок слабопучинистый
3	1	с-1	5,0	0,186	0,285	0,184	2,72	1,68	0,621	30,80	0,228	0,190	9,3	0,0012	0,01191	суглинок слабопучинистый
4	2	с-1	7,0	0,182	0,376	0,236	2,72	1,78	0,531	49,60	0,195	0,231	9,3	0,0049	0,04885	суглинок среднепучинистый
5	2	с-1	8,0	0,159	0,351	0,220	2,74	1,83	0,498	47,00	0,182	0,223	9,3	0,0074	0,07404	суглинок сильнопучинистый
6	2	с-1	9,0	0,181	0,364	0,224	2,71	1,77	0,531	45,40	0,196	0,223	9,3	0,0040	0,04019	суглинок среднепучинистый
7	3	с-1	11,0	0,196	0,412	0,217	2,73	1,68	0,624	31,70	0,229	0,231	9,3	0,0030	0,02473	глина слабопучинистая
8	3	с-1	12,0	0,172	0,400	0,186	2,73	1,72	0,584	26,70	0,214	0,219	9,3	0,0046	0,03740	глина среднепучинистая
9	3	с-1	13,0	0,181	0,396	0,214	2,72	1,69	0,606	32,50	0,223	0,230	9,3	0,0045	0,03663	глина среднепучинистая
10	3	с-1	14,0	0,204	0,421	0,219	2,73	1,64	0,660	38,30	0,242	0,236	9,3	0,0028	0,02286	глина слабопучинистая
11	1	с-2	1,0	0,172	0,279	0,173	2,71	1,72	0,580	29,90	0,214	0,183	9,3	0,0012	0,01198	суглинок слабопучинистый
12	1	с-2	2,0	0,166	0,280	0,164	2,71	1,73	0,564	30,70	0,208	0,179	9,3	0,0012	0,01234	суглинок слабопучинистый
13	1	с-2	4,0	0,253	0,362	0,237	2,72	1,59	0,713	28,20	0,262	0,230	9,3	0,0027	0,02676	суглинок слабопучинистый
14	2	с-2	5,0	0,171	0,408	0,256	2,72	1,77	0,539	32,10	0,198	0,242	9,3	0,0076	0,07583	суглинок сильнопучинистый
15	2	с-2	6,0	0,165	0,361	0,210	2,72	1,79	0,523	57,80	0,192	0,213	9,3	0,0046	0,06917	суглинок среднепучинистый
16	2	с-2	7,0	0,167	0,344	0,199	2,72	1,83	0,483	55,30	0,178	0,202	9,3	0,0034	0,05071	суглинок среднепучинистый
17	3	с-2	8,0	0,189	0,427	0,198	2,72	1,70	0,601	24,50	0,221	0,226	9,3	0,0034	0,02801	глина слабопучинистая
18	3	с-2	13,0	0,238	0,484	0,269	2,73	1,62	0,681	31,20	0,250	0,265	9,3	0,0027	0,02222	глина слабопучинистая
19	1	с-3	1,5	0,204	0,294	0,196	2,71	1,66	0,631	28,10	0,233	0,197	9,3	0,0015	0,01474	суглинок слабопучинистый
20	1	с-3	3,5	0,215	0,291	0,207	2,70	1,66	0,624	28,70	0,231	0,202	9,3	0,0018	0,01830	суглинок слабопучинистый
21	1	с-3	5,5	0,179	0,312	0,183	2,72	1,70	0,595	27,90	0,219	0,196	9,3	0,0016	0,01587	суглинок слабопучинистый

№ п/п	Номер ИГЭ	Номер скважины	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность W, д.е.	Влажность на границе текучести W_L, д.е.	Влажность на границе раскатывания W_P, д.е.	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	Коэффициент пористости e, д.е.	Содержание пылеватых частиц (0,05-0,002), %	Полная влагоемкость грунта W_{sat}, д.е.	Расчетная критическая влажность W_{cr}, д.е.	Абсолютное значение средней многолетней температуры воздуха за зимний период M_0, °С	Параметр пучинистости глинистого грунта R_f, д.е.	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е.	Наименование глинистого грунта и степень его морозной пучинистости (по СП 22.13330.2016, рисунок 6.11)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
22	2	с-3	7,0	0,152	0,331	0,200	2,73	1,82	0,498	43,70	0,182	0,209	9,3	0,0062	0,06248	суглинок среднепучинистый
23	2	с-3	9,0	0,188	0,382	0,227	2,71	1,78	0,526	58,30	0,194	0,226	9,3	0,0037	0,05486	суглинок среднепучинистый
24	3	с-3	11,0	0,197	0,386	0,201	2,72	1,67	0,628	29,60	0,231	0,219	9,3	0,0020	0,01658	глина слабопучинистая
25	3	с-3	11,5	0,210	0,449	0,223	2,72	1,64	0,654	34,50	0,240	0,239	9,3	0,0027	0,02176	глина слабопучинистая
26	3	с-3	12,0	0,182	0,411	0,204	2,73	1,71	0,597	33,20	0,219	0,226	9,3	0,0040	0,03280	глина слабопучинистая
27	3	с-3	12,5	0,227	0,426	0,240	2,73	1,65	0,658	34,90	0,241	0,244	9,3	0,0021	0,01689	глина слабопучинистая
28	1	с-4	2,0	0,201	0,283	0,190	2,71	1,67	0,627	30,80	0,231	0,192	9,3	0,0015	0,01482	суглинок слабопучинистый
29	1	с-4	4,0	0,197	0,291	0,191	2,72	1,69	0,612	28,80	0,225	0,195	9,3	0,0013	0,01326	суглинок слабопучинистый
30	2	с-4	5,5	0,201	0,410	0,242	2,72	1,74	0,563	51,40	0,207	0,244	9,3	0,0043	0,06444	суглинок среднепучинистый
31	2	с-4	6,5	0,145	0,342	0,213	2,72	1,81	0,505	54,00	0,185	0,217	9,3	0,0082	0,10508	суглинок сильнопучинистый
32	3	с-4	9,0	0,194	0,408	0,206	2,73	1,68	0,630	32,20	0,231	0,228	9,3	0,0030	0,02451	глина слабопучинистая
33	3	с-4	14,5	0,206	0,453	0,228	2,72	1,67	0,632	31,00	0,232	0,242	9,3	0,0032	0,02637	глина слабопучинистая

Составил Голубев А.А.

Приложение Л
(обязательное)
Паспорта грунтов

Нач. лаборатории	Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

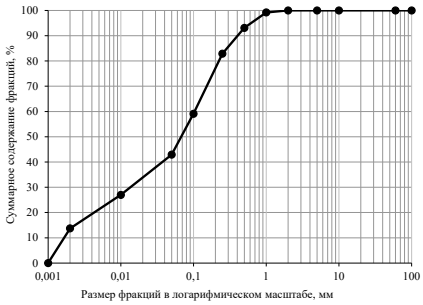
Образец №	600	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	3,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,210
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,293
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,202
Число пластичности I_P, %	9,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,088
Плотность ρ, г/см^3	2,01
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,66
Пористость n, %	38,70
Коэффициент пористости e, д.е.	0,631
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,901
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,80	100,00
1-0,5	6,10	99,20
0,5-0,25	10,20	93,10
0,25-0,1	23,80	82,90
0,1-0,05	16,20	59,10
0,05-0,01	15,90	42,90
0,01-0,002	13,30	27,00
<0,002	13,70	13,70

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

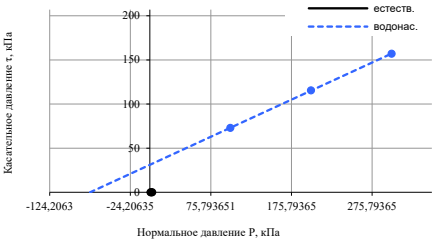
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	73	0,233	0,223
				200	115,5	0,233	0,223
				300	157	0,233	0,223

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,42 д.е.
φ	23 °
c	31 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



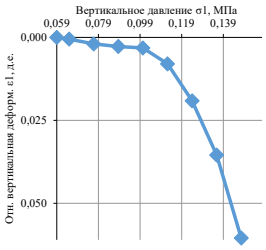
Трехосное сжатие

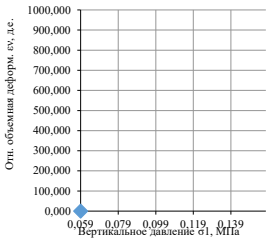
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,059	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,059			0,000	0,000		
1	0,065	0,04		0,001		11,2	
2	0,077	0,15		0,002		8,2	
3	0,089	0,21		0,003		15,0	
4	0,100	0,24		0,003		26,4	
5	0,112	0,61		0,008		2,5	
6	0,124	1,46		0,019		1,1	
7	0,136	2,71		0,036		0,7	
8	0,148	4,62		0,061		0,5	
9	0,160						
10	0,171						





E	Условие расчета
19,11	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

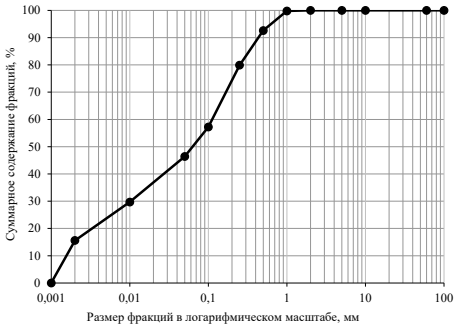
Образец №	601	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	5,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,186
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,285
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,184
Число пластичности I_P, %	10,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,020
Плотность ρ, г/см^3	1,99
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,68
Пористость n, %	38,31
Коэффициент пористости e, д.е.	0,621
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,815
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,20	100,00
1-0,5	7,20	99,80
0,5-0,25	12,70	92,60
0,25-0,1	22,70	79,90
0,1-0,05	10,80	57,20
0,05-0,01	16,70	46,40
0,01-0,002	14,10	29,70
<0,002	15,60	15,60

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

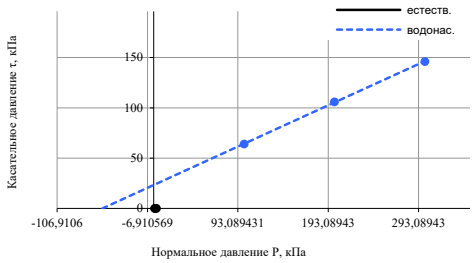
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	64	0,228	0,218
				200	106	0,228	0,218
				300	146	0,228	0,218

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,41 д.е.
φ	22 °
c	23 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



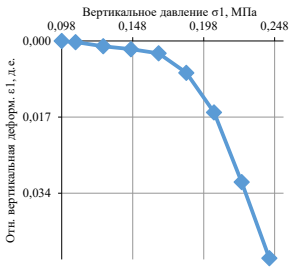
Трехосное сжатие

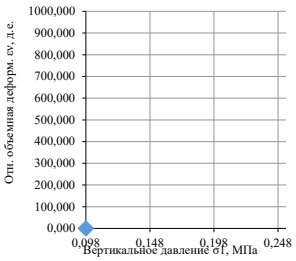
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,098	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,098			0,000	0,000		
1	0,107	0,02		0,000		37,1	
2	0,127	0,09		0,001		21,2	
3	0,146	0,14		0,002		29,6	
4	0,166	0,21		0,003		21,2	
5	0,185	0,54		0,007		4,5	
6	0,205	1,21		0,016		2,2	
7	0,224	2,39		0,031		1,3	
8	0,244	3,68		0,048		1,1	
9	0,263						
10	0,283						





E	Условие расчета
24,70	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

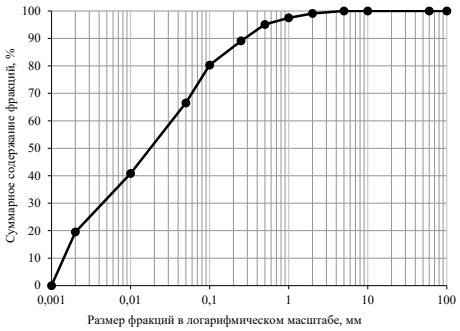
Образец №	603	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	8,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,159
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,351
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,220
Число пластичности I_P, %	13,1
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,466
Плотность ρ, г/см^3	2,12
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,74
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,83
Пористость n, %	33,24
Коэффициент пористости e, д.е.	0,498
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,875
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	0,90	100,00
2-1	1,60	99,10
1-0,5	2,40	97,50
0,5-0,25	6,00	95,10
0,25-0,1	8,80	89,10
0,1-0,05	13,80	80,30
0,05-0,01	25,70	66,50
0,01-0,002	21,30	40,80
<0,002	19,50	19,50

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

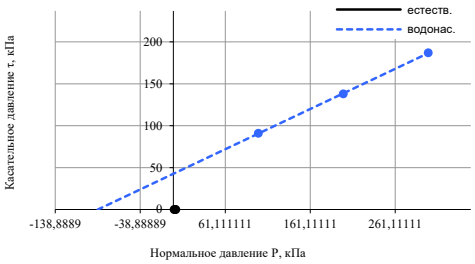
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	91	0,182	0,172
				200	138	0,182	0,172
				300	187	0,182	0,172

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,48 д.е.
φ	26 °
c	43 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



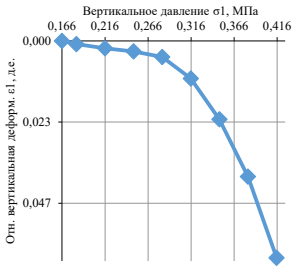
Трехосное сжатие

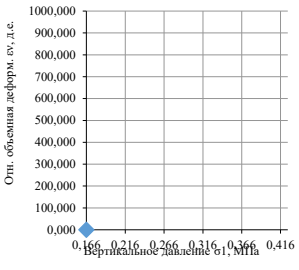
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,166	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,166			0,000	0,000		
1	0,183	0,07		0,001		18,0	
2	0,216	0,16		0,002		28,1	
3	0,249	0,23		0,003		36,1	
4	0,283	0,35		0,005		21,1	
5	0,316	0,82		0,011		5,4	
6	0,349	1,71		0,023		2,8	
7	0,382	2,96		0,039		2,0	
8	0,416	4,73		0,062		1,4	
9	0,449						
10	0,482						





E	Условие расчета
26,59	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

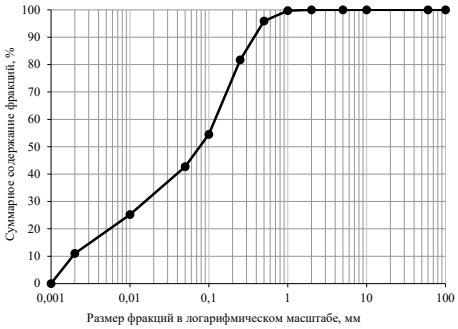
Образец №	605	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	11,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,196
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,412
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,217
Число пластичности I_P, %	19,5
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,108
Плотность ρ, г/см^3	2,01
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,68
Пористость n, %	38,44
Коэффициент пористости e, д.е.	0,624
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,857
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,30	100,00
1-0,5	3,80	99,70
0,5-0,25	14,20	95,90
0,25-0,1	27,20	81,70
0,1-0,05	11,80	54,50
0,05-0,01	17,50	42,70
0,01-0,002	14,20	25,20
<0,002	11,00	11,00

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

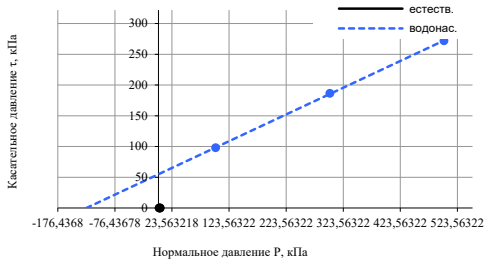
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	98	0,229	0,219
				300	186,5	0,229	0,219
				500	272	0,229	0,219

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,44 д.е.
φ	24 °
c	55 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



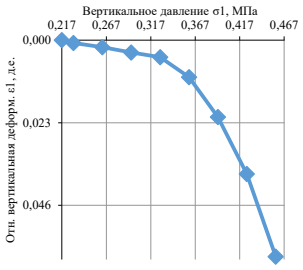
Трехосное сжатие

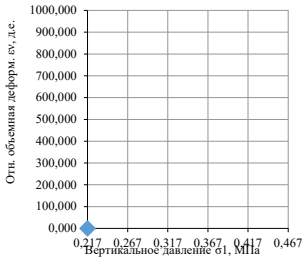
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,217	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,217			0,000	0,000		
1	0,230	0,06		0,001		16,5	
2	0,262	0,15		0,002		27,4	
3	0,295	0,26		0,003		22,5	
4	0,327	0,36		0,005		24,7	
5	0,360	0,78		0,010		5,9	
6	0,392	1,62		0,021		2,9	
7	0,425	2,82		0,037		2,1	
8	0,457	4,56		0,060		1,4	
9	0,490						
10	0,522						





E	Условие расчета
23,53	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

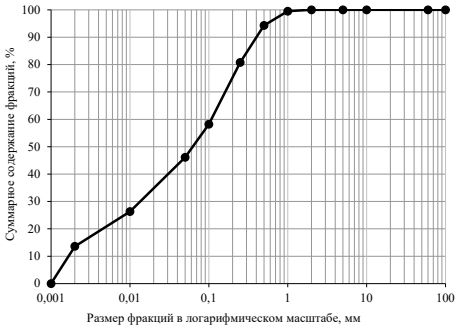
Образец №	607	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	13,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,181
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,396
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,214
Число пластичности I_P, %	18,2
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,181
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,69
Пористость n, %	37,74
Коэффициент пористости e, д.е.	0,606
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,812
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,50	100,00
1-0,5	5,20	99,50
0,5-0,25	13,50	94,30
0,25-0,1	22,60	80,80
0,1-0,05	12,10	58,20
0,05-0,01	19,80	46,10
0,01-0,002	12,70	26,30
<0,002	13,60	13,60

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

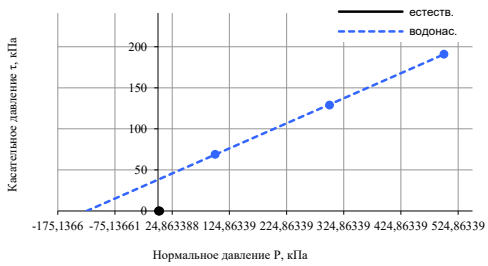
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	69	0,223	0,213
				300	129	0,223	0,213
				500	191	0,223	0,213

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,31 д.е.
φ	17 °
c	38 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



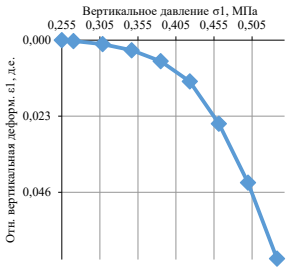
Трехосное сжатие

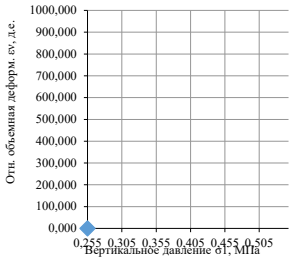
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,255	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,255			0,000	0,000		
1	0,270	0,02		0,000		58,1	
2	0,308	0,09		0,001		41,5	
3	0,347	0,23		0,003		20,7	
4	0,385	0,48		0,006		11,6	
5	0,423	0,94		0,012		6,3	
6	0,461	1,90		0,025		3,0	
7	0,499	3,24		0,043		2,2	
8	0,538	4,97		0,065		1,7	
9	0,576						
10	0,614						





E	Условие расчета
14,90	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

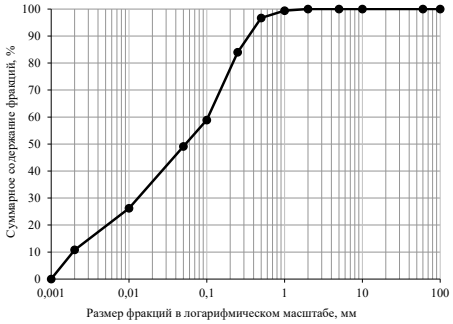
Образец №	608	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	14,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,204
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,421
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,219
Число пластичности I_P, %	20,2
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,074
Плотность ρ, г/см^3	1,98
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,64
Пористость n, %	39,76
Коэффициент пористости e, д.е.	0,660
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,844
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,60	100,00
1-0,5	2,70	99,40
0,5-0,25	12,70	96,70
0,25-0,1	25,10	84,00
0,1-0,05	9,80	58,90
0,05-0,01	22,90	49,10
0,01-0,002	15,40	26,20
<0,002	10,80	10,80

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

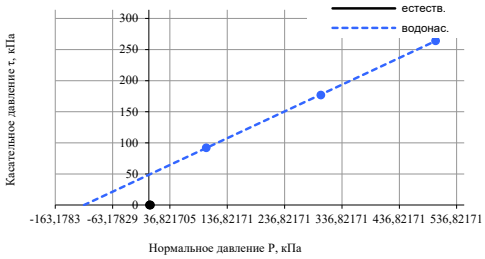
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	92	0,242	0,232
				300	177	0,242	0,232
				500	264	0,242	0,232

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,43 д.е.
φ	23 °
c	49 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



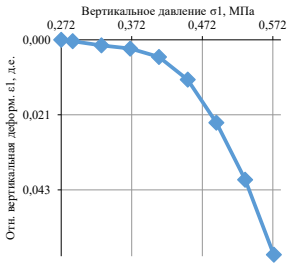
Трехосное сжатие

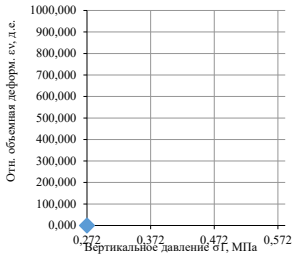
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,272	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,272			0,000	0,000		
1	0,288	0,03		0,000		41,3	
2	0,329	0,12		0,002		34,4	
3	0,369	0,19		0,003		44,2	
4	0,410	0,37		0,005		17,2	
5	0,451	0,86		0,011		6,3	
6	0,492	1,79		0,024		3,3	
7	0,532	3,02		0,040		2,5	
8	0,573	4,64		0,061		1,9	
9	0,614						
10	0,655						





E	Условие расчета
24,78	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

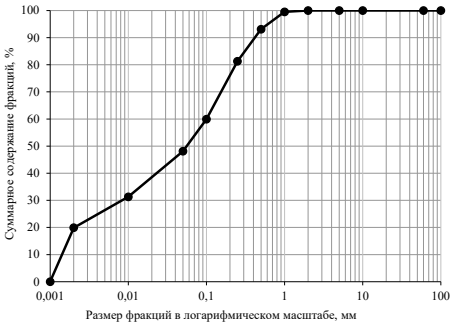
Образец №	611	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	4,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,253
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,362
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,237
Число пластичности I_P, %	12,5
Показатель текучести I_L, д.е.	0,128
Плотность ρ, г/см^3	1,99
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,59
Пористость n, %	41,61
Коэффициент пористости e, д.е.	0,713
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,966
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,50	100,00
1-0,5	6,40	99,50
0,5-0,25	11,80	93,10
0,25-0,1	21,40	81,30
0,1-0,05	11,80	59,90
0,05-0,01	16,80	48,10
0,01-0,002	11,40	31,30
<0,002	19,90	19,90

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

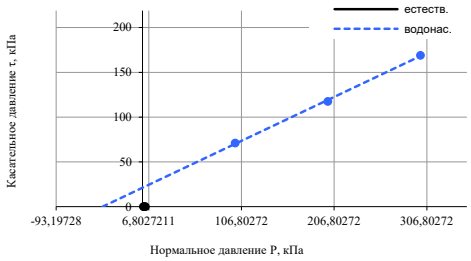
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	71	0,262	0,252
				200	117,5	0,262	0,252
				300	169	0,262	0,252

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,49 д.е.
φ	26 °
c	21 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



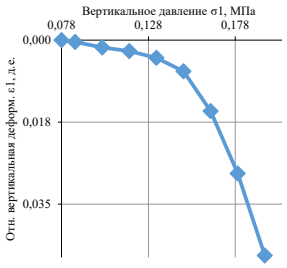
Трехосное сжатие

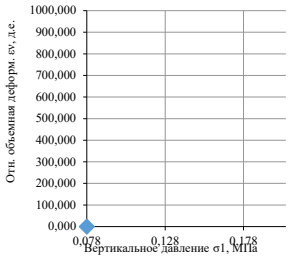
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,078	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,078			0,000	0,000		
1	0,086	0,03		0,000		19,8	
2	0,101	0,12		0,002		13,2	
3	0,117	0,18		0,002		19,8	
4	0,133	0,29		0,004		10,8	
5	0,148	0,51		0,007		5,4	
6	0,164	1,16		0,015		1,8	
7	0,179	2,18		0,029		1,2	
8	0,195	3,52		0,046		0,9	
9	0,211						
10	0,226						





E	Условие расчета
13,95	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

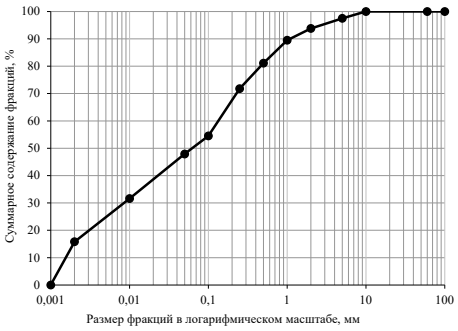
Образец №	612	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	5,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый песчанистый средненабухающий*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,171
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,408
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,256
Число пластичности I_P, %	15,2
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,559
Плотность ρ, г/см^3	2,07
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,77
Пористость n, %	35,01
Коэффициент пористости e, д.е.	0,539
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,863
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	2,50	100,00
5-2	3,70	97,50
2-1	4,30	93,80
1-0,5	8,40	89,50
0,5-0,25	9,30	81,10
0,25-0,1	17,30	71,80
0,1-0,05	6,60	54,50
0,05-0,01	16,30	47,90
0,01-0,002	15,80	31,60
<0,002	15,80	15,80

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

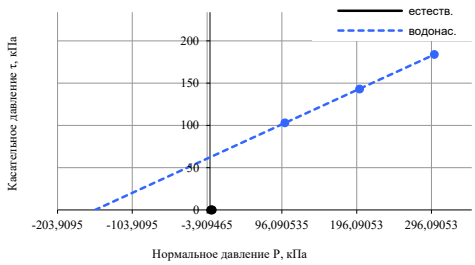
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	103	0,198	0,188
				200	143	0,198	0,188
				300	184	0,198	0,188

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,41 д.е.
φ	22 °
c	62 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



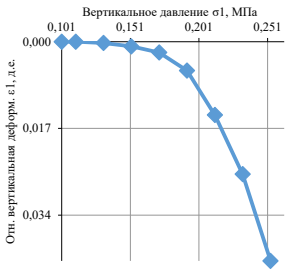
Трехосное сжатие

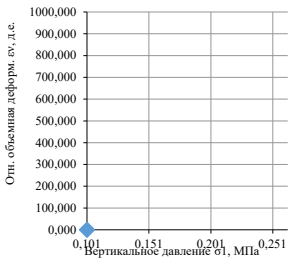
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,101	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,101			0,000	0,000		
1	0,112	0,00		0,000			
2	0,132	0,02		0,000		81,1	
3	0,152	0,07		0,001		30,2	
4	0,172	0,16		0,002		17,1	
5	0,193	0,43		0,006		5,7	
6	0,213	1,09		0,014		2,3	
7	0,233	1,97		0,026		1,8	
8	0,254	3,26		0,043		1,2	
9	0,274						
10	0,294						





E	Условие расчета
21,87	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

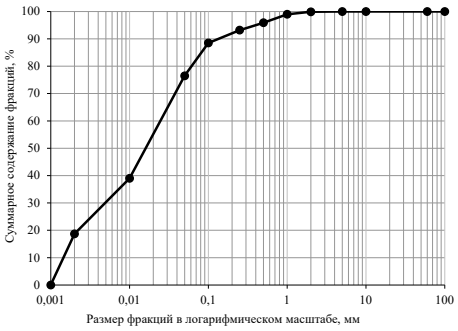
Образец №	613	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	6,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,165
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,361
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,210
Число пластичности I_P, %	15,1
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,298
Плотность ρ, г/см^3	2,08
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,79
Пористость n, %	34,36
Коэффициент пористости e, д.е.	0,523
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,857
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	0,10	100,00
2-1	0,90	99,90
1-0,5	3,10	99,00
0,5-0,25	2,70	95,90
0,25-0,1	4,70	93,20
0,1-0,05	12,00	88,50
0,05-0,01	37,50	76,50
0,01-0,002	20,30	39,00
<0,002	18,70	18,70

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

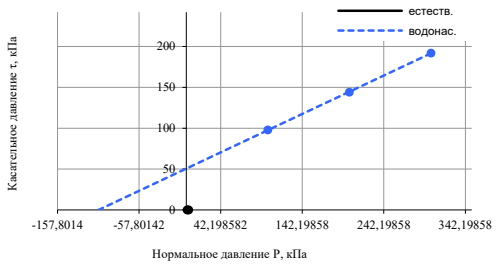
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	98	0,192	0,182
				200	144	0,192	0,182
				300	192	0,192	0,182

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,47 д.е.
φ	25 °
c	51 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



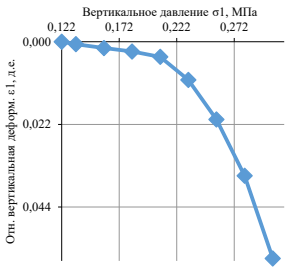
Трехосное сжатие

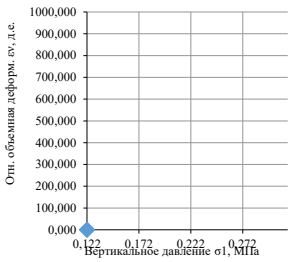
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,122	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,122			0,000	0,000		
1	0,135	0,05		0,001		18,6	
2	0,159	0,13		0,002		23,2	
3	0,183	0,20		0,003		26,6	
4	0,208	0,31		0,004		16,9	
5	0,232	0,78		0,010		4,0	
6	0,257	1,59		0,021		2,3	
7	0,281	2,74		0,036		1,6	
8	0,306	4,43		0,058		1,1	
9	0,330						
10	0,355						





E	Условие расчета
20,66	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории	Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

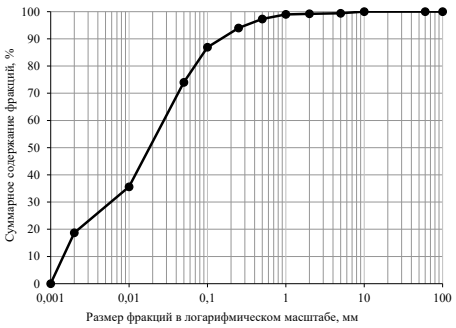
Образец №	614	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	7,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,167
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,344
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,199
Число пластичности I_P, %	14,5
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,221
Плотность ρ, г/см^3	2,14
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,83
Пористость n, %	32,58
Коэффициент пористости e, д.е.	0,483
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,940
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	0,60	100,00
5-2	0,20	99,40
2-1	0,20	99,20
1-0,5	1,70	99,00
0,5-0,25	3,30	97,30
0,25-0,1	7,10	94,00
0,1-0,05	12,90	86,90
0,05-0,01	38,40	74,00
0,01-0,002	16,90	35,60
<0,002	18,70	18,70

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

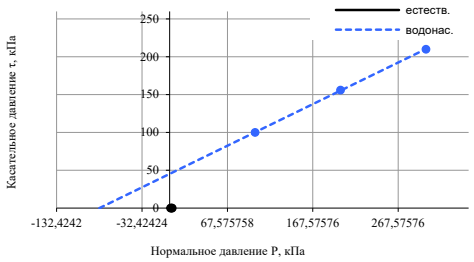
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	100	0,178	0,168
				200	156	0,178	0,168
				300	210	0,178	0,168

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,55 д.е.
φ	29 °
c	45 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



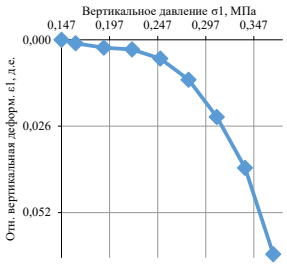
Трехосное сжатие

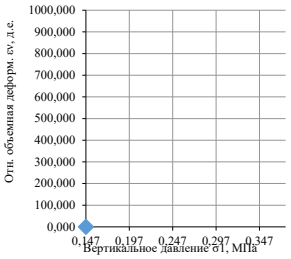
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,147	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,147			0,000	0,000		
1	0,161	0,08		0,001		13,9	
2	0,191	0,18		0,002		22,3	
3	0,220	0,22		0,003		55,8	
4	0,250	0,43		0,006		10,6	
5	0,279	0,91		0,012		4,6	
6	0,308	1,76		0,023		2,6	
7	0,338	2,92		0,038		1,9	
8	0,367	4,89		0,064		1,1	
9	0,396						
10	0,426						





E	Условие расчета
17,85	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

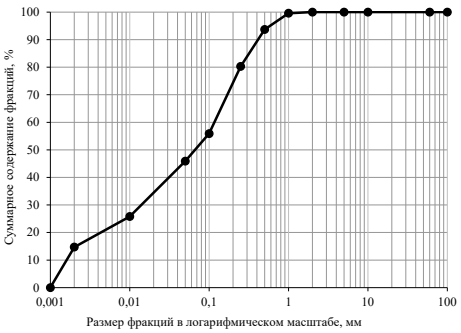
Образец №	616	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	13,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,238
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,484
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,269
Число пластичности I_P, %	21,5
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,144
Плотность ρ, г/см^3	2,01
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,62
Пористость n, %	40,53
Коэффициент пористости e, д.е.	0,681
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,953
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,40	100,00
1-0,5	5,90	99,60
0,5-0,25	13,40	93,70
0,25-0,1	24,40	80,30
0,1-0,05	10,00	55,90
0,05-0,01	20,10	45,90
0,01-0,002	11,10	25,80
<0,002	14,70	14,70

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

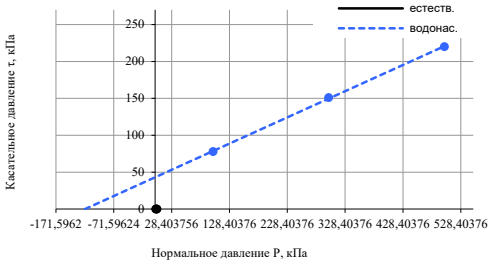
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	78	0,250	0,240
				300	151	0,250	0,240
				500	220	0,250	0,240

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,36 д.е.
φ	20 °
c	43 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Трехосное сжатие

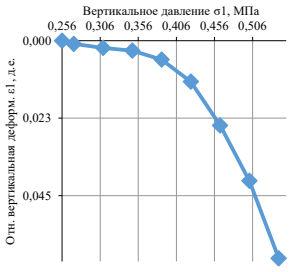
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

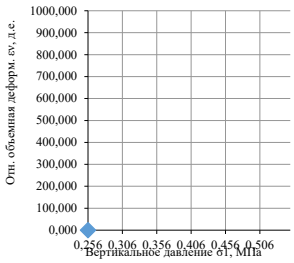
Деформационные характеристики

σ_3	0,256

Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,256			0,000	0,000		
1	0,271	0,07		0,001		16,7	
2	0,310	0,16		0,002		32,4	
3	0,348	0,22		0,003		48,7	
4	0,387	0,42		0,006		14,6	
5	0,425	0,91		0,012		6,0	
6	0,463	1,88		0,025		3,0	
7	0,502	3,11		0,041		2,4	
8	0,540	4,83		0,064		1,7	
9	0,579						
10	0,617						





E	Условие расчета
22,46	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

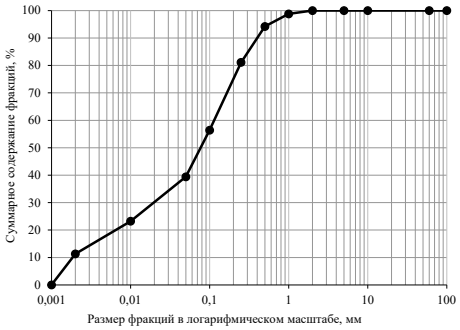
Образец №	617	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	1,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,204
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,294
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,196
Число пластичности I_P, %	9,8
Показатель текучести I_L, д.е.	0,082
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,66
Пористость n, %	38,70
Коэффициент пористости e, д.е.	0,631
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,876
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	1,20	100,00
1-0,5	4,60	98,80
0,5-0,25	13,10	94,20
0,25-0,1	24,70	81,10
0,1-0,05	17,00	56,40
0,05-0,01	16,20	39,40
0,01-0,002	11,90	23,20
<0,002	11,30	11,30

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

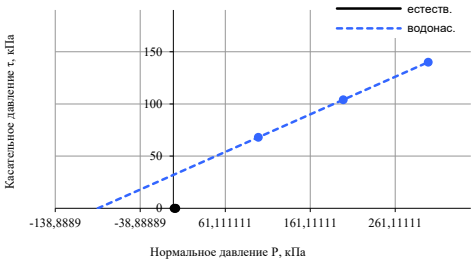
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	68	0,233	0,223
				200	104	0,233	0,223
				300	140	0,233	0,223

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,36 д.е.
φ	20 °
c	32 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Трехосное сжатие

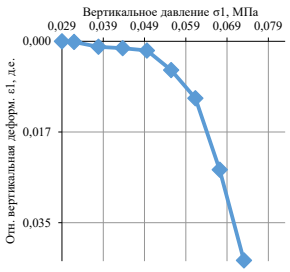
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

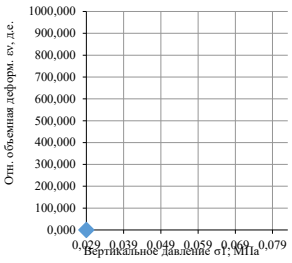
Деформационные характеристики

σ_3	0,029

Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,029			0,000	0,000		
1	0,032	0,01		0,000		22,3	
2	0,038	0,08		0,001		6,4	
3	0,044	0,10		0,001		22,3	
4	0,050	0,13		0,002		13,1	
5	0,056	0,42		0,006		1,6	
6	0,062	0,83		0,011		1,1	
7	0,068	1,87		0,025		0,4	
8	0,074	3,19		0,042		0,3	
9	0,079						
10	0,085						





E	Условие расчета
16,55	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

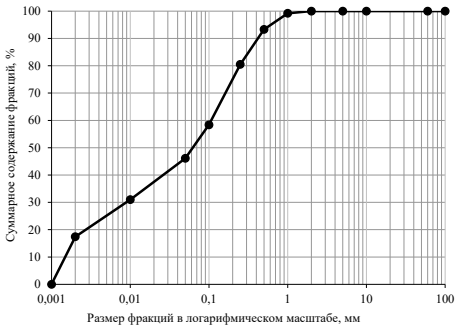
Образец №	618	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	3,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,215
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,291
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,207
Число пластичности I_P, %	8,4
Показатель текучести I_L, д.е.	0,095
Плотность ρ, г/см^3	2,02
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,66
Пористость n, %	38,42
Коэффициент пористости e, д.е.	0,624
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,930
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,80	100,00
1-0,5	5,90	99,20
0,5-0,25	12,80	93,30
0,25-0,1	22,10	80,50
0,1-0,05	12,30	58,40
0,05-0,01	15,10	46,10
0,01-0,002	13,60	31,00
<0,002	17,40	17,40

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

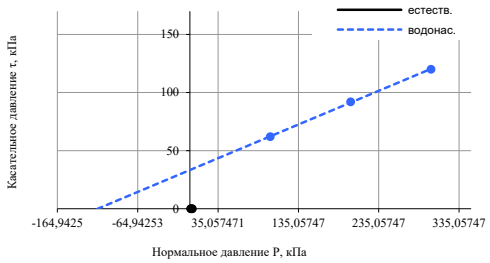
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
				100	62	0,231	0,221
				200	92	0,231	0,221
				300	120	0,231	0,221

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,29 д.е.
φ	16 °
c	33 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



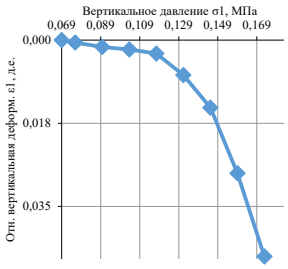
Трехосное сжатие

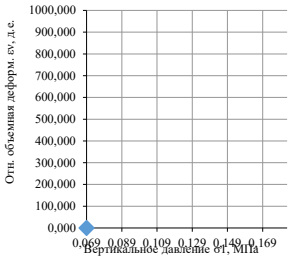
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,069	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,069			0,000	0,000		
1	0,076	0,04		0,001		13,2	
2	0,090	0,11		0,001		15,0	
3	0,104	0,15		0,002		26,3	
4	0,118	0,21		0,003		16,5	
5	0,132	0,56		0,007		3,0	
6	0,146	1,08		0,014		2,0	
7	0,159	2,13		0,028		1,0	
8	0,173	3,46		0,046		0,8	
9	0,187						
10	0,201						





E	Условие расчета
20,25	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

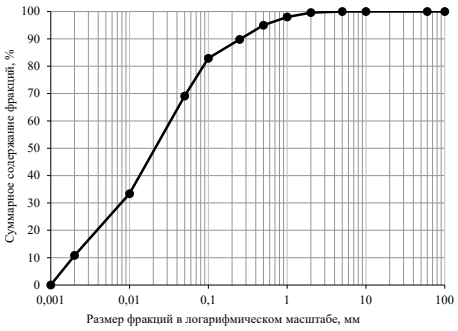
Образец №	621	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	9,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,188
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,382
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,227
Число пластичности I_P, %	15,5
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,252
Плотность ρ, г/см^3	2,11
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,78
Пористость n, %	34,46
Коэффициент пористости e, д.е.	0,526
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,969
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	0,40	100,00
2-1	1,60	99,60
1-0,5	3,00	98,00
0,5-0,25	5,20	95,00
0,25-0,1	6,90	89,80
0,1-0,05	13,80	82,90
0,05-0,01	35,70	69,10
0,01-0,002	22,60	33,40
<0,002	10,80	10,80

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

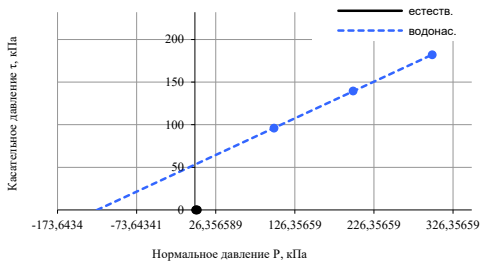
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	96	0,194	0,184
				200	139,5	0,194	0,184
				300	182	0,194	0,184

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,43 д.е.
φ	23 °
c	53 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



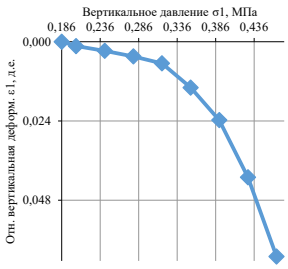
Трехосное сжатие

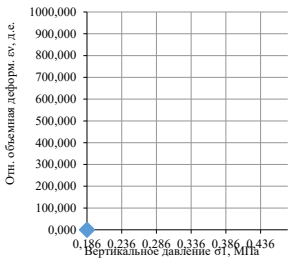
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,186	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,186			0,000	0,000		
1	0,205	0,10		0,001		14,1	
2	0,242	0,21		0,003		25,7	
3	0,279	0,34		0,004		21,8	
4	0,316	0,50		0,007		17,7	
5	0,354	1,06		0,014		5,1	
6	0,391	1,81		0,024		3,8	
7	0,428	3,13		0,041		2,1	
8	0,465	4,96		0,065		1,5	
9	0,502						
10	0,540						





E	Условие расчета
19,51	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

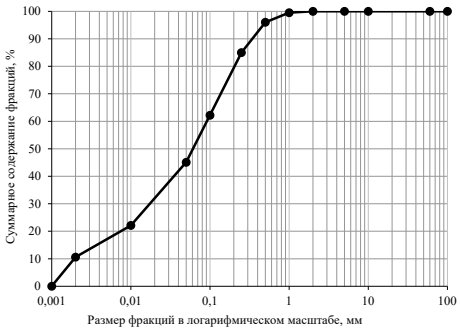
Образец №	623	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	11,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,210
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,449
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,223
Число пластичности I_P, %	22,6
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,058
Плотность ρ, г/см^3	1,99
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,64
Пористость n, %	39,54
Коэффициент пористости e, д.е.	0,654
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,874
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,50	100,00
1-0,5	3,50	99,50
0,5-0,25	11,00	96,00
0,25-0,1	22,80	85,00
0,1-0,05	17,10	62,20
0,05-0,01	23,00	45,10
0,01-0,002	11,50	22,10
<0,002	10,60	10,60

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

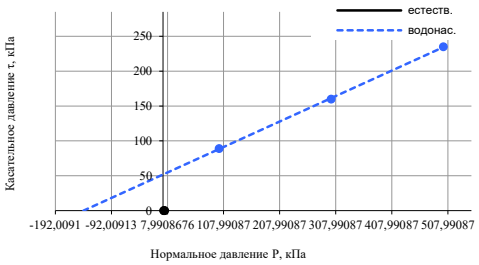
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	89	0,240	0,230
				300	160	0,240	0,230
				500	235	0,240	0,230

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,37 д.е.
φ	20 °
c	52 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



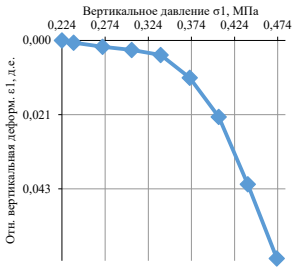
Трехосное сжатие

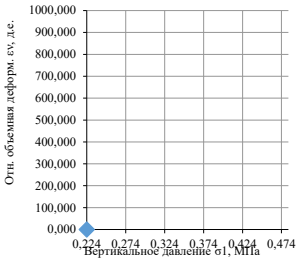
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,224	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,224			0,000	0,000		
1	0,238	0,05		0,001		20,5	
2	0,271	0,14		0,002		28,4	
3	0,305	0,21		0,003		36,5	
4	0,339	0,32		0,004		23,2	
5	0,372	0,82		0,011		5,1	
6	0,406	1,68		0,022		3,0	
7	0,440	3,16		0,042		1,7	
8	0,473	4,79		0,063		1,6	
9	0,507						
10	0,540						





E	Условие расчета
28,41	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

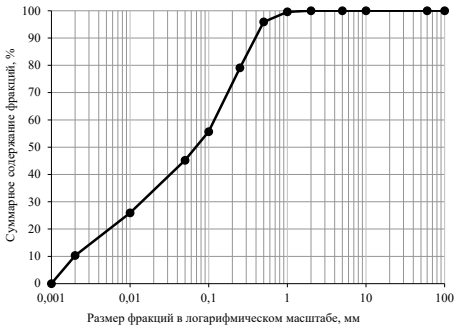
Образец №	625	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	12,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,227
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,426
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,240
Число пластичности I_P, %	18,6
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,070
Плотность ρ, г/см^3	2,02
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,65
Пористость n, %	39,70
Коэффициент пористости e, д.е.	0,658
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,941
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,40	100,00
1-0,5	3,70	99,60
0,5-0,25	16,80	95,90
0,25-0,1	23,40	79,10
0,1-0,05	10,50	55,70
0,05-0,01	19,30	45,20
0,01-0,002	15,60	25,90
<0,002	10,30	10,30

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

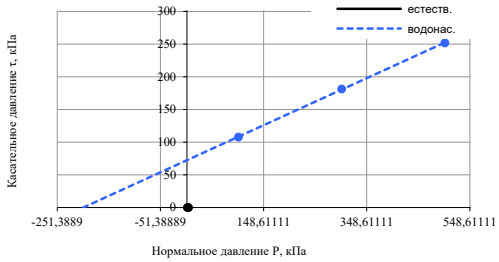
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	108	0,241	0,231
				300	181,5	0,241	0,231
				500	252	0,241	0,231

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,36 д.е.
φ	20 °
c	73 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



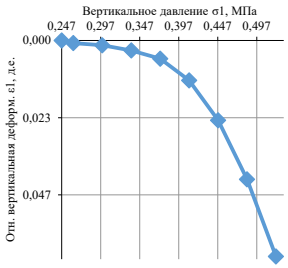
Трехосное сжатие

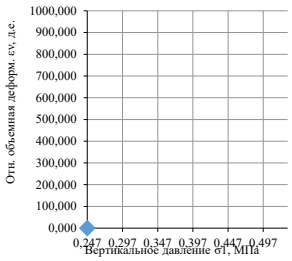
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,247	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,247			0,000	0,000		
1	0,262	0,06		0,001		18,8	
2	0,299	0,11		0,001		56,4	
3	0,337	0,23		0,003		23,5	
4	0,374	0,42		0,006		14,8	
5	0,411	0,92		0,012		5,6	
6	0,448	1,84		0,024		3,1	
7	0,485	3,20		0,042		2,1	
8	0,522	4,98		0,066		1,6	
9	0,559						
10	0,596						





E	Условие расчета
18,20	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

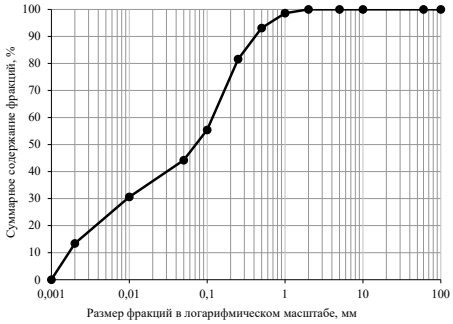
Образец №	626	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	2,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,201
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,283
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,190
Число пластичности I_P, %	9,3
Показатель текучести I_L, д.е.	0,118
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,67
Пористость n, %	38,55
Коэффициент пористости e, д.е.	0,627
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,868
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	1,40	100,00
1-0,5	5,50	98,60
0,5-0,25	11,50	93,10
0,25-0,1	26,20	81,60
0,1-0,05	11,20	55,40
0,05-0,01	13,60	44,20
0,01-0,002	17,20	30,60
<0,002	13,40	13,40

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

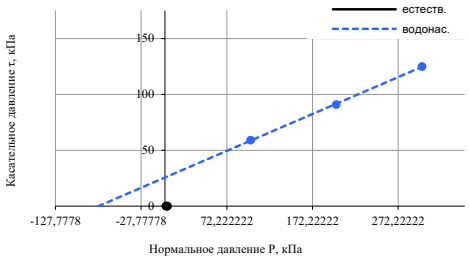
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	59	0,231	0,221
				200	91	0,231	0,221
				300	125	0,231	0,221

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,33 д.е.
φ	18 °
c	26 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



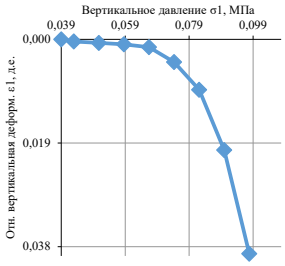
Трехосное сжатие

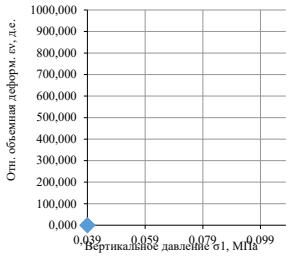
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,039	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,039			0,000	0,000		
1	0,043	0,03		0,000		9,9	
2	0,051	0,05		0,001		29,8	
3	0,059	0,07		0,001		29,8	
4	0,067	0,11		0,001		14,9	
5	0,074	0,32		0,004		2,8	
6	0,082	0,71		0,009		1,5	
7	0,090	1,56		0,021		0,7	
8	0,098	3,02		0,040		0,4	
9	0,106						
10	0,114						





E	Условие расчета
19,86	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

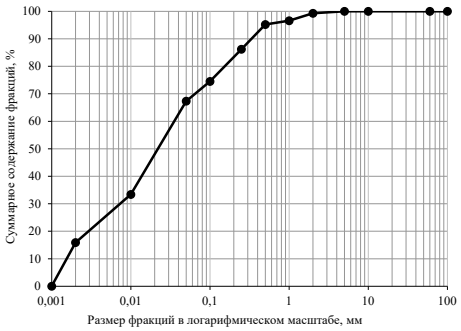
Образец №	628	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	5,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,201
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,410
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,242
Число пластичности I_P, %	16,8
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,244
Плотность ρ, г/см^3	2,09
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,74
Пористость n, %	36,02
Коэффициент пористости e, д.е.	0,563
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,971
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	0,70	100,00
2-1	2,70	99,30
1-0,5	1,40	96,60
0,5-0,25	9,00	95,20
0,25-0,1	11,70	86,20
0,1-0,05	7,20	74,50
0,05-0,01	33,90	67,30
0,01-0,002	17,50	33,40
<0,002	15,90	15,90

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в водонасыщенном состоянии
Примечание	

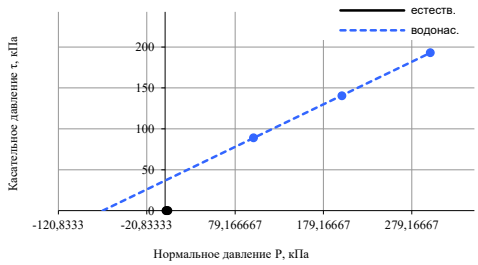
Естественное состояние				Водонасыщенное состояние			
P	τ	W_1	W_2	P	τ	W_1	W_2
				100	89	0,207	0,197
				200	140,5	0,207	0,197
				300	193	0,207	0,197

tg φ	
φ	
c	

tg φ	0,52 д.е.
φ	27 °
c	37 кПа

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



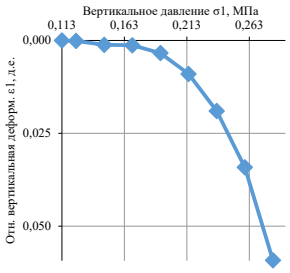
Трехосное сжатие

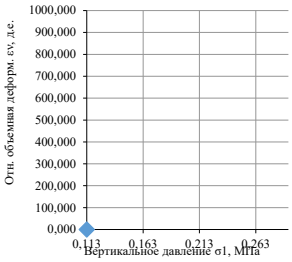
Высота образца h	76 мм	Диаметр образца d	38 мм	Условия проведения опыта	консолидированно-дренированное испытание
Площадь образца A	11,3 кв. см	Объем образца V	86,1 куб. см		
Примечание					

Деформационные характеристики

σ_3	0,113	Примечание	

N	σ_1	Δh	ΔV	ε_1	ε_v	E	ν
0	0,113			0,000	0,000		
1	0,124	0,01		0,000		85,6	
2	0,146	0,09		0,001		21,4	
3	0,169	0,10		0,001		171,2	
4	0,192	0,26		0,003		10,7	
5	0,214	0,69		0,009		4,0	
6	0,237	1,45		0,019		2,3	
7	0,259	2,61		0,034		1,5	
8	0,282	4,52		0,059		0,9	
9	0,304						
10	0,327						





E	Условие расчета
20,14	в интервале ступеней 2-4

ν	Условие расчета

Условные обозначения: N - номер ступени; σ_1 - вертикальное давление, МПа; σ_3 - всесторонне давление в камере, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация образца, мм; ε_1 - относительная вертикальная деформация образца, д.е.; ε_v - относительная объемная деформация образца, д.е.; ν - коэффициент Пуассона, д.е.; E - модуль деформации, МПа

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

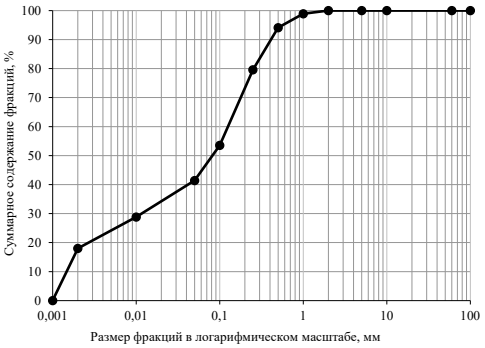
Образец №	599	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,191
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,305
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,188
Число пластичности I_P, %	11,7
Показатель текучести I_L, д.е.	0,026
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,68
Пористость n, %	38,26
Коэффициент пористости e, д.е.	0,620
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,838
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	1,10	100,00
1-0,5	4,80	98,90
0,5-0,25	14,50	94,10
0,25-0,1	26,10	79,60
0,1-0,05	12,10	53,50
0,05-0,01	12,60	41,40
0,01-0,002	10,80	28,80
<0,002	18,00	18,00

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

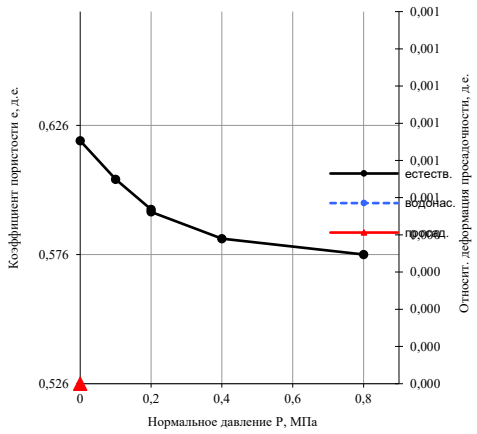
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,620							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,230	0,009	0,605	0,15	6,5					
0,15										
0,2	0,410	0,016	0,593	0,12	8,3					
0,2	0,425	0,017	0,592							
0,3										
0,4	0,585	0,023	0,582	0,05	18,8					
0,5										
0,8	0,680	0,027	0,576	0,02	63,2					

E	Условие расчета
8,3	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,7	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,054	W_1/W_2	0,172 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

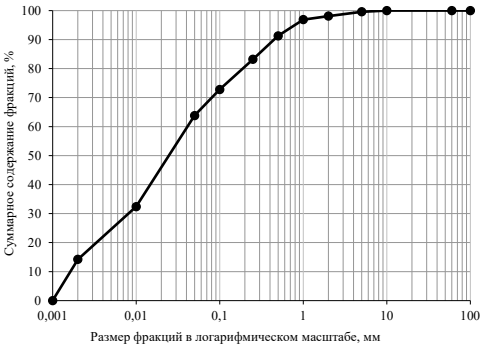
Образец №	602	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	7,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,182
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,376
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,236
Число пластичности I_P, %	14,0
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,386
Плотность ρ, г/см^3	2,10
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,78
Пористость n, %	34,68
Коэффициент пористости e, д.е.	0,531
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,932
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	0,40	100,00
5-2	1,50	99,60
2-1	1,20	98,10
1-0,5	5,60	96,90
0,5-0,25	8,10	91,30
0,25-0,1	10,40	83,20
0,1-0,05	9,00	72,80
0,05-0,01	31,40	63,80
0,01-0,002	18,20	32,40
<0,002	14,20	14,20

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

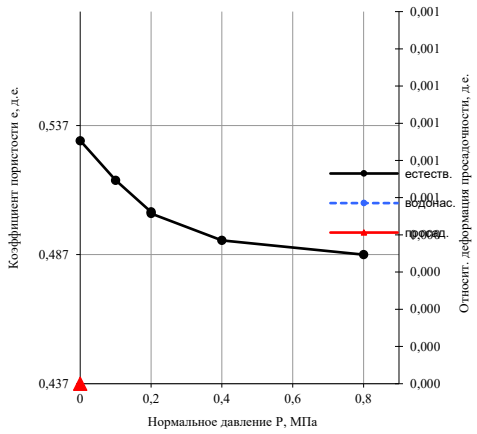
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,531							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,250	0,010	0,516	0,15	6,0					
0,15										
0,2	0,450	0,018	0,503	0,12	7,5					
0,2	0,460	0,018	0,503							
0,3										
0,4	0,630	0,025	0,492	0,05	17,6					
0,5										
0,8	0,720	0,029	0,487	0,01	66,7					

E	Условие расчета
7,5	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,1	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,000	P=0,2 (одна кривая)	
	0,000	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,050	W_1/W_2	0,164 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

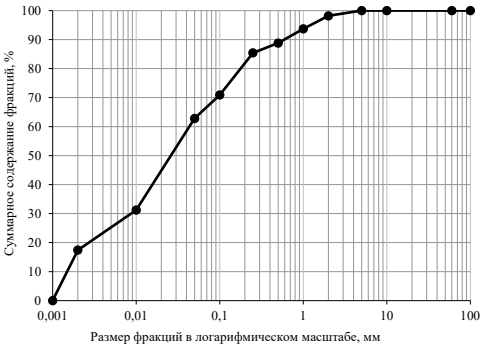
Образец №	604	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	9,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,181
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,364
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,224
Число пластичности I_P, %	14,0
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,307
Плотность ρ, г/см^3	2,09
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,77
Пористость n, %	34,70
Коэффициент пористости e, д.е.	0,531
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,923
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	1,80	100,00
2-1	4,50	98,20
1-0,5	4,90	93,70
0,5-0,25	3,40	88,80
0,25-0,1	14,50	85,40
0,1-0,05	8,10	70,90
0,05-0,01	31,60	62,80
0,01-0,002	13,80	31,20
<0,002	17,40	17,40

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

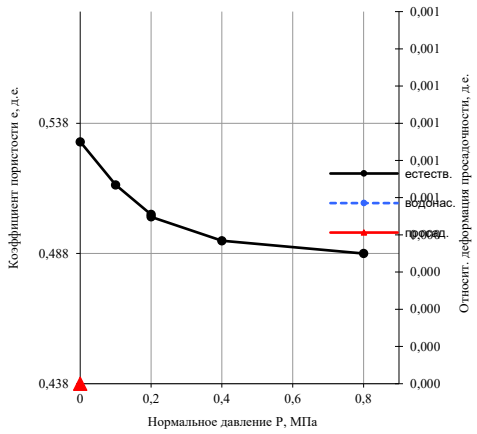
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,531							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,270	0,011	0,515	0,17	5,6					
0,15										
0,2	0,455	0,018	0,503	0,11	8,1					
0,2	0,470	0,019	0,503							
0,3										
0,4	0,620	0,025	0,493	0,05	20,0					
0,5										
0,8	0,700	0,028	0,488	0,01	75,0					

E	Условие расчета
8,1	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,5	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,046	W_1/W_2	0,163 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

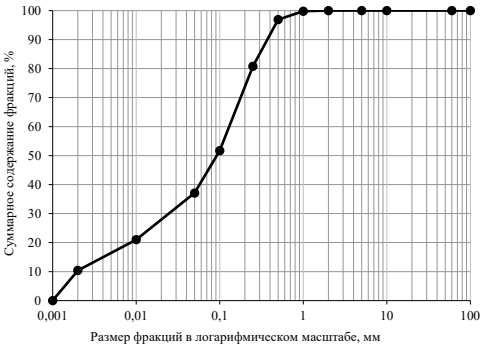
Образец №	606	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	12,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,172
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,400
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,186
Число пластичности I_P, %	21,4
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,065
Плотность ρ, г/см^3	2,02
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,72
Пористость n, %	36,87
Коэффициент пористости e, д.е.	0,584
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,804
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,20	100,00
1-0,5	2,90	99,80
0,5-0,25	16,10	96,90
0,25-0,1	29,10	80,80
0,1-0,05	14,60	51,70
0,05-0,01	16,10	37,10
0,01-0,002	10,60	21,00
<0,002	10,40	10,40

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

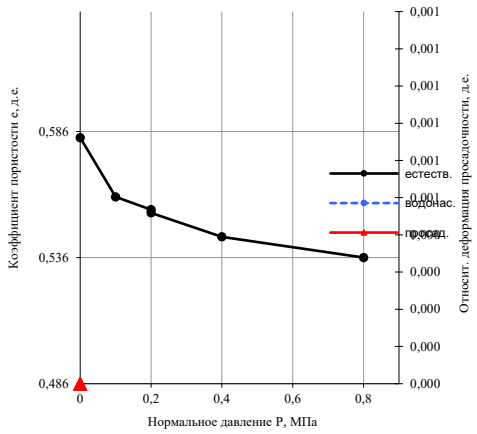
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,584							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,370	0,015	0,560	0,23	2,7					
0,15										
0,2	0,450	0,018	0,555	0,05	12,5					
0,2	0,470	0,019	0,554							
0,3										
0,4	0,620	0,025	0,545	0,05	13,3					
0,5										
0,8	0,750	0,030	0,536	0,02	30,8					

E	Условие расчета
12,5	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
10,0	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,034	W_1/W_2	0,155 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

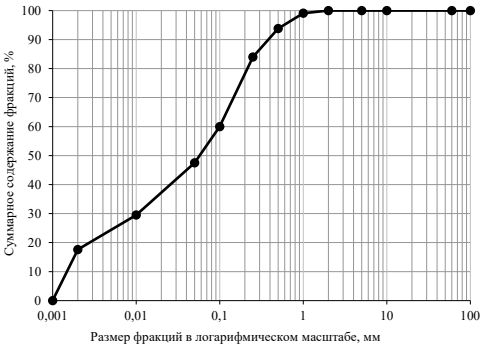
Образец №	609	Выработка	с-2	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок твердый легкий песчанистый непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,172
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,279
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,173
Число пластичности I_P, %	10,6
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,009
Плотность ρ, г/см^3	2,01
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,72
Пористость n, %	36,72
Коэффициент пористости e, д.е.	0,580
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,803
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,90	100,00
1-0,5	5,30	99,10
0,5-0,25	9,80	93,80
0,25-0,1	24,00	84,00
0,1-0,05	12,50	60,00
0,05-0,01	18,00	47,50
0,01-0,002	11,90	29,50
<0,002	17,60	17,60

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

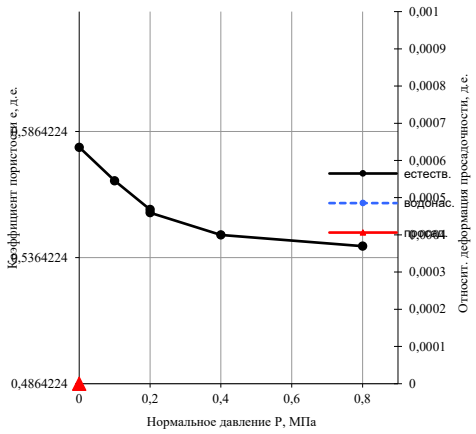
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,580							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,210	0,008	0,567	0,13	7,1					
0,15										
0,2	0,390	0,016	0,556	0,11	8,3					
0,2	0,410	0,016	0,554							
0,3										
0,4	0,550	0,022	0,545	0,04	21,4					
0,5										
0,8	0,620	0,025	0,541	0,01	85,7					

E	Условие расчета
8,3	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,5	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,060	W_1/W_2	0,155 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

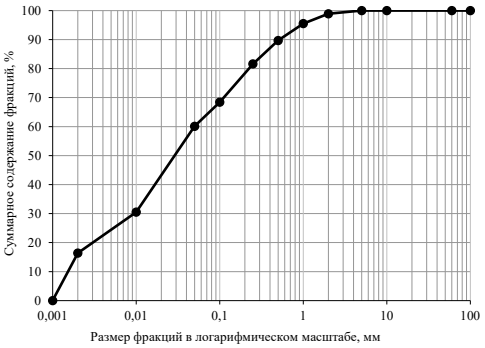
Образец №	620	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	7,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 2 - суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,152
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,331
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,200
Число пластичности I_P, %	13,1
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,366
Плотность ρ, г/см^3	2,10
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,82
Пористость n, %	33,23
Коэффициент пористости e, д.е.	0,498
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,834
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	1,10	100,00
2-1	3,40	98,90
1-0,5	5,80	95,50
0,5-0,25	8,10	89,70
0,25-0,1	13,20	81,60
0,1-0,05	8,30	68,40
0,05-0,01	29,60	60,10
0,01-0,002	14,10	30,50
<0,002	16,40	16,40

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

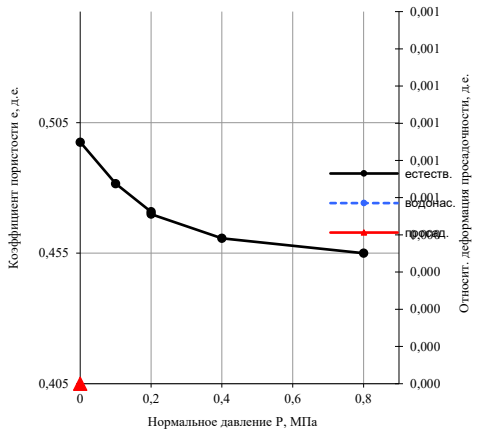
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,498							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,265	0,011	0,482	0,16	5,7					
0,15										
0,2	0,445	0,018	0,471	0,11	8,3					
0,2	0,460	0,018	0,470							
0,3										
0,4	0,615	0,025	0,461	0,05	19,4					
0,5										
0,8	0,710	0,028	0,455	0,01	63,2					

E	Условие расчета
8,3	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,7	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,047	W_1/W_2	0,137 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

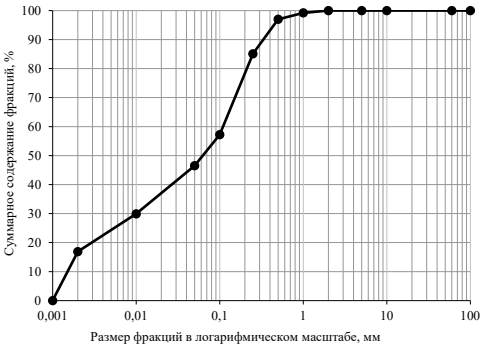
Образец №	622	Выработка	с-3	Глубина отбора пробы	11,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,197
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,386
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,201
Число пластичности I_P, %	18,5
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,022
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,67
Пористость n, %	38,57
Коэффициент пористости e, д.е.	0,628
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,853
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,80	100,00
1-0,5	2,20	99,20
0,5-0,25	11,90	97,00
0,25-0,1	27,90	85,10
0,1-0,05	10,70	57,20
0,05-0,01	16,60	46,50
0,01-0,002	13,00	29,90
<0,002	16,90	16,90

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

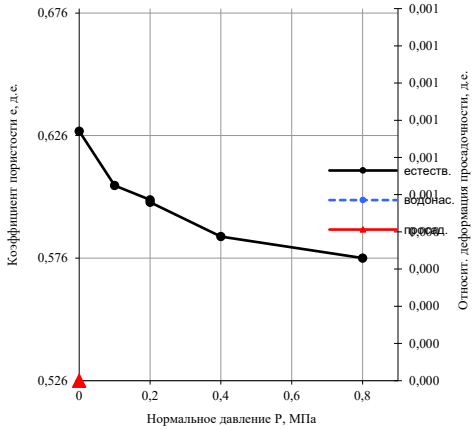
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,628							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,340	0,014	0,606	0,22	2,9					
0,15										
0,2	0,430	0,017	0,600	0,06	11,1					
0,2	0,445	0,018	0,599							
0,3										
0,4	0,660	0,026	0,585	0,07	9,3					
0,5										
0,8	0,795	0,032	0,576	0,02	29,6					

E	Условие расчета
11,1	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
9,5	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,037	W_1/W_2	0,177 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

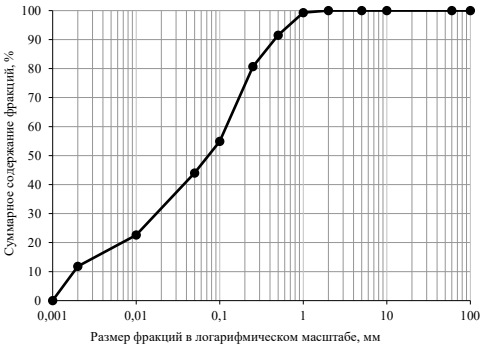
Образец №	630	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	9,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 3 - глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,194
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,408
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,206
Число пластичности I_P, %	20,2
Показатель текучести I_L, д.е.	-0,059
Плотность ρ, г/см^3	2,00
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,68
Пористость n, %	38,64
Коэффициент пористости e, д.е.	0,630
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,841
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, %	
	диф.	инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,70	100,00
1-0,5	7,80	99,30
0,5-0,25	10,80	91,50
0,25-0,1	25,80	80,70
0,1-0,05	10,90	54,90
0,05-0,01	21,40	44,00
0,01-0,002	10,80	22,60
<0,002	11,80	11,80

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

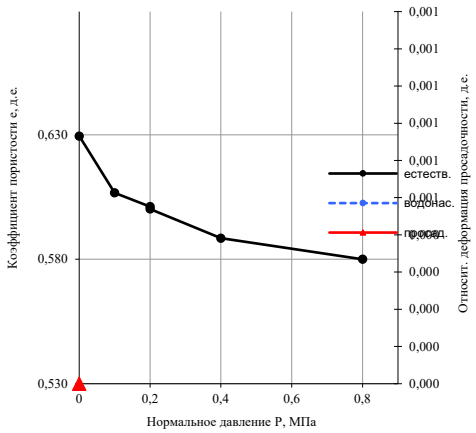
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние					Водонасыщенное состояние				
	Δh	ε	e	m_0	E	Δh	ε	e	m_0	E
0			0,630							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,350	0,014	0,607	0,23	2,9					
0,15										
0,2	0,435	0,017	0,601	0,06	11,8					
0,2	0,450	0,018	0,600							
0,3										
0,4	0,630	0,025	0,589	0,06	11,1					
0,5										
0,8	0,760	0,030	0,580	0,02	30,8					

E	Условие расчета
11,8	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
10,0	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,036	W_1/W_2	0,175 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Нач. лаборатории		Шашова Е.В.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

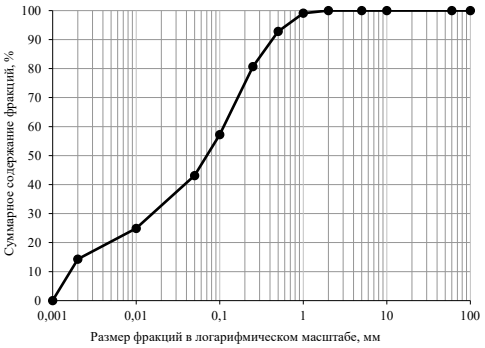
Образец №	627	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	4,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2020	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,197
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,291
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,191
Число пластичности I_P, %	10,0
Показатель текучести I_L, д.е.	0,060
Плотность ρ, г/см^3	2,02
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,69
Пористость n, %	37,96
Коэффициент пористости e, д.е.	0,612
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,876
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	0,90	100,00
1-0,5	6,30	99,10
0,5-0,25	12,10	92,80
0,25-0,1	23,50	80,70
0,1-0,05	14,10	57,20
0,05-0,01	18,20	43,10
0,01-0,002	10,60	24,90
<0,002	14,30	14,30

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

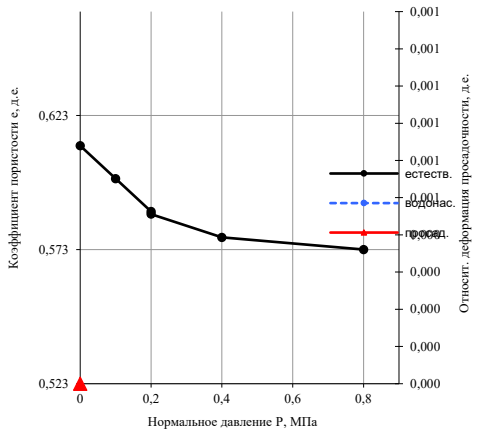
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,612							
0,0125										
0,025										
0,05										
0,1	0,190	0,008	0,600	0,12	7,9					
0,15										
0,2	0,380	0,015	0,587	0,12	7,9					
0,2	0,395	0,016	0,586							
0,3										
0,4	0,530	0,021	0,578	0,04	22,2					
0,5										
0,8	0,600	0,024	0,573	0,01	85,7					

E	Условие расчета
7,9	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
7,3	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
	0,001	P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,066	W_1/W_2	0,177 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Приложение М
(обязательное)
Паспорта воды

Нач. лаборатории	Шашова Е.В.

Приложение

ПАСПОРТ СТАНДАРТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект	Тест

Точка отбора пробы	с-1	Глубина отбора, м	9,2	Дата отбора	21.07.2022	Номер пробы	1

Уровень появления воды, м	9,2
Дата начала проведения анализа	29.07.2022

Уровень установления воды, м	9,2
Дата конца проведения анализа	29.07.2022

Химический состав воды

Анионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв	Катионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	321,20	5,27	64,6	Кальций	Ca^{2+}	106,50	5,31	65,2
Сульфаты	SO_4^{2-}	34,80	0,72	8,9	Магний	Mg^{2+}	13,40	1,10	13,5
Хлориды	Cl^-	56,00	1,58	19,4	Натрий+калий	Na^++K^+	39,80	1,73	21,2
Нитриты	NO_2^-				Железо закисное	Fe^{2+}			
Нитраты	NO_3^-	36,10	0,58	7,1	Железо окисное	Fe^{3+}	0,10	0,00	0,0
Карбонаты	CO_3^{2-}				Аммоний	NH_4^+			
ИТОГО		448,10	8,15	100,0	ИТОГО		159,80	8,15	100,0

Окисляемость перманганатная, мг/дм^3		Углекислота CO_2, мг/дм^3	свободная		Жесткость, мг-экв/дм^3	общая	6,42
			агрессивная			карбонатная	5,27
Водородный показатель pH	7,50	Сухой остаток, мг/дм^3	эксперим.			некарбонатная	1,15
			расчетный	447,30	Минерализация, г/дм^3		0,608

Классификация воды и определение степени ее агрессивности к различным средам

Формула ионного состава	$M(0,608)\frac{HCO3(64,6)\ Cl(19,4)\ SO4(8,9)\ NO3(7,1)}{Ca(65,2)\ Na+K(21,2)\ Mg(13,5)\ Fe3(0)}$	Гидрохимическая фация: HCO3-Na+K-Ca

Степень агрессивности воды к бетонным конструкциям при марке бетона по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, табл. В3)			
Показатели агрессивности	W4	W6	W8
Бикарбонатная щелочность	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Водородный показатель	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Агрессивная углекислота			
Магнезиальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Аммонийные соли			
Едкие щелочи	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Остальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
ОБЩАЯ АГРЕССИВНОСТЬ	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к бетону (СП 28.13330.2017, табл. В4)			
Вид цемента	W4	W6	W8
Портландцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Портландцемент улучш.	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкий	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности хлорированной воды к арматуре железобетонных конструкций (СП 28.13330.2017, табл. Г1)	
при период. смачивании	неагрес.
при постоянном погружении	неагрес.

Анализ выполнен в соответствии с ПНД Ф:14.1:2.4-95, 14.1:2.114-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.50-96, 14.2:99-97, 14.1:2:4.154-99, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97, 14.1:2:4.207-04, 14.1:2.95-97, 14.1:2.1-95, 14.1:2.98-97, 14.1:2:3:4.121-97, РД 153-34.2-21.544-2002, ГОСТ 31859-2012.7

Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2017, табл. Х3, Х5)		
пресная/морская вода		среднеагрес. / среднеагрес.
t возд. среднегод., °С	7	среднеагрес.

Коррозионная активность воды по отношению к оболочкам кабелей (РД 34.20.508)	
свинцовой (табл. П11.2)	высокая
алюминиевой (табл. П11.4)	высокая

Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, определенная через произведение активностей (Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста, 1995, пп. 5.44-5.49)		
к известнякам	6,08237E-08	неагрес.
к доломитам	7,98763E-17	агрес.
к ангидритам	1,13977E-06	агрес.
к гипсам	1,13977E-06	агрес.
к галоидам	0,608	агрес.

Степень агрессивности воды к гипсам и ангидритам, определенная через расчет дефицита насыщения d сульфатом кальция (ТСН 11-301-2004, п. 6.14)			
t воды, °С	10	d = 1,65	сильноагрес.

Нач. лаборатории Шашова Е.В.

Приложение

ПАСПОРТ СТАНДАРТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект	Тест

Точка отбора пробы	с-2	Глубина отбора, м	7,1	Дата отбора	21.07.2022	Номер пробы	2

Уровень появления воды, м	7,1	Уровень установления воды, м	7,1
Дата начала проведения анализа	29.07.2022	Дата конца проведения анализа	29.07.2022

Химический состав воды

Анионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв	Катионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	337,50	5,54	64,2	Кальций	Ca^{2+}	105,70	5,27	61,2
Сульфаты	SO_4^{2-}	43,30	0,90	10,4	Магний	Mg^{2+}	16,80	1,38	16,0
Хлориды	Cl^-	53,80	1,52	17,6	Натрий+калий	Na^++K^+	45,10	1,96	22,8
Нитриты	NO_2^-				Железо закисное	Fe^{2+}			
Нитраты	NO_3^-	41,70	0,67	7,8	Железо окисное	Fe^{3+}	0,10	0,00	0,0
Карбонаты	CO_3^{2-}				Аммоний	NH_4^+			
ИТОГО		476,30	8,62	100,0	ИТОГО		167,70	8,62	100,0

Окисляемость перманганатная, мг/дм^3		Углекислота CO_2, мг/дм^3	свободная		Жесткость, мг-экв/дм^3	общая	6,66
			агрессивная			карбонатная	5,54
Водородный показатель pH	7,40	Сухой остаток, мг/дм^3	эксперим.			некарбонатная	1,12
			расчетный	475,25	Минерализация, г/дм^3		0,644

Классификация воды и определение степени ее агрессивности к различным средам

Формула ионного состава	M(0,644) HCO3(64,2) Cl(17,6) SO4(10,4) NO3(7,8) / Ca(61,2) Na+K(22,8) Mg(16) Fe3(0)

Гидрохимическая фация
HCO3-Na+K-Ca

Степень агрессивности воды к бетонным конструкциям при марке бетона по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, табл. В3)			
Показатели агрессивности	W4	W6	W8
Бикарбонатная щелочность	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Водородный показатель	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Агрессивная углекислота			
Магнезиальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Аммонийные соли			
Едкие щелочи	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Остальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
ОБЩАЯ АГРЕССИВНОСТЬ	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2017, табл. Х3, Х5)		
пресная/морская вода		среднеагрес. / среднеагрес.
t возд. среднегод., °C	7	среднеагрес.

Коррозионная активность воды по отношению к оболочкам кабелей (РД 34.20.508)	
свинцовой (табл. П11.2)	высокая
алюминиевой (табл. П11.4)	высокая

Степень агрессивности воды к бетону (СП 28.13330.2017, табл. В4)			
Вид цемента	W4	W6	W8
Портландцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Портландцемент улучш.	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкий	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, определенная через произведение активностей (Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста, 1995, пп. 5.44-5.49)		
к известнякам	4,80842E-08	неагрес.
к доломитам	6,45309E-17	агрес.
к ангидритам	1,35135E-06	агрес.
к гипсам	1,35135E-06	агрес.
к галоидам	0,644	агрес.

Степень агрессивности хлорированной воды к арматуре железобетонных конструкций (СП 28.13330.2017, табл. Г1)	
при период. смачивании	неагрес.
при постоянном погружении	неагрес.

Степень агрессивности воды к гипсам и ангидритам, определенная через расчет дефицита насыщения d сульфатом кальция (ТСН 11-301-2004, п. 6.14)			
t воды, °C	10	d = 1,65	сильноагрес.

Анализ выполнен в соответствии с ПНД Ф:14.1:2.4-95, 14.1:2.114-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.50-96, 14.2:99-97, 14.1:2:4.154-99, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97, 14.1:2:4.207-04, 14.1:2.95-97, 14.1:2.1-95, 14.1:2.98-97, 14.1:2:3:4.121-97, РД 153-34.2-21.544-2002, ГОСТ 31859-2012.7

Нач. лаборатории Шашова Е.В.

Приложение

ПАСПОРТ СТАНДАРТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект	Тест

Точка отбора пробы	с-3	Глубина отбора, м	9,0	Дата отбора	21.07.2022	Номер пробы	3

Уровень появления воды, м	9,0	Уровень установления воды, м	9,0
Дата начала проведения анализа	29.07.2022	Дата конца проведения анализа	29.07.2022

Химический состав воды

Анионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв	Катионы		мг/дм^3	мг-экв/дм^3	%-экв
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	312,00	5,12	62,8	Кальций	Ca^{2+}	101,90	5,08	62,4
Сульфаты	SO_4^{2-}	44,70	0,93	11,4	Магний	Mg^{2+}	15,40	1,27	15,5
Хлориды	Cl^-	52,00	1,47	18,0	Натрий+калий	Na^++K^+	41,20	1,79	22,0
Нитриты	NO_2^-				Железо закисное	Fe^{2+}			
Нитраты	NO_3^-	39,30	0,63	7,8	Железо окисное	Fe^{3+}	0,10	0,00	0,0
Карбонаты	CO_3^{2-}				Аммоний	NH_4^+			
ИТОГО		448,00	8,15	100,0	ИТОГО		158,60	8,15	100,0

Окисляемость перманганатная, мг/дм^3		Углекислота CO_2, мг/дм^3	свободная		Жесткость, мг-экв/дм^3	общая	6,35
			агрессивная			карбонатная	5,12
Водородный показатель pH	7,50	Сухой остаток, мг/дм^3	эксперим.			некарбонатная	1,23
			расчетный	450,60	Минерализация, г/дм^3		0,607

Классификация воды и определение степени ее агрессивности к различным средам

Формула ионного состава	M(0,607) HCO3(62,8) Cl(18) SO4(11,4) NO3(7,8) / Ca(62,4) Na+K(22) Mg(15,5) Fe3(0)

Гидрохимическая фация
HCO3-Na+K-Ca

Степень агрессивности воды к бетонным конструкциям при марке бетона по водопроницаемости (СП 28.13330.2017, табл. В3)			
Показатели агрессивности	W4	W6	W8
Бикарбонатная щелочность	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Водородный показатель	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Агрессивная углекислота			
Магнезиальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Аммонийные соли			
Едкие щелочи	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Остальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
ОБЩАЯ АГРЕССИВНОСТЬ	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2017, табл. Х3, Х5)		
пресная/морская вода		среднеагрес. / среднеагрес.
t возд. среднегод., °C	7	среднеагрес.

Коррозионная активность воды по отношению к оболочкам кабелей (РД 34.20.508)	
свинцовой (табл. П11.2)	высокая
алюминиевой (табл. П11.4)	высокая

Степень агрессивности воды к бетону (СП 28.13330.2017, табл. В4)			
Вид цемента	W4	W6	W8
Портландцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Портландцемент улучш.	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкий	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, определенная через произведение активностей (Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста, 1995, пп. 5.44-5.49)		
к известнякам	5,62713E-08	неагрес.
к доломитам	8,23023E-17	агрес.
к ангидритам	1,39521E-06	агрес.
к гипсам	1,39521E-06	агрес.
к галоидам	0,607	агрес.

Степень агрессивности хлорированной воды к арматуре железобетонных конструкций (СП 28.13330.2017, табл. Г1)	
при период. смачивании	неагрес.
при постоянном погружении	неагрес.

Степень агрессивности воды к гипсам и ангидритам, определенная через расчет дефицита насыщения d сульфатом кальция (ТСН 11-301-2004, п. 6.14)			
t воды, °C	10	d = 1,66	сильноагрес.

Анализ выполнен в соответствии с ПНД Ф:14.1:2.4-95, 14.1:2.114-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.50-96, 14.2:99-97, 14.1:2:4.154-99, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97, 14.1:2:4.207-04, 14.1:2.95-97, 14.1:2.1-95, 14.1:2.98-97, 14.1:2:3:4.121-97, РД 153-34.2-21.544-2002, ГОСТ 31859-2012.7

Приложение Н
(обязательное)
Паспорта статического зондирования грунтов

Опыт провел	Аркашев Д.Н.

ПАСПОРТ

статического зондирования грунтов

Наименование объекта		«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»	
№ точки зондирования		тз-1	
№ опорной выработки		с-1	
Абсолютная отметка, м		122,40	
Глубина, м		8,9	
Тип установки		ПИКА-17	
Тип зонда		II	
Дата зондирования	22.07.2022	Дата обработки	
Примечание			

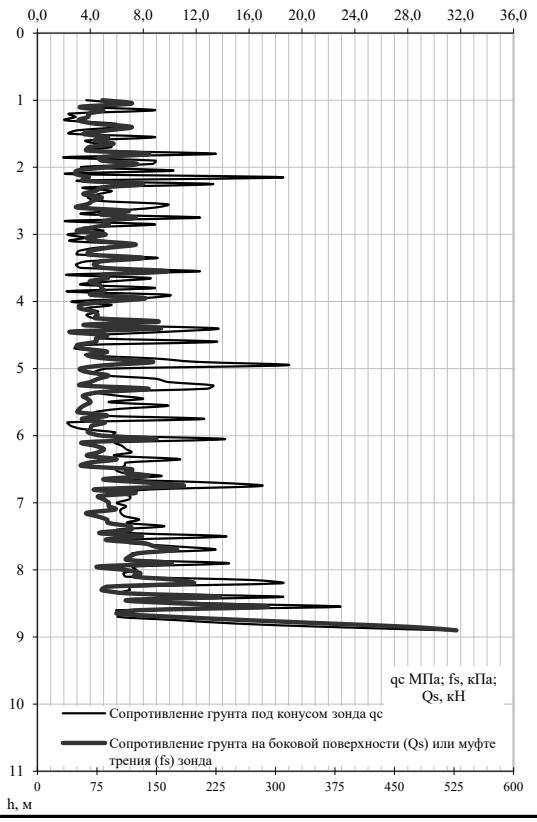
Разрез скважины

Суглинок полутвердый (dQ)

Суглинок твердый (eP2)

Глина твердая (P2)

Графики статического зондирования



Условные обозначения: h - глубина зондирования, м; q_c - удельное сопротивление грунта под конусом зонда, МПа; f_s - удельное сопротивление грунта по муфте трения (II тип зонда), кПа; Q_s - сопротивление грунта по боковой поверхности (I тип зонда), кН

h	qc	Qs, fs	h	qc	Qs, fs	h	qc	Qs, fs
0,00			3,85	2,2	84	7,70	13,4	176
0,05			3,90	9,9	68	7,75	7,2	128
0,10			3,95	8,0	136	7,80	7,1	116
0,15			4,00	2,6	89	7,85	6,8	112
0,20			4,05	5,6	54	7,90	14,5	169
0,25			4,10	3,7	53	7,95	7,2	76
0,30			4,15	4,6	71	8,00	7,5	111
0,35			4,20	3,7	76	8,05	6,5	130
0,40			4,25	4,3	73	8,10	6,7	122
0,45			4,30	8,6	153	8,15	16,2	177
0,50			4,35	5,5	58	8,20	18,4	195
0,55			4,40	13,6	156	8,25	7,0	88
0,60			4,45	9,9	42	8,30	7,0	81
0,65			4,50	4,6	87	8,35	6,2	115
0,70			4,55	4,6	74	8,40	18,6	230
0,75			4,60	13,6	74	8,45	7,8	112
0,80			4,65	3,1	50	8,50	13,4	182
0,85			4,70	2,8	58	8,55	22,8	290
0,90			4,75	4,9	88	8,60	6,0	128
0,95			4,80	3,7	63	8,65	6,4	100
1,00	3,7	82	4,85	8,9	86	8,70	6,1	173
1,05	6,0	119	4,90	12,1	146	8,75	10,7	267
1,10	3,8	54	4,95	18,9	85	8,80	15,1	370
1,15	8,9	83	5,00	5,3	54	8,85	22,1	472
1,20	2,4	65	5,05	4,3	62	8,90	31,0	528
1,25	2,9	64	5,10	4,9	89	8,95		
1,30	2,1	52	5,15	8,9	77	9,00		
1,35	5,9	73	5,20	9,9	67	9,05		
1,40	6,2	119	5,25	13,3	54	9,10		
1,45	3,0	89	5,30	12,8	140	9,15		
1,50	2,4	58	5,35	4,6	80	9,20		
1,55	8,9	89	5,40	5,9	58	9,25		
1,60	3,7	72	5,45	8,0	63	9,30		
1,65	4,5	96	5,50	5,4	67	9,35		
1,70	5,6	65	5,55	9,9	59	9,40		
1,75	3,8	62	5,60	6,2	53	9,45		
1,80	13,5	141	5,65	4,3	51	9,50		
1,85	2,0	78	5,70	4,6	88	9,55		
1,90	8,9	81	5,75	12,6	56	9,60		
1,95	8,7	126	5,80	2,3	85	9,65		
2,00	3,3	86	5,85	2,5	69	9,70		
2,05	10,3	50	5,90	3,4	67	9,75		
2,10	2,2	48	5,95	5,9	64	9,80		
2,15	18,6	65	6,00	5,7	82	9,85		
2,20	3,0	57	6,05	14,2	150	9,90		
2,25	13,3	133	6,10	5,9	57	9,95		
2,30	3,6	82	6,15	6,4	73	10,00		
2,35	5,6	74	6,20	6,7	84	10,05		
2,40	4,6	58	6,25	7,1	76	10,10		
2,45	3,8	81	6,30	5,9	63	10,15		
2,50	4,6	70	6,35	10,8	100	10,20		
2,55	9,8	63	6,40	6,7	66	10,25		
2,60	8,9	50	6,45	6,6	56	10,30		
2,65	5,9	115	6,50	5,9	119	10,35		
2,70	3,5	79	6,55	6,4	111	10,40		
2,75	12,3	124	6,60	9,4	139	10,45		
2,80	2,1	84	6,65	6,4	83	10,50		
2,85	8,9	90	6,70	13,5	140	10,55		
2,90	3,5	68	6,75	16,9	183	10,60		
2,95	5,0	50	6,80	8,6	72	10,65		
3,00	2,3	86	6,85	6,3	124	10,70		
3,05	3,6	62	6,90	7,0	77	10,75		
3,10	2,5	78	6,95	6,9	84	10,80		
3,15	7,0	124	7,00	6,0	90	10,85		
3,20	4,4	89	7,05	6,7	90	10,90		
3,25	3,1	65	7,10	6,3	98	10,95		
3,30	3,0	64	7,15	6,3	62	11,00		
3,35	9,1	133	7,20	6,6	75	11,05		
3,40	3,8	81	7,25	7,7	88	11,10		
3,45	2,9	71	7,30	6,8	89	11,15		
3,50	3,3	84	7,35	9,6	117	11,20		
3,55	12,3	164	7,40	6,0	118	11,25		
3,60	2,2	82	7,45	6,9	78	11,30		
3,65	8,5	89	7,50	14,3	132	11,35		
3,70	5,6	66	7,55	6,8	86	11,40		
3,75	3,3	78	7,60	6,9	134	11,45		
3,80	8,9	81	7,65	10,5	148	11,50		

Опыт провел	Аркашев Д.Н.

ПАСПОРТ

статического зондирования грунтов

Наименование объекта		«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»	
№ точки зондирования		тз-2	
№ опорной выработки		с-2	
Абсолютная отметка, м		121,05	
Глубина, м		10,3	
Тип установки		ПИКА-17	
Тип зонда		II	
Дата зондирования	22.07.2022	Дата обработки	
Примечание			

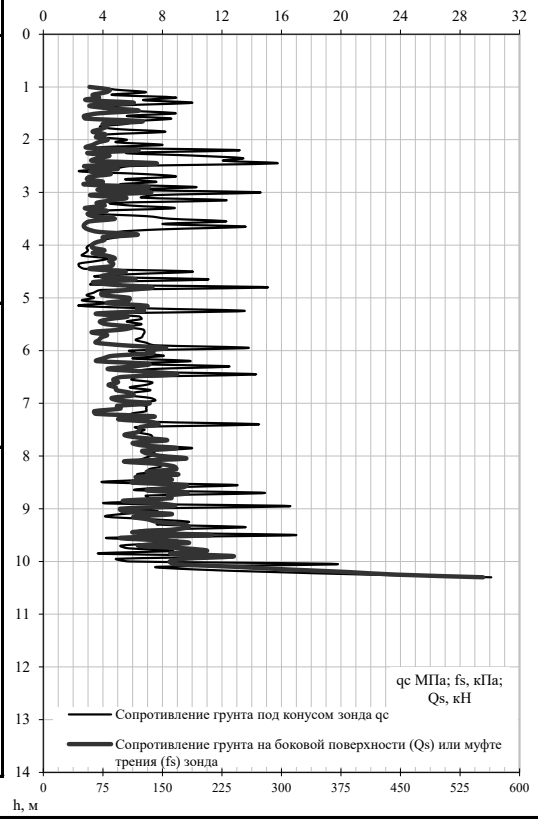
Разрез скважины

Суглинок полутвердый (dQ)

Суглинок твердый (eP2)

Глина твердая (P2)

Графики статического зондирования



Условные обозначения: h - глубина зондирования, м; q_c - удельное сопротивление грунта под конусом зонда, МПа; f_s - удельное сопротивление грунта по муфте трения (II тип зонда), кПа; Q_s - сопротивление грунта по боковой поверхности (I тип зонда), кН

h	qc	Qs, fs	h	qc	Qs, fs	h	qc	Qs, fs
0,00			3,85	5,0	75	7,70	6,6	156
0,05			3,90	4,0	77	7,75	6,7	113
0,10			3,95	3,6	66	7,80	7,1	125
0,15			4,00	3,1	61	7,85	10,0	168
0,20			4,05	2,9	62	7,90	7,2	125
0,25			4,10	3,0	77	7,95	7,5	130
0,30			4,15	2,8	62	8,00	7,2	149
0,35			4,20	2,6	80	8,05	6,7	179
0,40			4,25	4,3	90	8,10	6,4	102
0,45			4,30	3,6	83	8,15	7,6	145
0,50			4,35	2,4	88	8,20	7,9	165
0,55			4,40	2,4	85	8,25	7,1	167
0,60			4,45	2,8	58	8,30	7,3	130
0,65			4,50	10,0	103	8,35	6,3	170
0,70			4,55	6,0	86	8,40	7,9	116
0,75			4,60	3,6	74	8,45	6,8	162
0,80			4,65	11,1	116	8,50	4,1	111
0,85			4,70	3,7	63	8,55	13,0	180
0,90			4,75	3,2	87	8,60	7,9	174
0,95			4,80	15,1	137	8,65	6,3	130
1,00	3,7	58	4,85	3,9	107	8,70	14,9	181
1,05	4,8	83	4,90	3,4	74	8,75	6,9	157
1,10	6,9	79	4,95	2,9	74	8,80	7,1	161
1,15	4,6	62	5,00	3,4	108	8,85	7,7	100
1,20	8,9	70	5,05	2,6	107	8,90	4,3	147
1,25	6,7	54	5,10	4,3	80	8,95	16,6	164
1,30	10,0	114	5,15	2,4	130	9,00	6,3	97
1,35	5,3	59	5,20	7,1	118	9,05	7,7	101
1,40	4,3	79	5,25	13,5	126	9,10	5,3	162
1,45	5,8	120	5,30	4,1	66	9,15	4,2	114
1,50	8,9	70	5,35	6,4	106	9,20	7,3	131
1,55	5,6	51	5,40	6,6	84	9,25	9,8	144
1,60	8,6	53	5,45	5,6	71	9,30	7,7	178
1,65	6,1	125	5,50	6,6	79	9,35	13,6	183
1,70	5,6	75	5,55	5,6	112	9,40	6,8	160
1,75	3,8	80	5,60	6,7	100	9,45	6,2	113
1,80	5,0	72	5,65	6,8	61	9,50	17,0	212
1,85	8,2	62	5,70	6,7	80	9,55	4,4	98
1,90	4,3	78	5,75	6,6	73	9,60	8,9	147
1,95	3,8	66	5,80	6,2	70	9,65	7,7	183
2,00	5,6	81	5,85	6,9	66	9,70	5,2	119
2,05	4,9	69	5,90	7,5	101	9,75	5,7	177
2,10	8,0	62	5,95	13,8	154	9,80	8,7	206
2,15	3,9	54	6,00	5,8	131	9,85	3,7	160
2,20	13,2	120	6,05	6,3	138	9,90	12,5	240
2,25	5,6	56	6,10	8,1	87	9,95	4,9	176
2,30	9,9	83	6,15	6,0	75	10,00	5,8	159
2,35	13,4	69	6,20	9,9	67	10,05	19,8	165
2,40	12,1	61	6,25	5,7	132	10,10	7,8	240
2,45	15,6	143	6,30	12,5	113	10,15	10,1	305
2,50	5,9	52	6,35	7,3	81	10,20	15,4	383
2,55	4,8	94	6,40	6,3	129	10,25	21,9	445
2,60	2,4	59	6,45	14,3	168	10,30	30,1	554
2,65	6,6	85	6,50	6,4	99	10,35		
2,70	8,9	59	6,55	5,9	88	10,40		
2,75	5,5	55	6,60	7,3	94	10,45		
2,80	7,6	75	6,65	6,9	82	10,50		
2,85	5,2	52	6,70	5,8	91	10,55		
2,90	10,3	133	6,75	7,2	92	10,60		
2,95	5,9	68	6,80	6,0	109	10,65		
3,00	14,6	136	6,85	5,8	113	10,70		
3,05	7,6	59	6,90	7,2	86	10,75		
3,10	6,6	104	6,95	7,5	96	10,80		
3,15	12,3	86	7,00	6,0	134	10,85		
3,20	4,6	67	7,05	6,9	93	10,90		
3,25	5,9	77	7,10	6,9	97	10,95		
3,30	8,8	52	7,15	6,9	64	11,00		
3,35	3,6	80	7,20	5,9	66	11,05		
3,40	3,0	56	7,25	6,8	140	11,10		
3,45	6,9	62	7,30	6,1	94	11,15		
3,50	8,5	90	7,35	7,2	134	11,20		
3,55	12,3	58	7,40	14,5	145	11,25		
3,60	8,0	52	7,45	6,2	122	11,30		
3,65	13,6	51	7,50	6,8	121	11,35		
3,70	8,0	56	7,55	6,4	118	11,40		
3,75	5,0	70	7,60	7,2	102	11,45		
3,80	6,1	119	7,65	7,3	119	11,50		

Опыт провел	Аркашев Д.Н.

ПАСПОРТ

статического зондирования грунтов

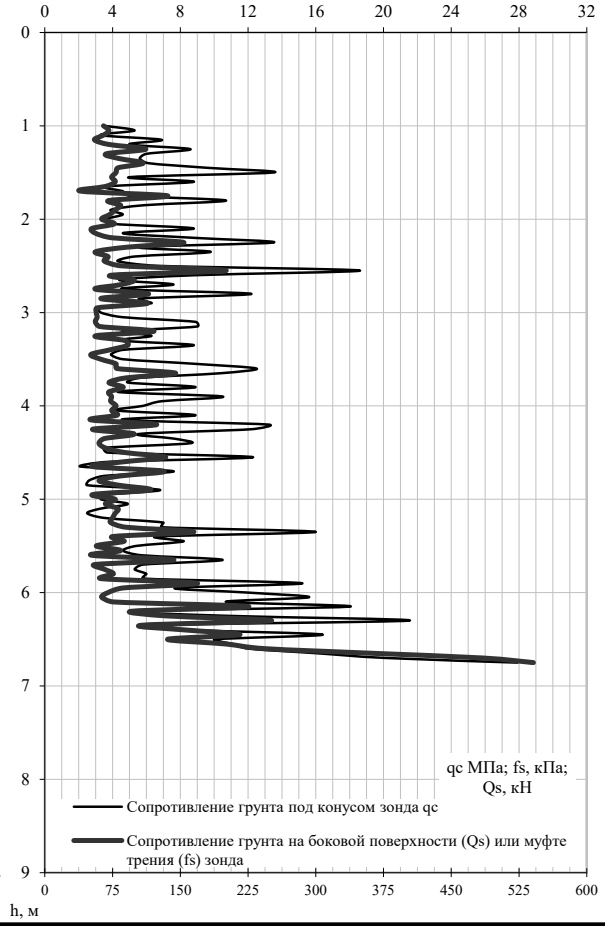
Наименование объекта		«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»	
№ точки зондирования		тз-3	
№ опорной выработки		с-3	
Абсолютная отметка, м		122,00	
Глубина, м		6,8	
Тип установки		ПИКА-17	
Тип зонда		II	
Дата зондирования	22.07.2022	Дата обработки	
Примечание			

Разрез скважины

Суглинок полутвердый (dQ)

Суглинок твердый (eP2)

Графики статического зондирования



Условные обозначения: h - глубина зондирования, м; q_c - удельное сопротивление грунта под конусом зонда, МПа; f_s - удельное сопротивление грунта по муфте трения (II тип зонда), кПа; Q_s - сопротивление грунта по боковой поверхности (I тип зонда), кН

h	qc	Qs, fs	*h*	qc	Qs, fs
0,00			*3,85*	4,3	71
0,05			*3,90*	10,5	74
0,10			*3,95*	6,9	73
0,15			*4,00*	5,8	79
0,20			*4,05*	4,3	74
0,25			*4,10*	8,9	80
0,30			*4,15*	4,6	51
0,35			*4,20*	13,2	124
0,40			*4,25*	12,2	53
0,45			*4,30*	5,6	99
0,50			*4,35*	7,6	66
0,55			*4,40*	8,6	60
0,60			*4,45*	3,5	67
0,65			*4,50*	3,7	89
0,70			*4,55*	12,3	134
0,75			*4,60*	3,7	86
0,80			*4,65*	2,1	53
0,85			*4,70*	7,6	132
0,90			*4,75*	3,5	84
0,95			*4,80*	2,6	60
1,00	3,5	65	*4,85*	2,5	82
1,05	5,3	71	*4,90*	6,8	117
1,10	3,3	65	*4,95*	3,8	53
1,15	6,9	55	*5,00*	3,3	78
1,20	5,0	71	*5,05*	4,9	67
1,25	8,6	112	*5,10*	3,3	81
1,30	6,0	68	*5,15*	2,5	78
1,35	5,6	82	*5,20*	3,5	75
1,40	6,1	109	*5,25*	7,0	73
1,45	9,6	81	*5,30*	6,9	90
1,50	13,5	79	*5,35*	16,0	165
1,55	5,0	74	*5,40*	6,6	75
1,60	8,8	78	*5,45*	8,2	88
1,65	3,6	67	*5,50*	5,4	57
1,70	4,6	40	*5,55*	4,6	84
1,75	5,0	136	*5,60*	5,7	52
1,80	10,7	71	*5,65*	10,5	143
1,85	5,9	84	*5,70*	5,8	55
1,90	3,9	78	*5,75*	5,3	66
1,95	4,6	72	*5,80*	6,0	76
2,00	3,6	63	*5,85*	5,8	62
2,05	4,0	77	*5,90*	15,2	169
2,10	8,8	52	*5,95*	7,7	87
2,15	4,6	56	*6,00*	12,0	70
2,20	8,8	75	*6,05*	15,6	63
2,25	13,5	154	*6,10*	10,7	76
2,30	5,6	91	*6,15*	18,0	226
2,35	9,8	56	*6,20*	5,3	96
2,40	5,3	70	*6,25*	11,0	135
2,45	4,3	66	*6,30*	21,5	251
2,50	6,7	85	*6,35*	6,0	107
2,55	18,6	201	*6,40*	8,6	155
2,60	8,9	74	*6,45*	16,4	216
2,65	4,4	99	*6,50*	10,1	136
2,70	7,6	85	*6,55*	11,1	200
2,75	4,6	56	*6,60*	12,0	243
2,80	12,2	115	*6,65*	16,1	362
2,85	5,6	62	*6,70*	20,1	484
2,90	6,3	114	*6,75*	27,9	541
2,95	3,2	58	*6,80*		
3,00	3,3	57	*6,85*		
3,05	4,6	58	*6,90*		
3,10	8,9	56	*6,95*		
3,15	9,0	61	*7,00*		
3,20	4,6	121	*7,05*		
3,25	6,3	56	*7,10*		
3,30	4,5	89	*7,15*		
3,35	8,8	92	*7,20*		
3,40	4,6	72	*7,25*		
3,45	3,9	51	*7,30*		
3,50	4,6	62	*7,35*		
3,55	8,9	79	*7,40*		
3,60	12,5	80	*7,45*		
3,65	10,4	145	*7,50*		
3,70	5,6	90	*7,55*		
3,75	4,9	71	*7,60*		
3,80	8,9	87	*7,65*		

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

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

Приложение П
(обязательное)
Расчет несущей способности свай

Забивная свая сечением 300х300 мм *, **

Начало таблицы

№ п/п	Точка зондирования	Частные значения предельного сопротивления свай F(d)u, кН, на глубине h (абсолютной отметке H), м																																																
		1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5
1	2	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
1	тз-1	231,7	241,3	243,4	244,1	244,7	247,3	247,1	248,7	245,9	251,5	253,0	255,0	255,9	261,3	265,0	260,7	261,8	266,0	268,5	276,7	278,9	282,4	283,1	294,0	298,8	301,8	295,9	311,6	311,5	322,9	325,3	327,8	323,1	323,8	328,1	338,1	338,7	342,6	346,7	349,0	348,2	349,5	360,7	364,2	365,3	364,7	366,9	370,0	372,3	375,4
2	тз-2	226,8	230,0	231,8	234,0	234,1	239,4	241,4	245,3	245,3	245,6	248,2	252,1	252,0	255,0	267,2	268,4	267,2	268,5	274,6	276,9	275,7	278,3	280,7	282,4	286,0	289,6	292,4	296,7	297,6	299,6	300,5	303,5	308,4	311,3	314,2	318,5	317,4	318,9	319,3	322,1	325,0	328,7	330,5	333,2	335,6	327,4	341,1	347,1	351,4	361,0
3	тз-3	239,5	241,1	244,9	244,4	245,3	245,9	245,9	252,1	253,6	257,6	260,2	264,7	260,5	263,3	269,3	268,1	272,1	273,5	276,1	278,9	288,3	291,9	284,3	286,6	287,6	291,2	290,7	292,5	291,5	304,8	307,8	309,4	311,3	310,3	314,6	316,5	320,1	323,6	321,9	325,4	323,9	328,0	333,1	336,0	339,4	337,1	340,2	356,0	360,4	360,8
	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	x_{max}	239,5	241,3	244,9	244,4	245,3	247,3	247,1	252,1	253,6	257,6	260,2	264,7	260,5	263,3	269,3	268,4	272,1	273,5	276,1	278,9	288,3	291,9	284,3	294,0	298,8	301,8	295,9	311,6	311,5	322,9	325,3	327,8	323,1	323,8	328,1	338,1	338,7	342,6	346,7	349,0	348,2	349,5	360,7	364,2	365,3	364,7	366,9	370,0	372,3	375,4
	x_{min}	226,8	230,0	231,8	234,0	234,1	239,4	241,4	245,3	245,3	245,6	248,2	252,1	252,0	255,0	265,0	260,7	261,8	266,0	268,5	276,7	275,7	278,3	280,7	282,4	286,0	289,6	290,7	292,5	291,5	299,6	300,5	303,5	308,4	310,3	314,2	316,5	317,4	318,9	319,3	322,1	323,9	328,0	330,5	333,2	335,6	327,4	340,2	347,1	351,4	360,8
	x_{cp}	232,7	237,5	240,0	240,8	241,4	244,2	244,8	248,7	248,3	251,6	253,8	257,3	256,2	259,9	267,2	265,7	267,1	269,4	273,0	277,5	281,0	284,2	282,7	287,7	290,8	294,2	293,0	300,3	300,2	309,1	311,2	313,6	314,3	315,1	319,0	324,4	325,4	328,4	329,3	332,2	332,4	335,4	341,4	344,4	346,8	343,1	349,4	357,7	361,4	365,7
	S	6,4	6,5	7,2	5,9	6,3	4,2	3,0	3,4	4,6	6,0	6,0	6,6	4,2	4,3	2,1	4,4	5,2	3,8	4,0	1,2	6,5	7,0	1,8	5,9	7,0	6,6	2,6	10,1	10,2	12,2	12,7	12,7	7,8	7,5	7,9	11,9	11,6	12,5	15,1	14,7	13,7	12,2	16,7	17,2	16,2	19,3	15,1	11,6	10,5	8,4
	V_s	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02
	γ_{gs}	1,027	1,027	1,030	1,024	1,026	1,017	1,012	1,014	1,019	1,024	1,024	1,026	1,017	1,017	1,008	1,016	1,019	1,014	1,015	1,004	1,023	1,025	1,006	1,020	1,024	1,023	1,009	1,034	1,034	1,040	1,041	1,041	1,025	1,024	1,025	1,037	1,036	1,038	1,046	1,044	1,041	1,036	1,049	1,050	1,047	1,056	1,043	1,032	1,029	1,023
	F_d	226,5	231,2	233,1	235,1	235,2	240,1	241,9	245,3	243,7	245,8	247,9	250,8	252,0	255,6	265,1	261,4	262,0	265,6	269,1	276,3	274,6	277,4	280,9	281,9	284,0	287,7	290,4	290,6	290,3	297,3	299,0	301,4	306,7	307,8	311,2	312,9	314,2	316,3	314,8	318,1	319,2	323,6	325,5	328,1	331,3	324,8	334,9	346,5	351,2	357,6

Продолжение таблицы

№ п/п	Точка зондирования	Частные значения предельного сопротивления свай F(d)u, кН, на глубине h (абсолютной отметке H), м																																																	
		3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	6,0
1	2	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
1	тз-1	371,8	374,8	377,9	380,7	387,0	390,3	391,6	393,9	385,6	390,1	384,2	387,6	403,4	406,0	409,1	410,9	406,6	409,7	411,8	412,7	416,6	417,4	418,8	411,7	415,2	416,3	419,3	434,1	437,1	438,3	440,3	443,4	443,8	451,0	452,9	441,8	441,8	445,0	450,8	449,8	453,2	459,7	460,9	447,5	451,0	453,8	454,1	457,4	458,6	460,0	462,1
2	тз-2	364,9	366,0	373,5	377,0	378,8	380,8	384,0	384,7	387,6	388,8	395,7	411,7	414,8	413,5	415,4	415,4	417,2	418,3	421,2	423,8	426,9	430,0	430,3	432,9	437,3	441,0	443,7	436,7	434,2	435,0	426,7	427,2	429,5	429,3	430,6	434,4	436,7	437,9	442,2	443,2	445,4	443,0	427,8	427,1	430,8	434,5	437,4	440,0	444,6	447,2	448,9
3	тз-3	368,1	363,5	365,9	369,7	377,6	381,0	382,5	385,1	387,2	390,2	382,4	384,5	387,2	390,4	392,4	396,0	399,3	400,4	403,4	413,2	415,8	420,6	423,2	422,7	440,2	441,6	442,6	445,3	434,8	436,2	440,6	434,8	440,7	443,1	447,2	442,9	444,5	446,0	460,1	463,0	465,5	467,3	485,6	489,5	491,4	514,8	516,4	517,7	535,1	537,9	538,9
	n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	x_{max}	371,8	374,8	377,9	380,7	387,0	390,3	391,6	393,9	387,6	390,2	395,7	411,7	414,8	413,5	415,4	415,4	417,2	418,3	421,2	423,8	426,9	430,0	430,3	432,9	440,2	441,6	443,7	445,3	437,1	438,3	440,6	443,4	443,8	451,0	452,9	442,9	444,5	446,0	460,1	463,0	465,5	467,3	485,6	489,5	491,4	514,8	516,4	517,7	535,1	537,9	538,9
	x_{min}	364,9	363,5	365,9	369,7	377,6	380,8	382,5	384,7	385,6	388,8	382,4	384,5	387,2	390,4	392,4	396,0	399,3	400,4	403,4	412,7	415,8	417,4	418,8	411,7	415,2	416,3	419,3	434,1	434,2	435,0	426,7	427,2	429,5	429,3	430,6	434,4	436,7	437,9	442,2	443,2	445,4	443,0	427,8	427,1	430,8	434,5	437,4	440,0	444,6	447,2	448,9
	x_{cp}	368,3	368,1	372,4	375,8	381,1	384,0	386,0	387,9	386,8	389,7	387,5	394,6	401,8	403,3	405,6	407,5	407,7	409,5	412,1	416,6	419,8	422,7	424,1	422,4	430,9	433,0	435,2	438,7	435,4	436,5	435,9	435,1	438,0	441,1	443,6	439,7	441,0	442,9	451,0	452,0	454,7	456,7	458,1	454,7	457,7	467,7	469,3	471,7	479,4	481,7	483,3
	S	3,4	5,9	6,1	5,6	5,1	5,4	4,9	5,2	1,1	0,8	7,2	14,9	13,8	11,8	11,9	10,1	9,0	9,0	8,9	6,3	6,2	6,6	5,8	10,6	13,7	14,4	13,8	5,9	1,5	1,6	7,9	8,1	7,5	11,0	11,6	4,6	4,0	4,4	9,0	10,1	10,1	12,4	29,0	31,8	30,9	41,9	41,6	40,7	48,7	49,1	48,6
	V_s	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
	γ_{gs}	1,009	1,016	1,016	1,015	1,013	1,014	1,013	1,013	1,003	1,002	1,019	1,038	1,034	1,029	1,029	1,025	1,022	1,022	1,022	1,015	1,015	1,016	1,014	1,025	1,032	1,033	1,032	1,013	1,004	1,004	1,018	1,019	1,017	1,025	1,026	1,011	1,009	1,010	1,020	1,022	1,022	1,027	1,063	1,070	1,068	1,090	1,089	1,086	1,102	1,102	1,101
	F_d	364,9	362,3	366,4	370,3	376,1	378,7	381,2	382,8	385,7	389,0	380,4	380,3	388,4	391,9	394,1	397,6	398,9	400,7	403,4	410,4	413,7	416,2	418,4	412,1	417,6	419,0	421,9	432,9	433,8	434,9	428,1	427,1	430,6	430,4	432,3	435,1	437,1	438,6	442,2	442,1	444,8	444,6	430,9	425,0	428,8	429,2	431,0	434,2	435,2	437,2	439,2

Продолжение таблицы

№ п/п	Точка зондирования	Частные значения предельного сопротивления свай F(d)u, кН, на глубине h (абсолютной отметке H), м																																																			
		6,0	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,9	7,0	7,0	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9	7,9	8,0	8,0	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,3	8,4	8,4	8,5
1	2	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173
1	тз-1	466,4	469,2	477,2	479,3	481,4	496,1	500,0	491,4	500,3	513,2	516,6	519,9	523,5	531,9	536,5	540,0	543,8	546,4	557,7	574,9	576,6	576,0	577,7	594,4	598,8	602,2	613,3	632,9	634,8	638,1	643,5	652,9	667,2	684,6	708,1	714,2	715,3	723,0	729,0	733,0	735,3	742,3	750,8	760,2	761,4	768,7	776,4	788,2	797,5	796,3
2	тз-2	452,4	453,9	457,8	467,4	468,5	471,2	474,5	479,0	484,4	487,7	489,5	494,1	501,6	503,8	508,0	510,4	513,6	516,7	519,5	524,2	528,5	531,0	533,6	538,9	542,2	543,5	546,7	559,3	563,7	565,7	581,4	584,0	588,3	592,7	587,7	605,0	608,2	612,9	616,1	619,7	624,9	627,8	632,1	635,5	639,0	640,4	661,3	665,4	668,8	676,4
3	тз-3	549,9	565,1	584,2	608,8	606,9	613,6	619,5	625,6	632,0	637,9	644,0	653,9	658,7	666,9	673,6	685,0	692,9	702,6	707,2	716,2	727,9	741,6	740,7	755,8	773,2	773,1	799,5	835,0																							

n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
x_{max}	549,9	565,1	584,2	608,8	606,9	613,6	619,5	625,6	632,0	637,9	644,0	653,9	658,7	666,9	673,6	685,0	692,9	702,6	707,2	716,2	727,9	741,6	740,7	755,8	773,2	773,1	799,5	835,0	634,8	638,1	643,5	652,9	667,2	684,6	708,1	714,2	715,3	723,0	729,0	733,0	735,3	742,3	750,8	760,2	761,4	768,7	776,4	788,2	797,5	796,3
x_{min}	452,4	453,9	457,8	467,4	468,5	471,2	474,5	479,0	484,4	487,7	489,5	494,1	501,6	503,8	508,0	510,4	513,6	516,7	519,5	524,2	528,5	531,0	533,6	538,9	542,2	543,5	546,7	559,3	563,7	565,7	581,4	584,0	588,3	592,7	587,7	605,0	608,2	612,9	616,1	619,7	624,9	627,8	632,1	635,5	639,0	640,4	661,3	665,4	668,8	676,4
x_{cp}	489,5	496,0	506,4	518,5	518,9	526,9	531,3	532,0	538,9	546,2	550,0	556,0	561,3	567,6	572,7	578,5	583,4	588,6	594,8	605,1	611,0	616,2	617,3	629,7	638,1	639,6	653,1	675,7	599,3	601,9	612,4	618,5	627,7	638,6	647,9	659,6	661,7	668,0	672,6	676,4	680,1	685,0	691,4	697,9	700,2	704,5	718,9	726,8	733,1	736,3
S	52,7	60,3	68,1	78,4	76,5	76,0	77,4	81,3	81,0	80,4	82,5	85,8	85,1	87,2	88,5	93,5	96,0	99,9	99,2	99,5	104,0	110,9	109,1	112,7	120,4	119,3	131,0	142,8	50,3	51,2	43,9	48,7	55,8	65,0	85,2	77,2	75,8	77,9	79,8	80,1	78,1	81,0	84,0	88,2	86,6	90,7	81,4	86,9	91,0	84,8
V_s	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12
γ_{gs}	1,108	1,121	1,134	1,151	1,147	1,144	1,146	1,153	1,150	1,147	1,150	1,154	1,152	1,154	1,155	1,162	1,165	1,170	1,167	1,164	1,170	1,180	1,177	1,179	1,189	1,187	1,201	1,211	1,084	1,085	1,072	1,079	1,089	1,102	1,131	1,117	1,115	1,117	1,119	1,118	1,115	1,118	1,121	1,126	1,124	1,129	1,113	1,119	1,124	1,115
F_d	441,9	442,3	446,4	450,4	452,3	460,5	463,7	461,5	468,5	476,2	478,3	481,6	487,4	492,0	496,0	498,0	501,0	503,2	509,8	519,7	522,1	522,2	524,6	534,1	536,8	539,0	544,0	557,9	552,9	554,8	571,5	573,3	576,5	579,7	572,7	590,5	593,7	598,2	601,2	604,7	610,1	612,6	616,5	619,5	623,1	624,1	645,7	649,2	652,2	660,3

Продолжение таблицы

№ п/п	Точка зондирования	Частные значения предельного сопротивления свай F(d)u, кН, на глубине h (абсолютной отметке H), м																																																			
		8,5	8,6	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,4	9,5	9,5	9,6	9,6	9,7	9,7	9,8	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	10,1	10,1	10,2	10,2	10,3	10,3	10,4
1	2	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
1	тз-1	811,0	822,8	836,2	837,2	843,6	864,4	881,4	883,6																													
2	тз-2	680,6	686,9	697,0	700,4	712,1	716,5	716,1	717,7	727,6	742,4	754,4	783,0	788,5	798,0	797,0	805,2	812,5	819,8	822,5	831,2	837,3	845,2	853,5	858,8	868,4	879,5	875,8	886,9	901,6	913,4	923,8	933,0	951,8	961,0	971,4	1000,5	
3	тз-3																																					

n	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
x_{max}	811,0	822,8	836,2	837,2	843,6	864,4	881,4	883,6	727,6	742,4	754,4	783,0	788,5	798,0	797,0	805,2	812,5	819,8	822,5	831,2	837,3	845,2	853,5	858,8	868,4	879,5	875,8	886,9	901,6	913,4	923,8	933,0	951,8	961,0	971,4	1000,5		
x_{min}	680,6	686,9	697,0	700,4	712,1	716,5	716,1	717,7	727,6	742,4	754,4	783,0	788,5	798,0	797,0	805,2	812,5	819,8	822,5	831,2	837,3	845,2	853,5	858,8	868,4	879,5	875,8	886,9	901,6	913,4	923,8	933,0	951,8	961,0	971,4	1000,5		
x_{cp}	745,8	754,9	766,6	768,8	777,8	790,4	798,8	800,7	727,6	742,4	754,4	783,0	788,5	798,0	797,0	805,2	812,5	819,8	822,5	831,2	837,3	845,2	853,5	858,8	868,4	879,5	875,8	886,9	901,6	913,4	923,8	933,0	951,8	961,0	971,4	1000,5		
S	92,2	96,1	98,5	96,7	93,0	104,6	116,9	117,3																														
V_s	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,15	0,15																														
γ_{gs}	1,124	1,127	1,128	1,126	1,120	1,132	1,146	1,147																														
F_d	663,7	669,7	679,3	682,8	694,8	698,1	696,8	698,4																														

*Условные обозначения: n - количество значений в выборке; x_{max} - максимальное значение; x_{min} - минимальное значение; x_{cp} - нормативное значение; S - стандартное отклонение; V_s - коэффициент вариации; γ_{gs} - коэффициент надежности по грунту; F_d - расчетное значение несущей способности сваи, кН

**Штриховкой обозначены значения, не участвующие в расчетах

Приложение Р
(обязательное)
Расчет испытаний грунта на свободное набухание

№ п/п	Номер ИГЭ	Лабораторный номер пробы	Наименование грунта	Тип прибора	Дата проведения испытаний	Время проведения испытаний, ч	Высота образца, мм *Высота рабочего кольца прибора ПНГ-1 равна 22 мм*		Относительная деформация свободного набухания, д.е.
							до начала испытания	после водонасыщения	
1	1	599	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный	ПНГ-1	01.08.2022	11	18,00	19,13	0,063
2	1	600	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий	ПНГ-1	01.08.2022	9	18,00	19,22	0,068
3	2	602	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный	ПНГ-1	01.08.2022	12	18,00	19,71	0,095
4	2	604	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный	ПНГ-1	01.08.2022	11	18,00	19,48	0,082
5	3	605	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая	ПНГ-1	01.08.2022	9	18,00	18,98	0,054
6	3	606	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная	ПНГ-1	01.08.2022	10	18,00	18,88	0,049
7	3	608	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая	ПНГ-1	02.08.2022	12	18,00	18,95	0,053
8	1	610	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий	ПНГ-1	02.08.2022	9	18,00	19,01	0,056
9	2	612	суглинок твердый тяжелый песчанистый средненабухающий	ПНГ-1	02.08.2022	9	18,00	19,53	0,085
10	1	617	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий	ПНГ-1	02.08.2022	10	18,00	18,98	0,054
11	2	620	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий непросадочный	ПНГ-1	02.08.2022	11	18,00	19,64	0,091
12	3	622	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная	ПНГ-1	02.08.2022	12	18,00	18,86	0,048
13	3	624	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая	ПНГ-1	03.08.2022	12	18,00	18,73	0,041
14	1	626	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий	ПНГ-1	03.08.2022	9	18,00	18,93	0,052
15	1	627	суглинок полутвердый легкий песчанистый слабонабухающий непросадочный	ПНГ-1	03.08.2022	11	18,00	19,17	0,065
16	2	628	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий	ПНГ-1	03.08.2022	12	18,00	19,65	0,092
17	2	629	суглинок твердый тяжелый пылеватый средненабухающий	ПНГ-1	03.08.2022	10	18,00	19,51	0,084
18	3	630	глина твердая легкая песчанистая слабонабухающая непросадочная	ПНГ-1	03.08.2022	9	18,00	18,87	0,048

Нач. лаборатории Шашова В.Е.

Приложение С

(обязательное)

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов

Инженерно-геологический элемент	Нормативные значения																	
	Плотность грунта, г/см^3		Удельный вес грунта, кН/м^3		Удельное сцепление, кПа				Угол внутреннего трения, °				Модуль деформации, МПа					
	лаб.	рекоменд.	лаб.	рекоменд.	сдвиг водонас.	стат. зонд.	табл.	рекоменд.	сдвиг водонас.	стат. зонд.	табл.	рекоменд.	компрес. естеств.	компрес. водонас.	трехосн. сжатие	стат. зонд.	табл.	рекоменд.
	ρ	ρ	γ	γ	c	c	c	c	φ	φ	φ	φ	E	E	E	E	E	E
ИГЭ 1	2,01	2,01	19,66	19,66	28	30	32	28	21	24	24	21	22,1	20,3	19,1	22,1	22,9	19,1
ИГЭ 2	2,10	2,10	20,55	20,55	49	31	50	49	25	24	26	25	24,0	22,2	21,1	23,6	22,1	21,1
ИГЭ 3	2,01	2,01	19,67	19,67	52	50		52	21	23		21	28,3	23,5	22,0	35,3		22,0

Инженерно-геологический элемент	Расчетные значения																							
	Плотность грунта, г/см^3				Удельный вес, кН/м^3				Удельное сцепление, кПа								Угол внутреннего трения, °							
	лаб.		рекоменд.		лаб.		рекоменд.		сдвиг водонас.		стат. зонд.		табл.		рекоменд.		сдвиг водонас.		стат. зонд.		табл.		рекоменд.	
	ρ_{II}	ρ_{I}	ρ_{II}	ρ_{I}	γ_{II}	γ_{I}	γ_{II}	γ_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}
	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 1	2,00	2,00	2,00	2,00	19,63	19,60	19,63	19,60	25	24	30	29	32	21	25	24	19	18	23	23	24	21	19	18
ИГЭ 2	2,09	2,08	2,09	2,08	20,48	20,42	20,48	20,42	44	41	30	28	50	34	44	41	24	23	23	23	26	22	24	23
ИГЭ 3	2,00	2,00	2,00	2,00	19,63	19,60	19,63	19,60	46	42	48	46			46	42	19	19	23	23			19	19

Приложение Т
(обязательное)
Программа работ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «ГИС»

_____/ А.Н. Бабкина
(М.П.)
«__»_____ 2022г.

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО «Космопроект»

_____/ С.С. Курбатов
(М.П.)
«__»_____ 2022г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
РЕСПУБЛИКА УДМУРТИЯ

ООО «ГИС»

№ СРО-И-035-26102012 от 14 февраля 2022 г.

ПРОГРАММА

на выполнение инженерно-геологических
изысканий на объекте:

«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Ижевск, 2022

1 Общие сведения

ОБЪЕКТ: «Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572».

МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ: Удмуртская республика, Завьяловский район.

ЗАКАЗЧИК: ООО «Космопроект» (г. Ижевск).

ИСПОЛНИТЕЛЬ ИЗЫСКАНИЙ: ООО «ГИС» (г. Ижевск).

СТАДИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ: проектная, рабочая документация (П, Р).

ВИД СТРОИТЕЛЬСТВА: реконструкция.

ОСНОВАНИЕ К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ: договор, техническое задание на производство инженерных изысканий.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ: на участке планируется офисное здание. Уровень ответственности – II (нормальный). Более подробная характеристика проектируемых сооружений приведена в приложении 1.

ЦЕЛЬ ИЗЫСКАНИЙ: оценка природных и техногенных условий участков предполагаемого строительства для определения типа и разработки проекта фундаментов сооружений.

ЗАДАЧИ ИЗЫСКАНИЙ: изучение и оценка инженерно-геологических условий района проектируемого строительства, геологического строения, гидрогеологических и геоморфологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, выявление неблагоприятных геологических процессов и явлений.

СРОКИ ИСПОЛНЕНИЯ: согласно договору.

ГРАНИЦЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗЫСКАНИЙ: см. рисунки 1, 2.

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

2 Краткая физико-географическая характеристика района работ

Местоположение. В административном отношении изыскиваемый участок расположен в Удмуртской Республике, в Завьяловском районе (рисунки 1, 2).

Геоморфологические и техногенные условия. Район работ приурочен к Вятско-Камской возвышенности. В локальном геоморфологическом отношении изыскиваемый участок расположен на левом склоне реки Вожайки. Площадка изысканий расположена в 310 м восточнее р. Вожайки. Абсолютная отметка уровня воды на ближайшем урезе составляет около 107 м.

Севернее и восточнее от площадки изысканий проходит автодорога 94Р-16. С запада и юга изыскиваемый участок ограничен полями. В 50 м юго-восточнее от площадки изысканий расположена АЗС «Татнефть».

Площадка изысканий ровная, произрастает травянистая растительность. На изыскиваемом участке проходит ЛЭП. В западной части площадки изысканий прорыт неглубокий канал для отвода воды. Территория изыскиваемого участка огорожена забором.

Рельеф площадки изысканий естественный. На изыскиваемой территории абсолютные отметки на изыскиваемой территории изменяются от 120 до 123 м. Уклон рельефа ориентирован в западном направлении. Условия для поверхностного водостока на участке неудовлетворительные.

Принимая во внимание данные рекогносцировочного обследования, степень техногенной нагрузки на изыскиваемую территорию оценивается как средняя. Подъезд к изыскиваемому участку круглогодичный, осуществляется по городским дорогам.

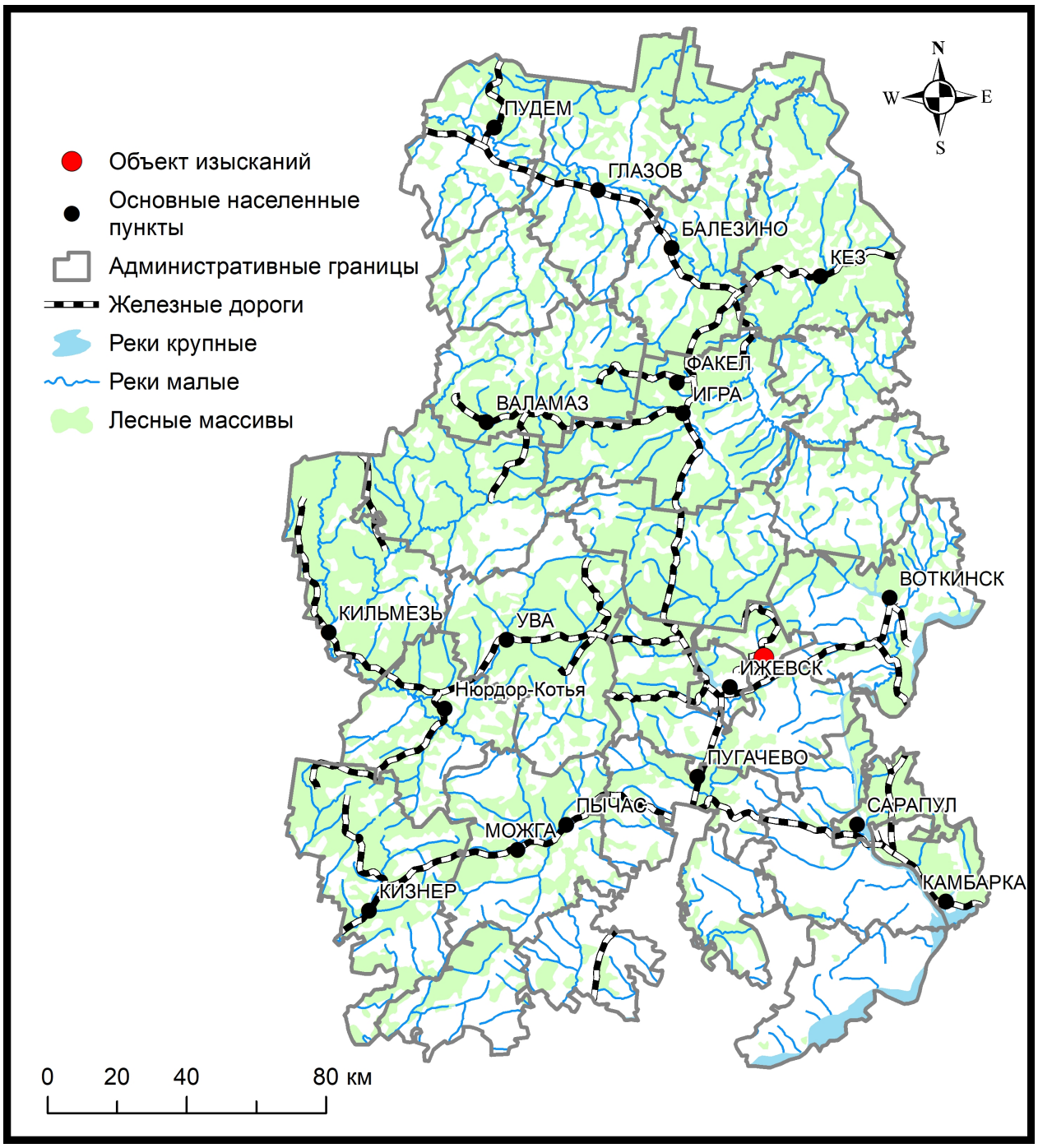


Рисунок 1 – Расположение участка изысканий на территории Удмуртской области.

Рисунок 2 - Расположение участка изысканий на территории Завьяловского района (локальный масштабный уровень)

Климат. По ландшафтно-климатическим условиям участок изысканий относится к лесной зоне, к подзоне смешанных лесов.

Район работ, согласно СП 131.13330.2018, относится к IIВ строительно-климатическому району. Климат изыскиваемой территории относится к умеренному климатическому региону.

Климатические сведения приведены по метеостанции г. Ижевск по данным ГУ «Удмуртский республиканский ЦГМС» с актуализацией данных в соответствии с СП 131.13330.2018.

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

Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.

Зима начинается с конца октября – начала ноября. Переход среднесуточной температуры через 0 °С происходит в третьей декаде октября, холодный период продолжается до конца марта. В это время район изысканий находится под воздействием европейско-азиатского антициклона с его безветренной морозной погодой, когда температура падает ниже нуля до -25…-30 °С, достигая абсолютного минимума -48°С. Зимой нередки вторжения атлантических циклонов, сопровождающихся снегопадами и повышением температуры до 0…5 °С.

Весна приходит в конце марта, но заморозки до -5…-10 °С иногда бывают еще в мае и даже в июне. Весна наступает быстро, что вызывает бурное таяние снегов и развитие широких весенних половодий. К концу апреля снеговой покров сходит. Средняя суточная температура достигает 5°С, т.е. начало вегетационного периода наступает со второй половины мая, к этому времени оттаивает почва.

Лето отличается довольно устойчивой погодой с температурой от 10-12°С до 18-20°С. Днем нередко температура повышается до 28-30°С, в отдельные дни достигает 35-37°С. Абсолютный зарегистрированный максимум 37°С.

Переход к осени происходит сравнительно медленно. В первой половине октября заканчивается вегетационный период, суточные температуры воздуха не поднимаются выше 5°С. Отдельные теплые дни с температурой днем до 20°С отмечаются в октябре, но в тоже время возможны и морозы.

Самым холодным месяцем в году является январь со средней месячной температурой воздуха -10,9 °С, самым теплым – июль со средней месячной температурой 18,7°С.

Продолжительность периода с температурой воздуха ≤0°С составляет, в среднем, 162 дня, его средняя температура -9,2°С. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤8°С составляет, в среднем, 222 дня, его средняя температура -5,6°С. Продолжительность периода с температурой воздуха ≤10°С составляет, в среднем, 237 день, его средняя температура -4,7°С.

В таблице 1 приведены данные средних месячных и среднегодовой температуры воздуха, осадков, средней скорости ветра и парциального давления водяного пара по метеостанции г. Ижевск и таблицам СП 131.13330.2020.

Количество осадков за ноябрь-март равно 152 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 76 %. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 83%, теплого месяца – 71%.

В таблице 2 приведена повторяемость направлений ветров и штилей за год по метеостанции г. Ижевска. Преобладающее направление ветра в холодный период за декабрь-февраль – юго-западное, в теплый период за апрель-октябрь – западное. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,0 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,8 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 0 м/с (штиль). На рисунке 3 приведены «розы ветров» по метеостанции г. Ижевск.

Таблица 1 – Климатическая характеристика по мс Ижевск (с учетом таблиц СП 131.13330.2020)

Параметры	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура воздуха, °С	-13,5	-12,2	-5,1	3,9	12,0	16,6	18,7	16,2	10,3	2,7	-4,6	-10,7	2,9
Количество осадков, мм	35	27	26	30	38	54	72	61	52	53	32	32	505
Средняя скорость ветра, м/с	4,2	4,3	4,8	3,9	4,3	3,8	3,2	3,3	3,7	4,5	4,4	4,2	4,0
Парциальное давление водяного пара, гПа	2,2	2,3	3,4	5,7	8,2	12,5	15,0	13,4	9,8	6,4	4,1	2,7	7,1

Таблица 2 – Повторяемость направлений ветра и штилей по сезонам, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
9	11	6	8	13	28	10	15	13

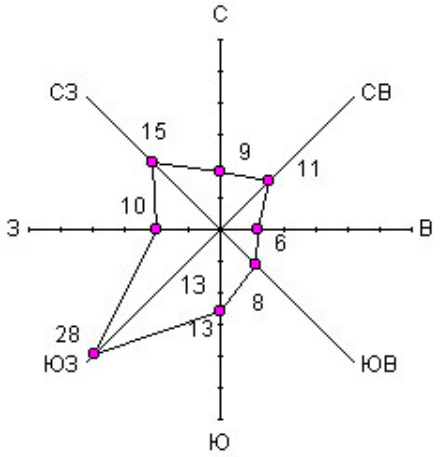


Рисунок 3 – Повторяемость направлений ветра за год, %, по метеостанции г. Ижевска

Наибольшая высота снежного покрова достигала 103 см. Максимальная глубина промерзания на метеорологической площадке – 174 см, в поле – 10 см.

За период с октября по март обычно наблюдается 22 дня с гололедом, наибольшее число дней (40) отмечено в зиму 1960-61 гг. Среднее число дней с изморозью – 23, наибольшее – 49 (в зиму 1941-42 гг.). Гололед чаще всего образуется при юго-западном направлении ветра, но большая вероятность (26%) его появления также при северо-восточных направлениях ветра при его скорости 2-5 м/с и 6-10 м/с. В таблице 3 приведена повторяемость различных размеров максимального за зиму отложения льда на проводах. Характеристика атмосферных явлений по метеостанции г. Ижевск приведена в таблице 4.

Таблица 3 – Повторяемость отложений льда на проводах

Вид отложения	Величина большого диаметра, мм								
	1-3	4-6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	Наибольшая
Гололед	82	18							6
Кристаллическая изморозь		5	27	27	9	27		5	34
Зернистая изморозь	45	22	11	22					14
Сложное отложение	8	43	7	14	7	7	7	7	33

Таблица 4 – Характеристика атмосферных явлений по мс Ижевск

Атмосферные явления	Число дней в году		Продолжительность явлений в часах
	среднее	наибольшее	
Туман	48	66	196
Метель	35	62	262
Гроза	27	39	57

В таблицах 5 и 6 приведены сводные данные по климатическим параметрам холодного и теплого периодов года из СП 131.13330.2020.

Таблица 5 – Основные климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь-март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха менее 8°С
0,98	0,92	0,98	0,92									
-39	-36	-34	-31	-18	-48	7,8	83	80	160	Ю	5,1	3,7

Таблица 6 –Основные климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью		Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
	0,95	0,98									
995	23,0	28,0	25,4	37	11,9	71	54	361	80	З	0

Структурно-тектоническое строение. В тектоническом отношении участок находится в восточной части Верхнекамской впадины, осложненной рядом дислокаций осадочного чехла.

Геологическое строение и свойства грунтов. Особенностью геологического строения исследуемой территории является относительно неглубокое залегание коренных среднепермских (P2) отложений, представленных в кровле аргиллитами, песчаниками и алевролитами, часто находящимися в нарушенном состоянии. Коренные породы здесь обычно разрушены до песчано-глинистого состояния. Так, верхнепермские аргиллиты в приповерхностной части, как правило, выветрены до состояния красных глин, а алевролиты и песчаники – до супесчаного состояния. При инженерно-геологической характеристике таким глинам и супесям часто присваивается возраст материнских пород. Однако наиболее верно подобные грунты характеризовать как элювиальные разности верхнепермских отложений.

С поверхности пермские отложения перекрыты слоем четвертичных образований различного генезиса, возраста и состава. Четвертичные отложения в изыскиваемом районе представлены аллювиальными, делювиальными отложениями, сложенными обычно суглинками, глинами, супесью, песками. Общая мощность четвертичных отложений может достигать 15-20 м.

Гидрогеологические условия. Гидрогеологические условия изыскиваемого района формируются под влиянием естественных (особенности геологического строения, тектоника, геоморфология, гидрография, климат) и искусственных факторов.

Гидрогеологические условия района проектируемого строительства характеризуются вероятным наличием одного горизонта грунтовых вод, приуроченного как к коренным, так и четвертичным отложениям, а также возможным наличием грунтовых вод спорадического распространения типа «верховодка».

В периоды весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, обильных дождей вероятно образование подземных вод типа «верховодка», приуроченных к техногенным грунтам.

Специфические грунты. В районе работ могут быть встречены специфические и прочие слабые органо-минеральные грунты. При наличии на участке изысканий специфических грунтов провести исследования согласно СП 11-105-97, ч. III.

Опасные инженерно-геологические процессы. Из основных геологических и инженерно-геологических процессов, развитых в границах изыскиваемого района и участка, следует отметить сейсмичность, подтопление.

Сейсмичность района строительства согласно СП 14.13330.2018, на основе карт по общему сейсмическому районированию территории РФ (ОСР-2015, карты А, В, С) составляет 5 и менее баллов по шкале MSK-64 для средних по сейсмическим свойствам грунтов.

Подтопление может быть связано с наличием грунтовых вод, приуроченных к аллювиальным и делювиальным грунтам, а также подземных вод типа «верховодка».

3 Состав и виды работ, организация их выполнения

Категория сложности инженерно-геологических условий. Принимая во внимание предварительную оценку природных и техногенных условий района работ в соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением А СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям.

Категория сложности принята исходя из описанных природных условий. В геологическом строении изыскиваемого участка до глубины 15 м ожидается до 3-4 различных по литологии слоев (суглинки, глины, пески и пр.). Возможно сезонное развитие процессов подтопления.

Приборы и оборудование. В процессе выполнения изысканий используются стандартизованное оборудование и приборы. Точность лабораторных исследований грунтов подкреплена необходимыми документами и свидетельствами государственного образца (приложение 3).

Согласно техническому заданию виды и объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, ч. I-VI, СП 446.1325800.2019, СП 22.13330.2016, СП 24.13330.2011 и приведены в таблице 6.

3.1 Изучение материалов инженерно-геологических изысканий прошлых лет

Вблизи исследуемого участка ООО «ГИС» ранее изыскания не проводились. Сведения о ранее выполненных инженерно-геологических изысканиях и исследованиях, основные результаты работ, возможности их использования для установления инженерно-геологических условий Заказчиком не предоставлены.

Таблица 7 – Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ	Нормативное обоснование
1	2	3	4	5
Инженерно-геологические изыскания				
1. Полевые работы				
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	1	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки» (1974), СП 446.1325800.2019 (п. 5.5)
2	Разбивка и планово-высотная привязка выработок и опытных точек	точка	7	СП 11-104-97, ч. I (п.п. 5.216-5.218)
3	Механическое колонковое бурение скважин	скважина пог. м	4 60	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.6, 7.7-7.11, 8.4-8.13), СП 446.1325800.2019 (п. 5.6.2)
4	Статическое зондирование грунтов	исп.	3	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.8, 7.13, 8.16), ГОСТ 19912-2012 (п. 5), СП 50-102-2003, СП 24.13330.2011
5	Определение коррозионной активности грунтов к стальным конструкциям	точка	4	СП 11-105-97, ч. I (п. 8.14), ГОСТ 9.602-2016, СП 11-105-97, ч. VI, СП 446.1325800.2019 (п. 7.1.13.3), РД 34.20.508, РСН 64-87
6	Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой	проба	33	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), ГОСТ 12071-2014
7	Отбор проб воды	проба	3	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.14, 7.16, 8.19), ГОСТ 31861-2012

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ	Нормативное обоснование
1	2	3	4	5
2. Лабораторные работы				
8	Полный комплекс определений физических свойств дисперсных грунтов	проба	6	ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 25584-2016, ГОСТ 23740-2016, ГОСТ 22733-2016, ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ 12248-2010, СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), СП 28.13330.2017, СП 22.13330.2016, РД 34.20.508
9	Полный комплекс определений физико-механических свойств дисперсных грунтов	проба	27	
10	Определение коррозионной агрессивности грунтов к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля	проба	9	
11	Определение коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям	проба	9	
12	Стандартный химический анализ воды	проба	3	
3. Камеральные работы				
13	Обработка результатов буровых и горнопроходческих работ	погонный метр	60	СП 11-105-97, ч. I (п. 5.14, 7.20, 8.20), СП 11-105-97, ч. II, СП 47.13330.2012 (п.п. 6.3, 6.4), СП446.1325800.2019
14	Обработка результатов статического зондирования	исп.	3	
15	Обработка результатов лабораторных исследований грунтов и воды	проба	36	
16	Составление технического отчета с текстовыми и графическими приложениями	отчет	1	

3.2 Инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование

В ходе рекогносцировки исследуются и описываются геоморфологические, гидрологические, геоботанические условия, отмечаются места обнажений горных пород и выходов на поверхность подземных вод, оцениваются наличие и возможность протекания физико-географических процессов и явлений. Рекогносцировочное обследование проводится в соответствии с требованиями СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендаций по производству инженерно-геологической рекогносцировки» (1974), «Руководству по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста» (1995).

3.3 Буровые и горнопроходческие работы

Согласно приложению Г, СП 11-105-97, ч. 1 при проходке инженерно-геологических скважин рекомендуется колонковый тип бурения в сухую; предусматривается выполнение работ установкой УГБ-544 диаметром 127 мм без обсадки. При проходке скальных грунтов допускается бурение с применением промывочной жидкости.

В процессе бурения скважин дается порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей, а также отмечаются все встреченные водоносные горизонты. Обращается особое внимание на выветрелость, трещиноватость и разрушенность коренных пород.

Номенклатура грунтов определяется в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

Для проектируемого здания планируется бурение 4 инженерно-геологических скважин глубиной 15,0 м с шагом не более 50 м (согласно табл. 7.3 СП 446.1325800.2019). Бурение скважин ведется до глубин вскрытия грунтовых отложений с уверенными физико-механическими характеристиками (п. 5.11 СП 24.13330.2011). Скважины располагаются в вблизи реконструируемых объектов, окончательное местоположение скважин определяется на месте проведения работ. Расположение инженерно-геологических скважин регламентируется уровнем ответственности сооружения, категорией сложности инженерно-геологических и грунтовых условий на площадке работ.

Полевая документация ведется в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства», часть 2. В ходе полевой камеральной обработки материалов бурения предварительно выделяются инженерно-геологические элементы (ИГЭ).

При изысканиях на участке глубина, количество и расстояния между выработками могут изменяться с учетом геоморфологических, геологических и техногенных условий.

После окончания полевых работ все выработки ликвидируются путем обратной засыпки выбуренным грунтом с послойным трамбованием. После ликвидации выработок производятся очистка и восстановительные работы на месте бурения и прилегающей территории с целью приведения ее в первозданный вид.

3.4 Статическое зондирование

С целью уточнения геолого-литологического разреза, оценки физико-механических свойств и расчета свайных фундаментов выполняется статическое зондирование грунтов. Статическое зондирование выполнено установкой МБГУ «Омега-4» с механической системой задавливания зонда типа II (ПИКА-17), согласно ГОСТ 19912-2012. Задавливание зонда производится без стабилизации одновременно с измерением сопротивления грунта под наконечником зонда и по муфте трения. Скорость погружения зонда в грунт не должна превышать установленных госстандартом пределов (п. 5.4.5), варьируя от 0,9 до 1,5 м/мин. Результаты статического зондирования обрабатываются согласно ГОСТ 19912-2012, СП 24.13330.2011 и СП 11-105-97, ч. I. Паспорта грунтов оформляются согласно требованиям приложения Г ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием».

На первом этапе строительных работ на участке изысканий планируется проведение 3 испытаний грунтов статическим зондированием глубиной до 15 м, но не менее чем до кровли залегания толщи грунтов с уверенными физико-механическими свойствами (таблица 7).

В случае остановки зондирования на меньших глубинах производится разбуривание скважины в точке зондирования с дальнейшим продолжением зондирования из ее забоя.

Точки статического зондирования располагаются в местах проходки инженерно-геологических скважин. Количество точек зондирования регламентируется уровнем ответственности проектируемых объектов, категорией сложности инженерно-геологических и грунтовых условий на площадке работ, типом проектируемых фундаментов, а также наличием и полнотой материалов исследований прошлых лет. Каждый инженерно-геологический элемент должен быть опробован не менее чем в 6 точках статического зондирования (п. 7.13 СП 11-105-97, ч. I).

3.5 Опробование

Подлежит обследованию состояние материала покрытия и слоев основания дорожной одежды согласно ГОСТ 32868-2014 (п. 9.1.5.5).

Пробы грунтов ненарушенной структуры (монолиты) отбираются из скважин по всем предварительно выделенным инженерно-геологическим элементам (ИГЭ), начиная с глубин 0,5-

1,0 м до забоя выработки с целью определения свойств грунтов и степени их коррозионной активности.

Количество монолитов по каждому ИГЭ должно быть не менее 6 для определения физико-механических свойств грунтов согласно ГОСТ 20522-2012 (п. 3.10). Отбор монолитов, их транспортировка и хранение производятся в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.35), ГОСТ 12071-2014. Монолиты из глинистых и песчаных грунтов отбираются с помощью грунтоносов вдавливающего типа диаметром 89-127 мм. При невозможности отбора монолита песчаного грунта грунтоносом вдавливающего типа следует применять обуривающие грунтоносы лепестковой конструкции со смазкой внутренних стен парафином. При возникновении трудностей с отбором монолитов песчаных грунтов допускается ограничивать их высоту 5-6 см.

Отбор проб воды из основных водоносных горизонтов на стандартный химанализ с определением агрессивности к бетону, металлическим конструкциям, а также карстующимся породам, производится в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012 и СП 11-105-97 (п. 7.16) и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.36). Отбор проб воды производится после предварительной прокачки выработки с обязательным проведением наблюдений за восстановлением уровня воды. Количество проб воды из каждого водоносного горизонта должно составлять не менее 3.

3.6 Геофизические исследования

Задачей геофизических исследований является проведение электроразведочных работ с целью получения информации о геоэлектрических свойствах грунтов на глубинах заложения фундамента.

Измерение коррозионной активности грунтов к стали производятся прибором ПИКАП-М в точках бурения инженерно-геологических скважин. Величина удельного сопротивления грунта рассчитывается по методике измерения Вернера. Эта методика предполагает равные расстояния между электродами, которое следует принимать не менее чем в 5 раз больше глубины погружения штырей. Измерительные штыри устанавливаются в грунт по прямой линии, через равные расстояния и соединяют с измерительными гнездами. Удельное сопротивление грунта $R_{уд}$ (Ом·м) рассчитывается по формуле:

$$R_{уд} = 2\pi d R_e \cdot \left(6{,}28 \cdot d R_e\right)$$

где d – расстояние между штырями, м; R_e – показание значения сопротивления, Ом.

Степень коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали определяется по ГОСТ 9.602-2016.

3.7 Лабораторные работы

По отобранным на участке изысканий пробам грунтов определяются следующие основные показатели физико-механических свойств:

- природная влажность грунтов W, д.е.;
- границы текучести W_L и раскатывания W_P для глинистых грунтов, д.е.;
- число пластичности I_P и показатель текучести I_L глинистых грунтов, д.е.;
- плотность ρ, г/см^3;
- плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3;
- плотность скелета грунта ρ_d, г/см^3;
- пористость n, %;
- коэффициент пористости e, д.е.;
- коэффициент водонасыщения S_r, д.е.;

– модуль деформации E, МПа;
– угол внутреннего трения φ, градус;
– удельное сцепление c, кПа;
– относительная деформация просадочности ε_{sl}, д.е. (при необходимости);
– начальное просадочное давление P_{sl}, МПа (при необходимости);
– относительная деформация свободного набухания ε_{sw}, д.е. (при необходимости);
– гранулометрический состав.

По отобранным пробам воды определяется химический состав, а также агрессивность воды по отношению к металлам, бетону нормальной проницаемости и карстующимся породам.

Определение физико-механических свойств грунтов и химического анализа воды в лабораторных условиях производится по ГОСТ 25100-2020, 5180-2015, 12248.1-2020, 12248.2-2020, 12248.4-2020, 12248.6-2020.

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям, а также алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей осуществляется согласно СП 28.13330.2017 и РД 34.20.508.

3.8 Камеральные работы

В полевых условиях выполняются следующие камеральные работы:
– систематизация и анализ материалов исследований прошлых лет и данных дистанционного зондирования земли (космоснимки);
– составление схематических геолого-литологических колонок и разрезов с нанесением мест опробования;
– ведение карты фактического материала при проведении полевых инженерно-геологических работ и рекогносцировочного обследования;
– составление реестра проб и каталога выработок.

Окончательная камеральная обработка рекогносцировочных, буровых и лабораторных работ включает в себя:
– построение геолого-литологических разрезов, колонок выработок;
– составление сводного журнала пройденных выработок;
– составление сводной таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов, содержащей частные значения характеристик грунтов;
– составление таблицы статистической обработки результатов лабораторных определений свойств грунтов;
– выделение окончательных инженерно-геологических элементов и вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов в их пределах;
– оформление результатов химанализов воды;
– формирование паспортов исследований физико-механических свойств грунтов по пробам;
– составление сводных таблиц по результатам лабораторного определения степени коррозионной активности грунтов;
– расчет степени морозоопасности грунтов;
– оформление карты фактического материала и других графических приложений к отчету;
– составление текстовой части отчета.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях и приложения к нему должны удовлетворять требованиям СП 47.13330.2016.

4 Особые условия

В процессе изысканий нестандартизированные методы исследования и изучения свойств грунтов, а также обработки результатов полевых и лабораторных работ не применяются.

В процессе выполнения изысканий научно-исследовательские работы не выполняются.

5 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества проведенных инженерных изысканий на всех стадиях выполнения работ осуществляется отделом инженерных изысканий ООО «ГИС» под общим руководством директора Алексеева Н.В.

По результатам полевых и лабораторных исследований грунтов составляются паспорта с подробной характеристикой условий проведения испытания и полученными результатами. Паспорта подписываются исполнителями и/или руководителем лаборатории.

Верстка отчета, оформление текстовых и графических приложений выполняется в соответствии с требованиями п.п. 6.2.2.3, 6.3.1.5, 6.3.2.5 СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.302-2013.

6 Используемые нормативные документы и другие источники

– Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье. Часть I. Геологическое описание. Коллектив авторов, 1967. 872 с.

– ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

– ГОСТ 19912-2012. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

– ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

– ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

– ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.

– ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом одноосного сжатия.

– ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.

– ГОСТ 12248.6-2020. Грунты. Метод определения набухания и усадки.

– ГОСТ Р 21.1101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

– ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

– ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

– ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

– ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

– ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

– ГОСТ 9.602-2016. ЕЗСКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

– ГЭСН 81-02-01-2020. Государственные сметные нормативы государственные сметные нормы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.

– Инженерная геология СССР. Том 1. Русская платформа. Изд-во Московского университета, 1978. 528 с.

– Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). М.: Стройиздат, 1986.

– Пособие по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. М.: Стройиздат, 1986.

– Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки. М.: Стройиздат, 1974.

– РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987.

– СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная редакция СНиП 22-01-95.

– СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М.: Госстрой России, 2001.

– СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.

– СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.. М.: Минрегион России, 2018.

– СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. М., 2011.

– СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М.: Минрегион России, 2010.

– СП 24.1330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. М.: Минрегион России, 2011.

– СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. М., 2012.

– СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

– СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М., 2012.

– СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. Основные положения. М., 2004.

– СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 2005.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I. Общие правила производства работ. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. М.: Госстрой России, 2000.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. VI. Правила производства геофизических исследований. М.: Госстрой России, 2004.

– Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам / М.А. Солодухин, И.В. Архангельский. М.: Недра, 1982. 288 с.

– Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. М.: Стройиздат, 1988. 136 с.

– Электроразведка. Справочник геофизика. Т.1-2. М.: Изд-во «Недра», 1990.

– Юрик Я.В. Основные характеристики физико-механических свойств грунтов. Таблицы для расчета. Киев: Будівельник, 1976. 216 с.

7 Требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ

Техника безопасности. Все работы, предусмотренные проектом, должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002, «Инструкции по охране труда при инженерно-изыскательских работах».

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

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

Общее руководство, организация обучения работающих, контроль выполнения требований нормативных документов по охране труда и технике безопасности возлагается на главного инженера подрядной организации.

К инженерно-изыскательским работам на опасном производстве допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию и не имеющие медицинских противопоказаний.

Все работники подрядной организации, участвующие в производстве работ, должны: 1) пройти обучение правилам оказания первой доврачебной помощи в установленном порядке; 2) пройти вводный инструктаж у начальника структурного подразделения заказчика, первичный инструктаж по охране труда у начальника соответствующей службы (участка) структурного подразделения заказчика с регистрацией в соответствующих журналах.

Рабочий персонал подрядной организации, участвующий в производстве работ, должен: 1) перед началом работ повышенной опасности получить целевой инструктаж по охране труда у лица, ответственного за безопасное проведение работ; 2) выполнять работы повышенной опасности только при наличии наряда-допуска, оформленного в соответствии с требованиями, с соблюдением мер безопасности, изложенных в наряде-допуске, данной Программой; 3) в процессе выполнения работ правильно и своевременно применять полученные в подрядной организации средства индивидуальной защиты; 4) в процессе выполнения работ применять только исправные инструменты и приспособления.

Инженерно-технические работники (ИТР) подрядной организации, участвующие в производстве работ, должны: 1) до начала работ обеспечить или проконтролировать обеспечение персонала спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ в соответствии с действующими нормами, исправными инструментами и приспособлениями, а при производстве изыскательских работ контролировать правильное и своевременное применение их персоналом; 2) перед началом работ повышенной опасности провести целевой инструктаж по охране труда персоналу, участвующему в проведении работ.

ИТР подрядной организации, назначенные ответственными за безопасное проведение работ повышенной опасности, должны постоянно находиться на месте проведения работ.

Для переодевания и отдыха работников предусматривается вахтовый автомобиль, с оборудованным в салоне освещением, отоплением и вентиляцией в соответствии с действующими нормами.

Применяемые при изыскательских работах автомобили и буровые установки должны соответствовать условиям безопасного проведения работ, в каждом автомобиле на месте проведения работ должна находиться медицинская аптечка с медикаментами с неистекшим сроком годности и другими средствами оказания первой доврачебной помощи (бинт, жгут и прочее).

Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ в соответствии с утвержденными нормативами.

Все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на буровых установках, должны работать в защитных касках. Лица без защитных касок к работе не допускаются. Буровое оборудование должно осматриваться машинистом буровой установки ежедневно. Кроме того, состояние вышки проверяется в следующих случаях: перед спуском колонны обсадных труб; после воздействия ветра силой 6 баллов и более.

Работы по бурению скважин могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического надзора и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию.

При бурении скважин глубиной до 300 м самоходными буровыми установками акт о приеме установки в эксплуатацию составляется ежегодно и после каждого капремонта и расконсервации.

Запрещается при подъеме и опускании мачты буровой установки: 1) находиться около ротора или шпинделя бурового станка, на площадке и в кабине автомобиля (трактора) лицам, кроме машиниста буровой установки и его помощника; 2) находиться на мачте или под ней; 3) оставлять приподнятые мачты на весу или удерживать их вручную при помощи подпорок; 4) удерживать нижние концы мачт и растяжки мачт непосредственно руками или рычагами.

В рабочем положении мачты самоходных буровых установок должны быть закреплены, а опоры мачт поддомкрачены. Во избежание смещения буровой установки в процессе буровых работ ее колеса (гусеницы, полозья) должны быть прочно закреплены.

При расположении буровой установки вблизи отвесных склонов (уступов) расстояние от основания установки до бровки склона должно быть не более 3 м. В любом случае буровая установка должна располагаться вне зоны обрушения.

Запрещается передвигать самоходную установку с поднятой мачтой или с мачтой, опущенной на опоры, но не укрепленной хомутами, а также с незакрепленной ведущей трубой; перевозить на платформе грузы, не входящие в комплект установки; стоять в створе каната при передвижении установки самобуксировкой.

Во время перемещения станков, подъема и опускания мачты вращатель должен быть закреплен в крайнем нижнем положении.

При шнековом и колонковом бурении забуривание скважины должно производиться при наличии у станка направляющего устройства, расположенного в непосредственной близости от устья скважины; после проверки соосности шнека и шпинделя.

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

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

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

Воздействие на окружающую среду в период проведения инженерных изысканий, строительства будет носить временный характер, ограниченный сроками изысканий.

Изъятие земель из оборота во временное и постоянное пользование во время проведения инженерных изысканий не производится.

Загрязнение бытовыми и строительными отходами во время проведения изысканий будет исключено за счет использования пластиковых контейнеров под отходы с дальнейшим вывозом с места производства работ. Периодически во время производства работ планируется выполнение контроля производства изысканий на соблюдение норм экологической безопасности.

Устройство изысканий будет производиться с учетом сроков нереста местных видов рыб, с платой за возможное нанесение ущерба в соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации.

Загрязнение воздуха при проведении инженерных изысканий не должно превышать допустимых норм.

Шумовые, световые виды воздействия на животный мир незначительны и связаны с перемещением изыскателей в районе выполнения изыскательских работ. Для снижения негативного воздействия на животный мир сроки инженерных изысканий определены с учетом приостановки работ в период гнездования, весенних и осенних кочевок и миграций животных.

При проведении полевых инженерно-изыскательских работ соблюдать требования законодательства об охране окружающей среды, требования СП 11-102-97 и СНиП 2.01.15-90.

Главный инженер предприятия осуществляет общий контроль соблюдения выполнения требований природоохранного законодательства и несет ответственность за невыполнение проектных решений по охране окружающей среды.

Изыскательские работы производятся строго в пределах отведенного разрешением участка. Исключаются все действия, наносящие вред компонентам окружающей среды и человеку.

Передвижение техники и непосредственно бурение скважин опасности для окружающей среды не представляет.

Проходка горных выработок будет осуществляться с соблюдением федеральных природоохранных норм и правил и региональных нормативных документов.

Во время проведения полевых работ не будут допускаться: устройство лагерей в водоохранных зонах, рубка леса, охота и рыбная ловля, загрязнение поверхности земли и растительного покрова отработанными ГСМ и грязной ветошью. Бытовой мусор в полиэтиленовых пакетах вывозится в ближайшие населенные пункты для последующей его утилизации.

Для снижения воздействия на поверхность земель предусмотрены следующие мероприятия: 1) своевременная уборка мусора и отходов для исключения загрязнения территории отходами производства; 2) запрещение использования неисправных, пожароопасных транспортных средств.

Для снижения суммарных выбросов загрязняющих веществ в период изыскательских работ предусмотрено: 1) запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов; 2) осуществление постоянного контроля исправности топливных систем автотранспорта и буровых установок; 3) недопущение к эксплуатации машин в неисправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности.

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения на период изыскательских работ предусмотрены следующие мероприятия: 1) соблюдение правил выполнения работ в охранной зоне МТ и действующих ПС; 2) стоянка машин должна располагаться за пределами водоохраной зоны; 3) запрещена мойка автомашин.

После окончания бурения вокруг каждой скважины будут восстанавливаться естественные условия (тампонаж скважин керном с выкладкой почвенно-растительного покрова).

По окончании изыскательских работ производится уборка мусора на всей территории работ.

Все работники изыскательских партий обязаны соблюдать правила пожарной безопасности в лесах, не допускать поломку, порубку деревьев и кустарников, повреждение лесных культур, засорение лесов, уничтожение и разорение муравейников и гнезд птиц, а также соблюдать другие требования законодательства Российской Федерации.

Поисковые геологические экспедиции, партии и отряды обязаны до начала работ зарегистрировать в лесхозах, на территории которых будут производиться работы, места проведения работ, расположения основных баз, маршруты и время следования в лесу, а также ознакомиться с правилами пожарной безопасности в лесах.

В пожароопасный сезон, то есть в период с момента схода снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова, запрещается: 1) разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса (ветровал, бурелом), торфяниках, лесосеках с оставленными порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной (то есть очищенной до минерального слоя почвы) полосой шириной не менее 0,5 м. По истечении надобности костер должен быть тщательно засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления; 2) бросать горящие спички, окурки и горячую золу из курительных трубок; 3) оставлять промасленный или пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал в не предусмотренных специально для этого местах; 4) заправлять горючим топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, использовать машины с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим.

Не допускается поломка, порубка деревьев и кустарников, повреждение лесных культур, засорение лесов, уничтожение и разорение муравейников и гнезд птиц.

Запрещается выжигание травы на лесных полянах, прогалинах, лугах и стерни на полях (в том числе проведение сельскохозяйственных палов) на землях лесного фонда и на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, а также защитным и озеленительным лесонасаждениям.

В местах проведения работ и расположения объектов следует иметь первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, огнетушители, топоры, лопаты, метлы и другие), перечень и количество которых согласовываются с лесхозами.

Лица, виновные в нарушении лесного законодательства Российской Федерации, несут административную и уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

8 Представляемые отчетные материалы и сроки их представления

Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям предоставляется Заказчику на бумажном и электронном носителях (CD-R диск). Диск защищается от записи, имеет этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия или номер комплекта. Состав и содержание диска соответствует комплекту документации. Файлы сохраняются в общепринятых форматах, открывающихся в режиме просмотра средствами операционных систем Windows XP и выше (в форматах MS Office 2003 и выше, Adobe Acrobat). Разные чертежи на один объект выполняются в единой системе координат и масштабов. Графические материалы и чертежи оформляются в форматах «dwg» для AutoCad 2000 и выше.

Форматы чертежей соответствуют требованиям ГОСТ 2.301-68. Отчетная документация соответствует требованиям ГОСТ 21.1101-2013, СП 47.13330.2016.

Программу составил:

Инженер-геолог А.А. Голубев

Приложение 1. Техническое задание

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «Космопроект»

_____ /С. С. Курбатов

«18» июля 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «ГИС»

_____ /А. Н. Бабкина

«18» июля 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение инженерно-геологических изысканий

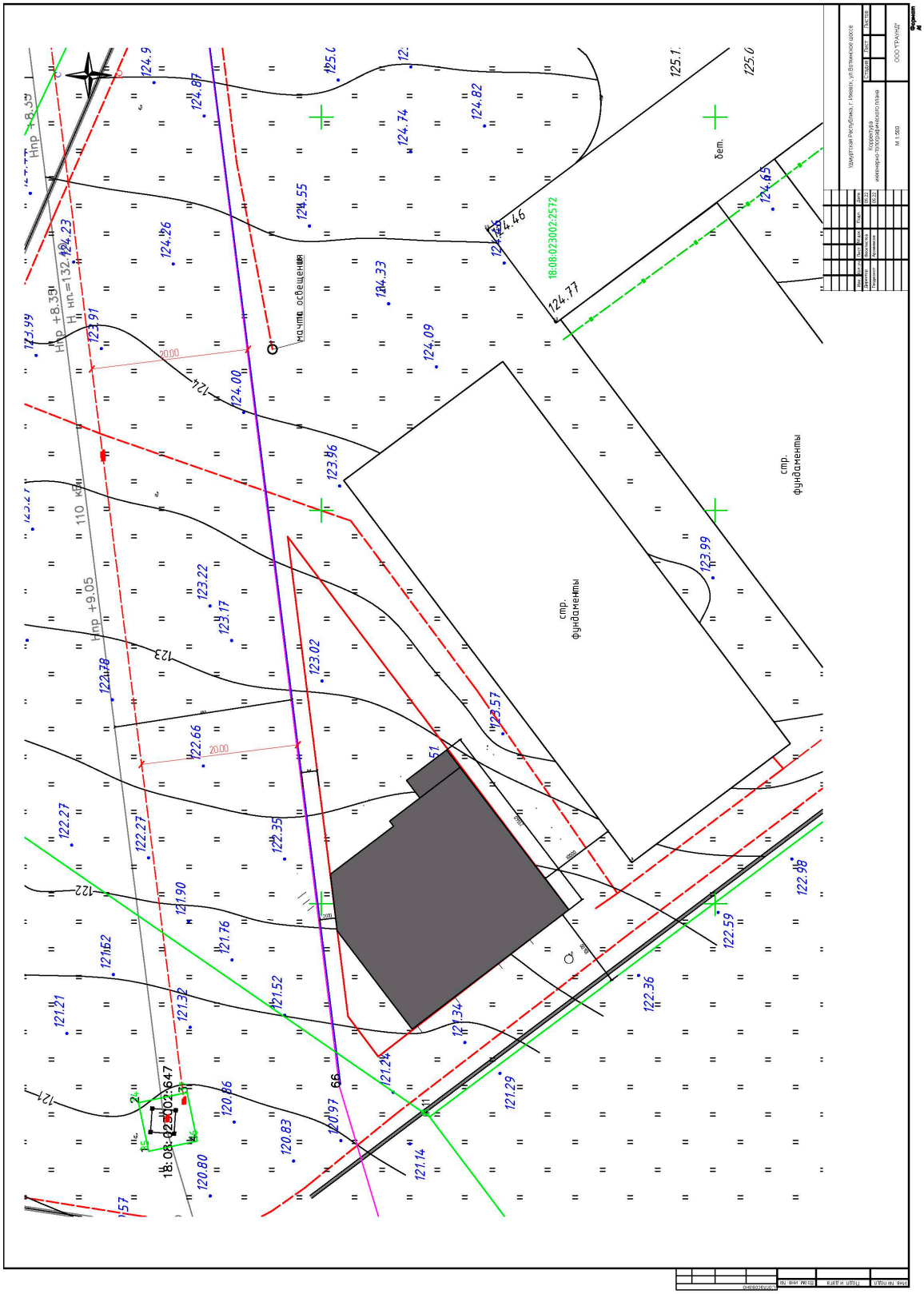
1. Наименование объекта	«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»
2. Местоположение объекта	Удмуртская Республика, Завьяловский район
3. Вид градостроительной деятельности	Новое строительство
4. Основание для проектирования	Договор
5. Идентификационные сведения о заказчике	**ООО «Космопроект»** Юридический адрес: 426035, УР, г. Ижевск, ул. Льва Толстого, д.3, помещ. 15 ИНН 1840103317, КПП 184001001 Р/с 40702810014500030468 К/с 30101810845250000999 ТОЧКА ПАО БАНКА "ФК ОТКРЫТИЕ" БИК 044525999 Тел.: 89128594403
6. Идентификационные сведения об исполнителе	**ООО «ГИС»** Россия, 426028,г. Ижевск,Удмуртская Республика, ул. Ижовая, дом 25, литер А, офис 4 ОКТМО 94701000 ОКФС 16, КПП 183201001, ИНН 1832151356 ОКВЭД-2001 71.12, 71.20, 09.90, ОГРН 1191832000271 ОКПО 35437905, ОКАТО 94401365000 ОКОГУ 4210014, ОКОПФ 12300 Тел. +79090502500 E-mail: izhpartner18@yandex.ru Расчетный Счет № 40702810268000021044 БИК 049401601 УДМУРТСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ N8618 ПАО СБЕРБАНК Корр. Счет № 30101810400000000601
7. Цели и задачи инженерных изысканий	Выполнение инженерных изысканий в объёме необходимом и достаточном для разработки проектной и рабочей документации. Получение положительного

	заключения экспертизы результатов инженерных изысканий.
8. Этап выполнения инженерных изысканий	В один этап
9. Виды инженерных изысканий	Инженерно-геологических изыскания
10. Идентификационные сведения об объекте	22.В022-ГИС
10.1 Назначение	Офисное здание
10.2 Принадлежность объекта по функционально-технологическим особенностям, влияющим на его безопасность.	Отнесение производственный корпус к особо опасным и технически сложным сооружениям определяется на стадии проектирования на основании – п. 14.1 статьи 2 ФЗ от 07.07.2003 N 126-ФЗ.
10.3 Принадлежность к опасным производственным объектам.	Проектируемый объект не относятся к опасным производственным объектам (N 116-ФЗ от 25 марта 2017 года, приложение 1).
10.4 Уровень ответственности зданий и сооружений.	Нормальный. Коэффициент надёжности по ответственности – 1,0.
11. Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду.	При выполнении строительно-монтажных работ: – шумовое воздействие, при работе строительных машин и механизмов; – выбросы газов отработанного топлива строительных машин; – отходы строительных материалов. При эксплуатации: – отсутствует.
12. Данные о границах площадки.	Изыскания выполнить по схемам приведённым в приложении 1.
13. Техническая характеристика объекта. Размеры проектируемых зданий и сооружений.	Согласно приложению 2
14. Дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учётом отраслевой специфики.	Работы выполнять в соответствии со СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М.: Госстрой России, 2001, СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.
15. Наличие предполагаемых опасных	Определить при изысканиях.

природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов.	Многолетнемёрзлые грунты отсутствуют.
16. Требования о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий и проведения дополнительных исследований, не предусмотренных требованиями нормативных документов.	Отсутствуют.
17. Требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями нормативных документов обязательного применения.	Выполнить комплекс инженерно-изыскательских работ в соответствии с СП 47.13330.2016 и СП 47.13330.2012 (в части пунктов, включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил) «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-103-97, СП 11-104-97; СП 11-105-97, СП 50-102-2003
18. Требования к составлению прогноза изменения природных условий.	При наличии на исследуемой территории специфических грунтов, в том числе элювиальных, являющихся продуктами выветривания пород пермского возраста, состав и объемы инженерно-геологическим изысканий устанавливать в соответствие с требованиями СП 11-105-97, ч.III. Расчетную интенсивность сейсмических сотрясений принять по карте ОСР-97-А СП 14.13330.2011
19. Требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов.	Дать прогноз возможных изменений геологической среды в периоды строительства и эксплуатации объекта, в том числе в зоне его возможного влияния на окружающую территорию и существующую застройку
20. Требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий.	Отсутствуют.
21. Требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику.	Согласно контракту
22. Перечень передаваемых	Отсутствует

заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся осложнениях в процессе строительства и эксплуатации, в том числе деформациях и аварийных ситуациях	
23. Перечень нормативных правовых актов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерных изыскания и оформлять отчёты.	1) СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 2) СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 3) СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»; 4) ГОСТ 21.301-2014 «Основные требования к оформлению отчётной документации по инженерным изысканиям».
24. Срок выполнения работ	Согласно контракту
25. Приложения	1. Приложение П-1 Схема расположения зданий и сооружений; 2. Приложение П-2: Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

Главный инженер проекта _____/_____



Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	22.В022-ГИС-ИГИ-ТЧ	Лист 126

Приложение П-2

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

№№ п/п	№ по экспликации	Вид и назначение проектируемого здания и сооружения	Конструкционные особенности, класс здания/сооружения	Габариты (ширина, длина), м	Тип фундамента, его размеры, отметка 0,000, м	Этажность (или высота в м)	Нагрузка на фундамент на куст свай/одну сваю (т; т/п.м; т/м^2.)	Предполагаемая глубина заложения фундаментов, м	Наличие мокрых технологических процессов	Наличие подвалов, приямков, их глубина и назначение, м	Наличие динамических нагрузок	Допускаемая величина деформаций. Мм	Прочие сведения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	Офисное здание	II - нормальный	12х35	Ростверк на буро-забивных сваях диаметром 300 мм (длина по расчёту)	2	15-40	-0,65	Нет	Нет	Нет	Согласно норм	

Приложение 2. Свидетельство о допуске к работам

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

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

«03» июня 2022 г. № 00000000000000000000004363

Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания»
(Ассоциация СРО «МРИ»)

СРО, основанные на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

197198, г. Санкт-Петербург, Большой пр., П.С., д. 18, литера А, 17-Н офис № 57, http://sro-mri.ru, info@sro-mri.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО-И-035-26102012

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «ГИС»

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ГИС» (ООО «ГИС»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	1832151356
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1191832000271
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	426028, РОССИЯ, Республика Удмуртская, г. Ижевск, ул. Ижовая, дом 25, литер. А, офис 4
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	---
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	2082

Наименование	Сведения
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	4 февраля 2020 г.
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	4 февраля 2020 г., №06-02-ПП/20
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	4 февраля 2020 г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	---
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	---

3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право **выполнять инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
4 февраля 2020 г.	---	---

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	Есть	стоимость работ по договору не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	---	стоимость работ по договору не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	---	стоимость работ по договору не превышает 300 000 000

Наименование		Сведения
		рублей
г) четвертый	---	стоимость работ по договору составляет 300 000 000 рублей и более
д) пятый	---	---
е) простой	---	---

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

а) первый	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	---	предельный размер обязательств по договорам не превышает 300 000 000 рублей
г) четвертый	---	предельный размер обязательств по договорам составляет 300 000 000 рублей и более
д) пятый	---	---

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

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

Исполнительный директор _____ А.Ю. Базаров

М.П.

Ассоциация СРО МРИ • СРО-И-030-26102012 • г. Санкт-Петербург

Приложение 3. Свидетельство об оценке состояния измерительных приборов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 11-21

о состоянии измерений в лаборатории

Выдано 12.11.2021 г.
Действительно до 12.11.2024 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что

Лаборатория испытаний грунтов
наименование лаборатории

426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.42
место нахождения лаборатории

Общество с ограниченной ответственностью «Технология»
наименование юридического лица

426035, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Грибоедова, д.30А
юридический адрес юридического лица

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно приложению.
Заключение оформлено по результатам проведенной метрологической экспертизы.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на 2 листах.

И.о. директора
ФБУ «Удмуртский ЦСМ» А.Р. Кудашев

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

Лаборатория испытаний грунтов ООО «Технология»

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 11-21от 12 ноября 2021 г.
на двух листах, лист 1

Перечень объектов и контролируемых в них показателей

по состоянию на «12»ноября 2021 г.

№ п/п	Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
			регламентирующие требованияк измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4	5
1	Грунты дисперсные	Влажность	ГОСТ 25100-2020«Грунты. Классификация»	ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик», п. 5
2		Влажность на границе раскатывания	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 8
3		Влажность на границе текучести	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 7
4		Гранулометрический состав	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.1, Б.2.2, Б.2.10	ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава», пп. 4.2, 4.3
5		Коэффициент водонасыщения	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.4	ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация», расчетный метод, Приложение А, п. 9
6		Коэффициент пористости	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.5	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 15
7		Коэффициент сжимаемости	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.4-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия»
8		Коэффициент фильтрации	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 25584-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации», п. 4.2
9		Максимальная плотность	СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»	ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности»

И. о. директора ФБУ «Удмуртский ЦСМ» *А. Р. Кудашев*

Лаборатория испытаний грунтов ООО «Технология»

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 11-21от 12 ноября 2021 г.
на двух листах, лист 2

1	2	3	4	5
10	Грунты дисперсные	Модуль деформации	ГОСТ 25100-2020, п. В 2.1	ГОСТ 12248.3-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия»
11		Начальное просадочное давление	СП 22.13330.2016«Основания зданий и сооружений»	ГОСТ 23161-2012 «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности»
12		Одометрический модуль деформации	СП 22.13330.2016«Основания зданий и сооружений»	ГОСТ 12248.4-2020«Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия»
13		Относительная деформация набухания без нагрузки	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.12	ГОСТ 12248.6-2020 «Грунты. Метод определения набухания и усадки»
14		Относительная деформация просадочности	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 23161-2012
15		Плотность	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 9
16		Плотность сухого грунта (скелета)	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 12
17		Плотность частиц грунта	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 5180-2015, п. 13
18		Показатель текучести	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.11	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 34
19		Средняя плотность катодного тока	ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии», таб. 1	ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии», прил. Б; РЭ ЛРФА.415316.003РЭ «Прибор для измерения параметров коррозионной агрессивности проб грунтов»
20		Угол внутреннего трения	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.1-2020 Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза
21		Удельное сцепление	ГОСТ 25100-2020	ГОСТ 12248.1-2020
22		Удельное электрическое сопротивление	ГОСТ 9.602-2016, таб. 1	ГОСТ 9.602-2016, прил. А2, РЭ ЛРФА.415316.003РЭ
23		Число пластичности	ГОСТ 25100-2020, п. Б.2.8, Б.2.9	ГОСТ 25100-2020, расчетный метод, Приложение А, п. 49

И. о. директора ФБУ «Удмуртский ЦСМ» *А. Р. Кудашев*

ФБУ «Пензенский ЦСМ»
440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, 20

Протокол поверки № М-22-330

Дата проведения поверки (составления протокола): 03 февраля 2022 г.
Место проведения поверки: ООО "Технология", РФ, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, дом № 42
Наименование и тип поверяемого средства измерений: комплекс измерительно-вычислительный АСИС (ИВК «АСИС»)
Заводской (серийный) номер 273
Наименование и адрес Заказчика: ООО "Технология", РФ, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, дом № 42
Методика поверки: ГТЕК.425420.001ПМ
Условия проведения поверки:
Температура, °С 22,0
Относительная влажность, % 40,0
Атмосферное давление, кПа 101,6
Частота сети, Гц 50,0
Напряжение сети, В 223,0
Средства поверки и их метрологические характеристики:
Динамометр АЦДС-10/1И-0,5 зав. № 2161 (49465.12.2Р.87686), головка микрометрическая серии 152 № 1000244, калибратор давления серии РМ 40.2 № 4278KL1 (49488.12.3Р.00246253).

Заключение: ПРИГОДЕН

Поверитель _____ Тихонова Ирина Анатольевна
(подпись) (ФИО)

Страница 1 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Вертикальная нагрузка	LPX 500	5150099	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, Н	Результат измерений, Н	Абсолютная погрешность, Н
0,00	0,00000	0,00000
500,00	498,57140	1,42856
1000,00	1003,85100	3,85107
1500,00	1500,64200	0,64185
2000,00	2002,61800	2,61780
2500,00	2505,23600	5,23560
3000,00	3001,25600	1,25635
3500,00	3497,48800	2,51245
4000,00	4003,68100	3,68091
4500,00	4500,61300	0,61328
5000,00	5000,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,562 %

Страница 2 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Всестороннее давление	Д.06.02	741015	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, КПа	Результат измерений, КПа	Абсолютная погрешность, КПа
0,00	0,00000	0,00000
100,00	99,86706	0,13294
200,00	200,05320	0,05318
300,00	299,60120	0,39883
400,00	399,94680	0,05319
500,00	500,45200	0,45200
600,00	600,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,556 %

Страница 3 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Вертикальные деформации	ДЛП-24	024364	± 0,5%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, мм	Результат измерений, мм	Абсолютная погрешность, мм
0,00	0,00476	0,00476
1,00	1,00000	0,00000
4,00	3,99642	0,00358
8,00	8,00000	0,00000
12,00	12,00000	0,00000
16,00	16,00304	0,00304
20,00	20,00391	0,00391
23,00	23,00000	0,00000
24,00	23,99429	0,00571

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,027 %

Страница 4 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Радиальная деформация	ДЛП-6	0660128	± 0,5%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, мм	Результат измерений, мм	Абсолютная погрешность, мм
0,00	0,00093	0,00093
1,00	1,00078	0,00078
3,00	3,00150	0,00150
5,00	4,99921	0,00079
6,00	5,99907	0,00094

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,028 %

Страница 5 из страниц 6

Протокол №

Таблица 1. Сведения об устройстве измерительного канала

Наменование	Заводской номер
Устройство трехосного сжатия	144

Таблица 2. Сведения об измерительном канале

Наименование	Датчик		Пределы допускае-мой основной при-веденной погреш-ности
	Наименование	Заводской номер	
Поровое давление	Д.06.02	820430	± 1%

Таблица 3. Результаты измерений

Заданное значение на измерительном канале, КПа	Результат измерений, КПа	Абсолютная погрешность, КПа
0,00	0,00000	0,00000
100,00	100,27900	0,27902
200,00	200,22320	0,22322
300,00	300,33480	0,33481
400,00	400,27900	0,27902
500,00	499,21880	0,78125
600,00	600,00000	0,00000

Действительное значение приведенной погрешности измерительного канала: 0,568 %

Страница 6 из страниц 6

ФГУП "ВНИИМС"

Исполнительный орган Российской ситемы калибровки

Удмуртский ЦСМ

Федеральное бюджетное учреждение
"Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Удмуртской Республике"

426069, г. Ижевск, ул. 5-я Подлесная, д.40а, тел. (3412) 59-61-62, факс 59-61-71

юридический адрес

Свидетельство о регистрации в РСК №001479 действительно до 19.10.2026г.

СЕРТИФИКАТ КАЛИБРОВКИ № 0-18992

1. Наименование, тип СИ
Прибор для измерения параметров каррозионной агрессивности проб грунта ПИКАП-М

2. Заводской номер СИ **128**

3. Наименование владельца СИ: **ООО "Технология"**

ИНН 1835083827

4. Методика калибровки
МК 32-221-00 "ГСИ. Прибор для измерения параметров каррозионной агрессивности проб грунта ПИКАП. Методика калибровки."

(наименование, номер, кем утверждена)

5. Результаты калибровки **см. на обороте**

(действительные значения метрологических характеристик)

6. Условия проведения калибровки **температура воздуха 21,8 °С, относительная влажность воздуха 50,0 %, атмосферное давление 100,6 кПа**

7. Место проведения калибровочных работ: **ФБУ "Удмуртский ЦСМ"**

8. Доказательства прослеживаемости измерений **см. на обороте**

(сведения об используемых при калибровке эталонах, номер и дата Свидетельства о поверке средств измерений)

9. Приложения к Сертификату о калибровке

(протоколы, градуировочные таблицы, отчеты - указывается число страниц)

Калибровщик — подпись — **Баранов С.В.** (инициалы, фамилия)

Оттиск калибровочного клейма: IV h 2 К 1 УД

Начальник отдела (должность руководителя подразделения) — подпись — **Павлов В.С.** (инициалы, фамилия)

Дата калибровки: **29 октября 2021 г.**

Калибровка проведена с применением эталонов:
Магазин сопротивлений Р33 № 08302, 11284; Блок питания Б5-47 №24594; магазин емкости Р5025 №1752 3р.; мультиметр В7-80 №0253.

Результаты калибровки
Метрологические характеристики соответствуют ТО

Калибровщик _____ **Баранов С.В.**

Приложение У
(обязательное)
Акты внутриведомственной приемки работ и о проведении ликвидационного тампонажа скважин

г. Ижевск 25 июля 2022 г.

АКТ
внутриведомственной приемки работ
«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Работы выполнялись в период с 21.07.2022 по 25.07.2022 г. в соответствии с программой работ и действующими нормативно-техническими документами.

Состав работ приведен в таблице 1:

Таблица 1 – Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	1,0
2	Разбивка и планово-высотная привязка выработок и опытных точек	точка	7
3	Механическое колонковое бурение скважин	скважина / пог. м	4 / 60
4	Статическое зондирование грунтов	исп.	3
5	Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой	проба	33
6	Отбор проб воды	проба	3

Инженер-геолог Д.Н. Аркашев

г. Ижевск 25 июля 2022 г.

АКТ

о проведении ликвидационного тампонажа скважин

Настоящий акт составлен в том, что буровые скважины, пробуренные ООО «ГИС» на объекте: «Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572» по окончании работ ликвидированы проведением тампонажа.

Вед. инженер-геолог Д.Н. Аркашев

Главный инженер проекта Н.В. Алексеев

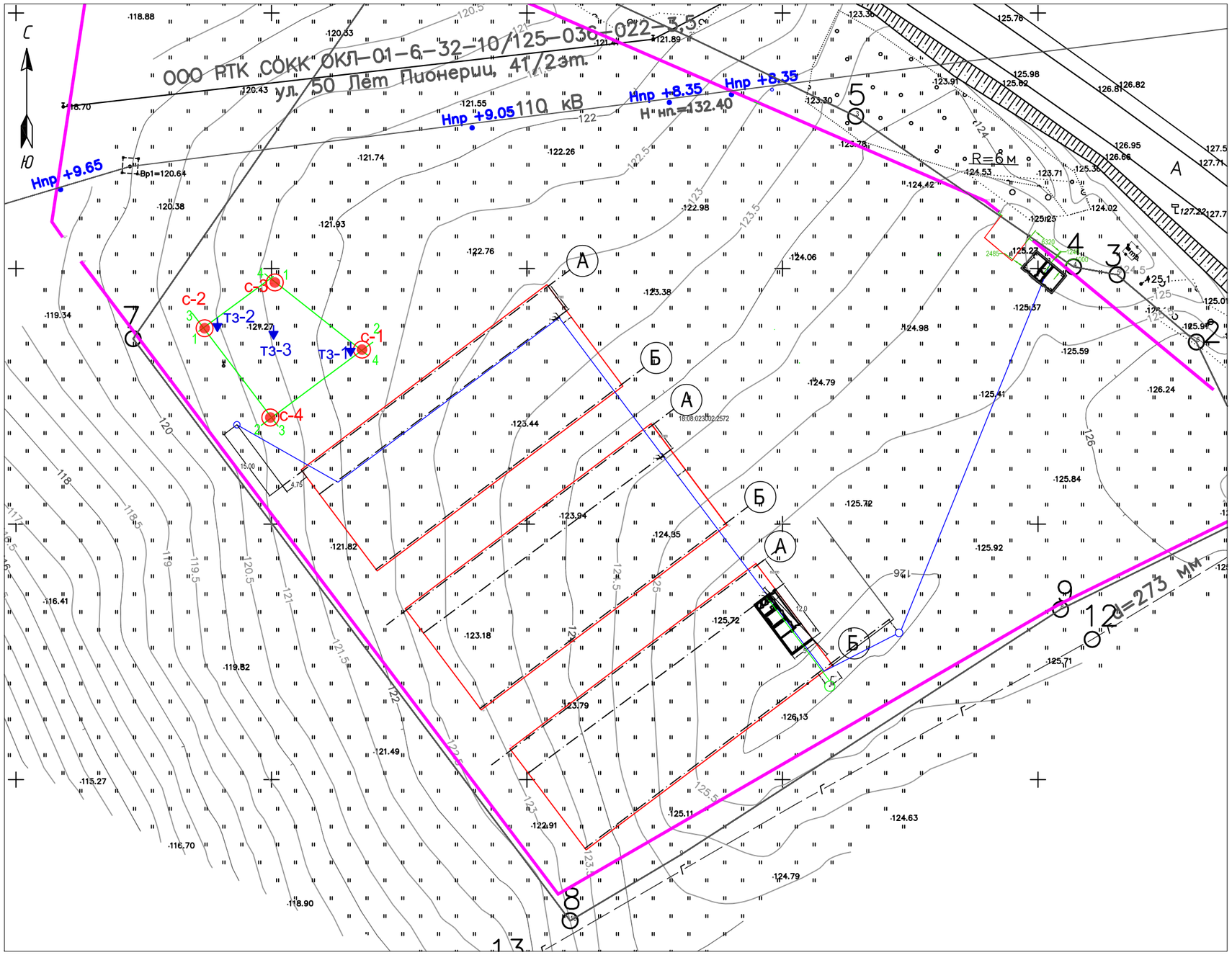
Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рован-ных				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Примечания:
1. В качестве топоосновы использована съемка масштаба 1:500.
2. Система координат - местная, система высот - Балтийская.
3. Сечение горизонталей рельефа - 0,5 м.
4. Условные обозначения по инженерно-геологическим изысканиям приведены на отдельном листе "Условные обозначения".

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Голубев А.А.			12.08.22
Проверил		Корякина А.В.			12.08.22
Н. контроль		Щербаков С.В.			12.08.22

22.В022-ГИС-ГЧ-1

«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П, Р		1

Карта фактического материала
М1:500

ООО «ГИС»

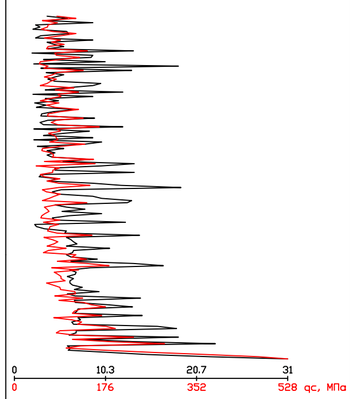
Формат А3

Горная выработка: с-1
Абсолютная отметка устья: 122.90 м

Дата проходки: 21.07.2022
Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	122.60	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	6.5	116.40	6.2	1	599, 600, 601	Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита		
eP2	10.3	112.60	3.8	2	603, 602, 604 (1)	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый прослоями песчанистый твердый с прослоями алеврита с известковистыми включениями	9.2	9.2
P2	15.0	107.90	4.7	3	605, 606, 607, 608	Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями		

Статическое зондирование

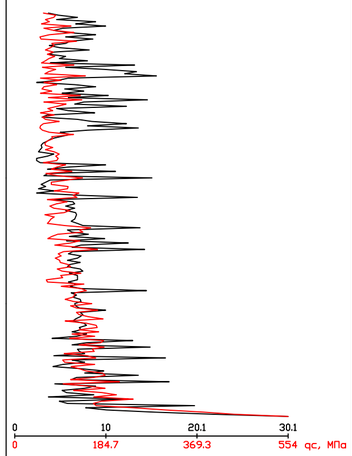


Горная выработка: с-2
Абсолютная отметка устья: 121.54 м

Дата проходки: 21.07.2022
Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	121.24	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	4.8	116.74	4.5	1	609, 610, 611	Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения щебня и гальки		
eP2	7.7	113.84	2.9	2	612, 613, 614 (2)	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита	7.1	7.1
P2	15.0	106.54	7.3	3	615, 616	Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями		

Статическое зондирование

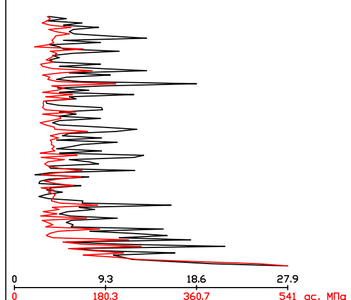


Горная выработка: с-3
Абсолютная отметка устья: 122.40 м

Дата проходки: 21.07.2022
Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	122.10	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	6.4	116.00	6.1	1	617, 618, 619	Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита		
eP2	10.0	112.40	3.6	2	620, 621 (3)	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый прослоями песчанистый твердый с прослоями алеврита с известковистыми включениями	9.0	9.0
P2	15.0	107.40	5.0	3	622, 623, 624, 625	Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями		

Статическое зондирование



Горная выработка: с-4
Абсолютная отметка устья: 122.35 м

Дата проходки: 22.07.2022
Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	122.05	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	117.35	4.7	1	626, 627	Суглинок коричневый легкий прослоями до тяжелого песчанистый полутвердый прослоями до твердого с прослойками алеврита в кровле включения щебня и гальки		
eP2	7.9	114.45	2.9	2	628, 629	Суглинок коричневый тяжелый пылеватый твердый с прослойками алеврита с известковистыми включениями и с гравием алевролита	7.2	7.2
P2	15.0	107.35	7.1	3	630, 631	Глина темно-коричневая легкая песчанистая твердая с прослойками алеврита с известковистыми включениями		

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал	Голубев А.А.		12.08.22		
Проверил	Корякина А.В.		12.08.22		
Н. контроль	Щербаков С.В.		12.08.22		

22.В022-ГИС-ГЧ-2

«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П, Р		1

Инженерно-геологические колонки скважин

ООО «ГИС»

Согласовано

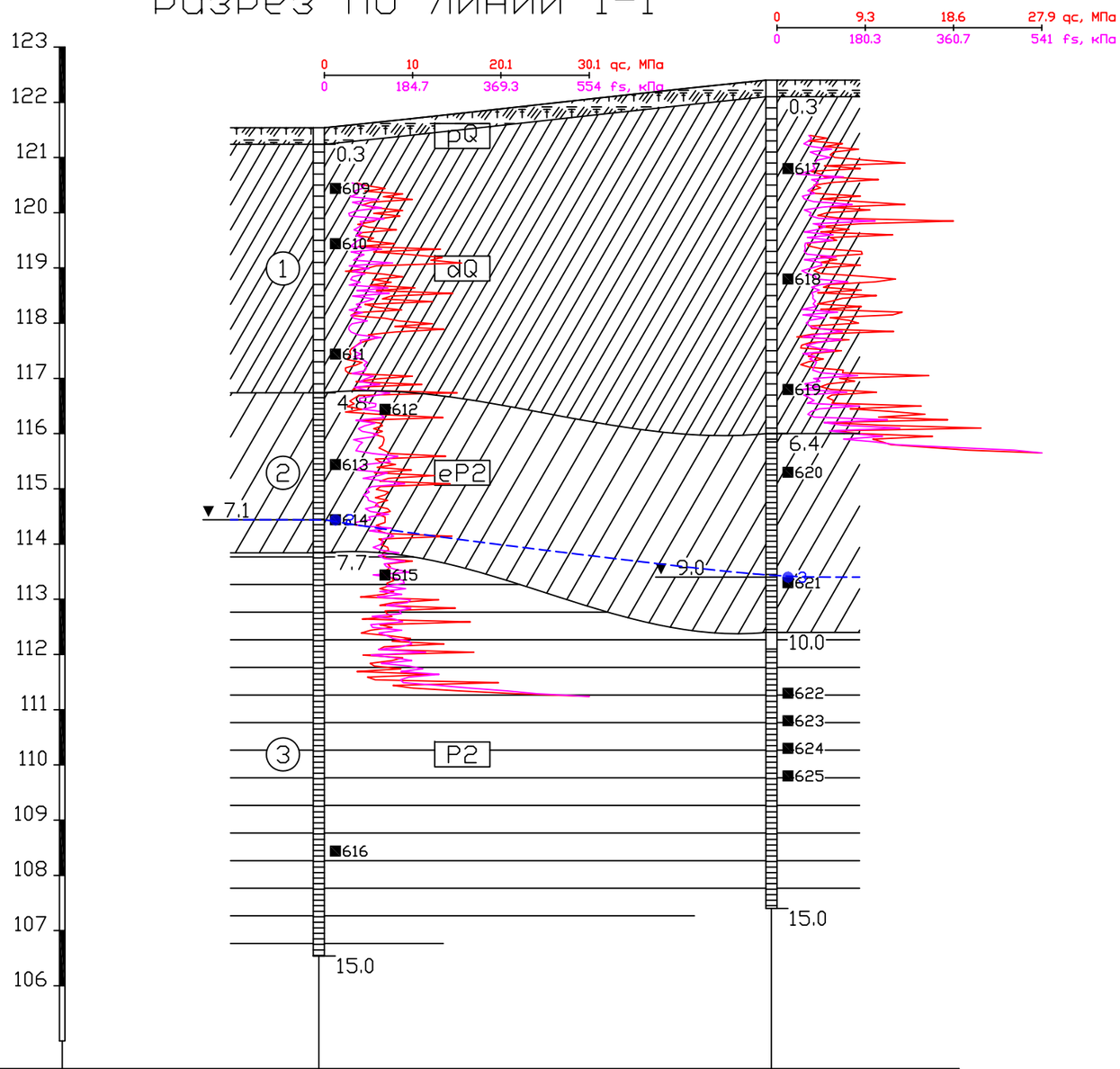
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А2

Инженерно-геологический разрез по линии 1-1



Горная выработка	с-2 (тз-2)		с-3 (тз-3)
Абс. отм., м	121.54		122.40
Дата проходки	21.07.2022		21.07.2022
Расстояние, м		16.40	

Масштаб горизонтальный 1:200

Масштаб вертикальный 1:100

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Голубев А.А.			12.08.22
Проверил		Корякина А.В.			12.08.22
Н. контроль		Щербаков С.В.			12.08.22

22.В022-ГИС-ГЧ-3

«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П, Р	1	4

Инженерно-геологические разрезы

ООО «ГИС»

Согласовано

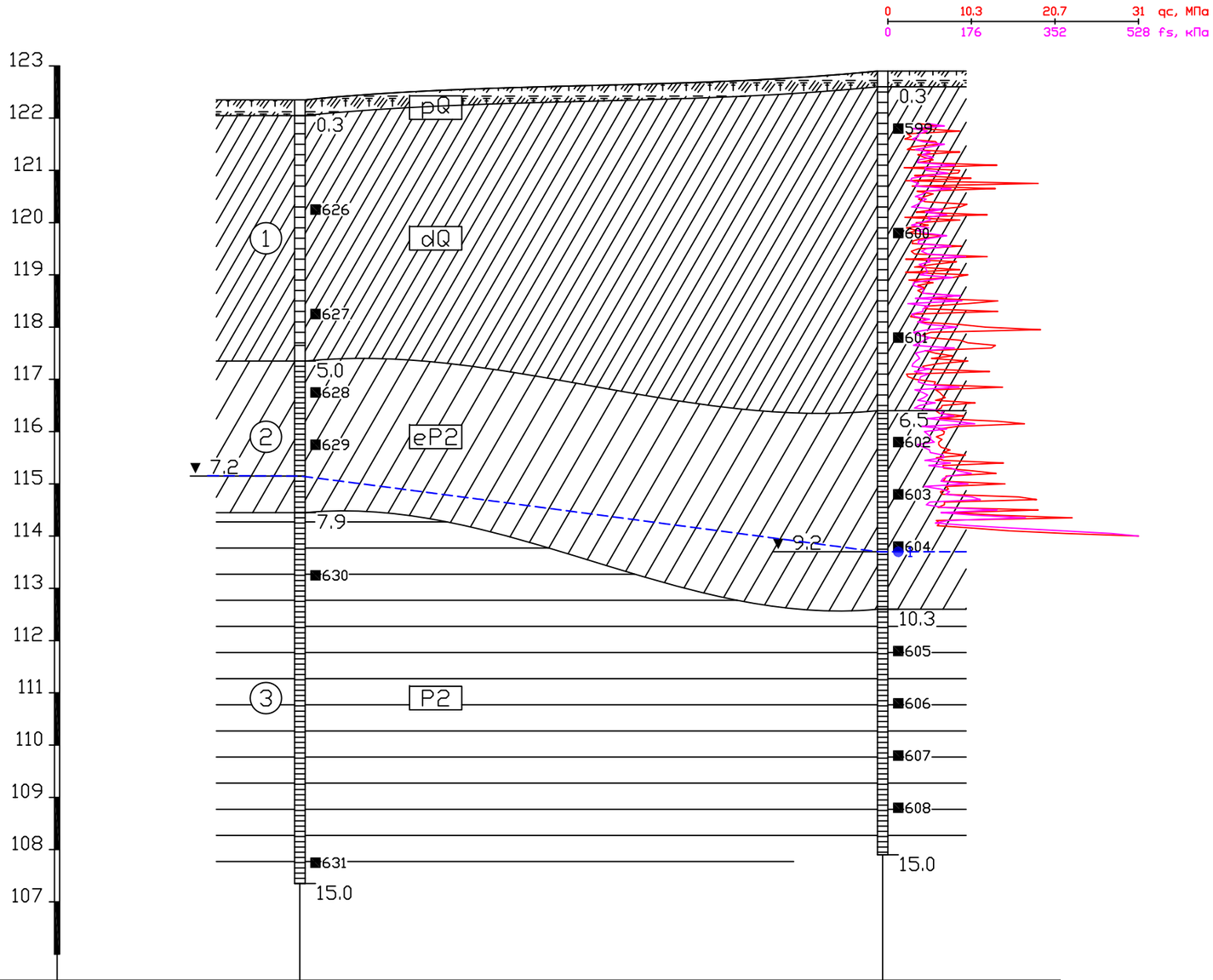
Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Формат А3

Инженерно-геологический разрез по линии 2-2



Горная выработка	с-4	с-1 (тз-1)
Абс. отм., м	122.35	122.90
Дата проходки	22.07.2022	21.07.2022
Расстояние, м	22.32	

Масштаб горизонтальный 1:200

Масштаб вертикальный 1:100

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

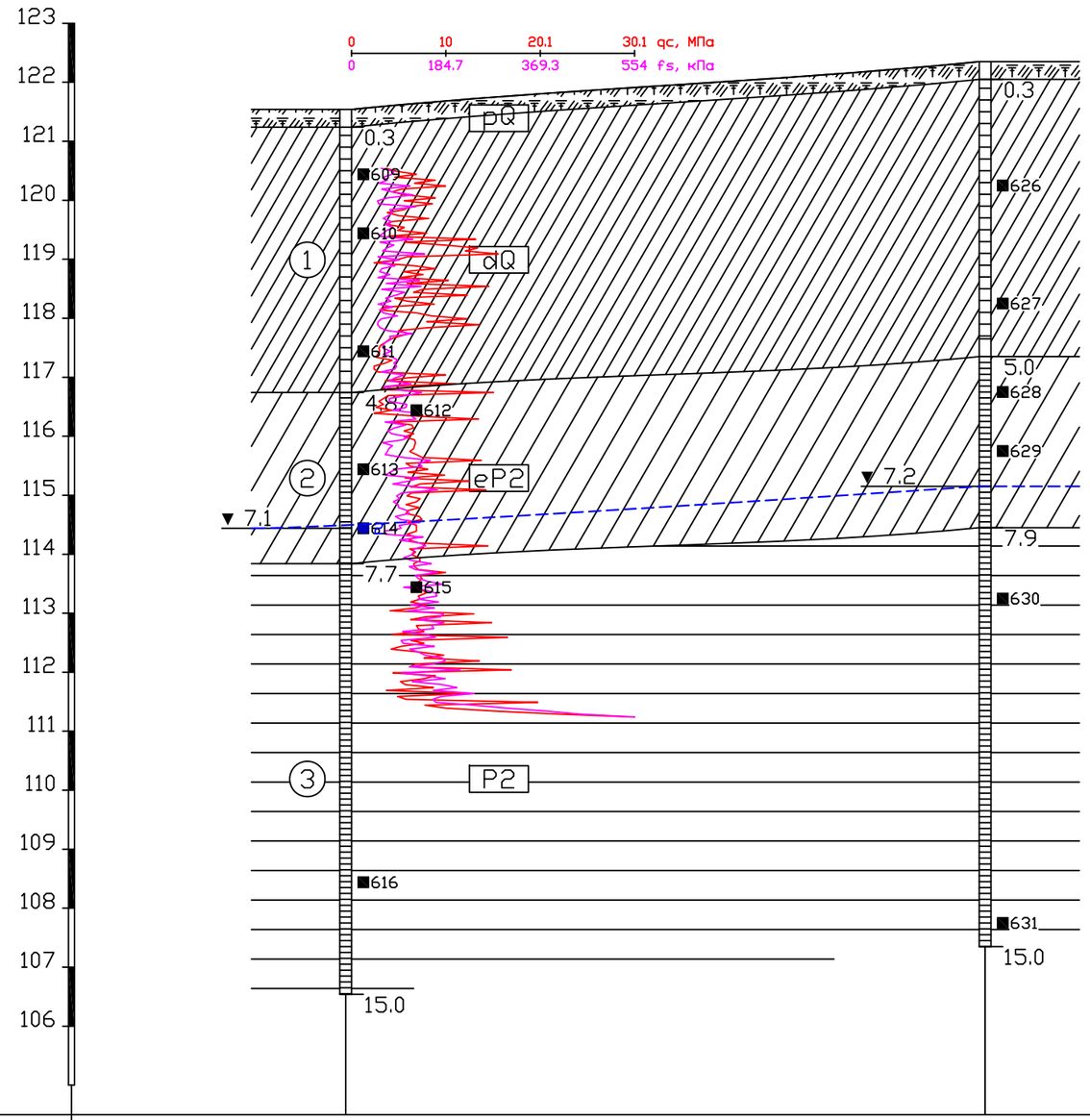
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

22.В022-ГИС-ГЧ-3

Лист 2

Формат А3

Инженерно-геологический разрез по линии 3-3



Горная выработка	с-2 (тз-2)	с-4
Абс. отм., м	121.54	122.35
Дата проходки	21.07.2022	22.07.2022
Расстояние, м	21.69	

Масштаб горизонтальный 1:200

Масштаб вертикальный 1:100

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

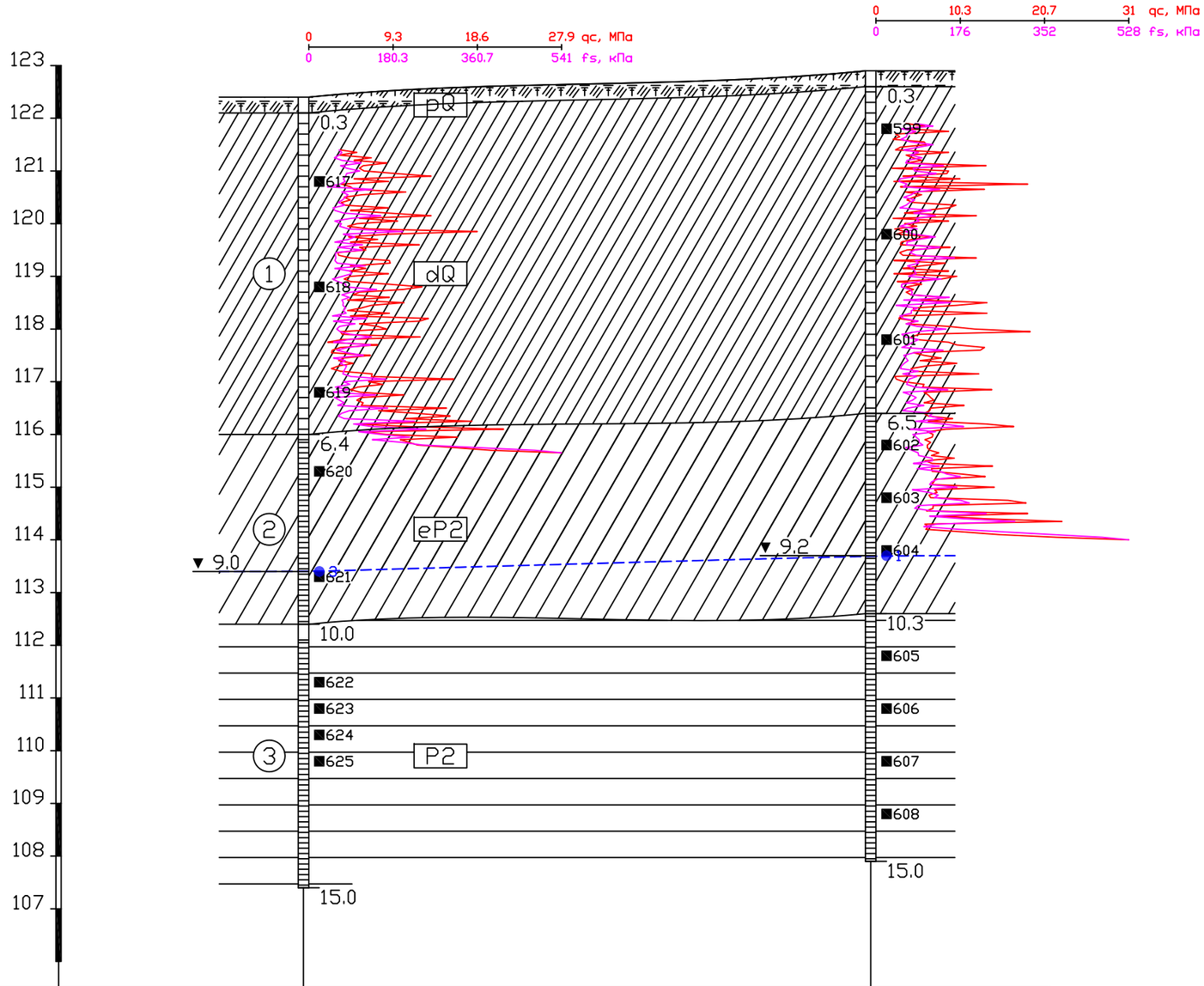
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

22.В022-ГИС-ГЧ-3

Лист 3

Формат А3

Инженерно-геологический разрез по линии 4-4



Горная выработка	с-3 (тз-3)	с-1 (тз-1)
Абс. отм., м	122.40	122.90
Дата проходки	21.07.2022	21.07.2022
Расстояние, м	21.54	

Масштаб горизонтальный 1:200

Масштаб вертикальный 1:100

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	22.В022-ГИС-ГЧ-3	Лист 4

Формат А3

I. Условные обозначения на инженерно-геологических разрезах и колонках

Почвенно-растительный слой

Глина

Суглинок

1 — Номер инженерно-геологического элемента

dQ — Генезис и возраст грунта

Инженерно-геологическая скважина

▼ 4.7
06.07.2022 — Установившийся уровень подземных вод, м / Дата замера

■ 93 — Точка отбора пробы грунта ненарушенной структуры и ее номер

5.0 — Граница ИГЭ

● 1 — Точка отбора пробы воды и ее номер

10.0 — Глубина забоя скважины, м

Консистенция глинистых, степень водонасыщения песчаных грунтов

- малой степени водонасыщения
- твердые
- полутвердые
- тугопластичные
- пластичные,средней степени водонасыщения, мягкопластичные
- текучепластичные
- текучие, насыщенные водой

График статического зондирования

0 4 8 12 qc, МПа

0 22.3 44.7 67 fs, кПа

Уровень подземных вод

II. Условные обозначения на карте фактического материала

с-1 — Инженерно-геологическая скважина и ее номер

1—1 — Линия инженерно-геологического разреза

тз-1 — Точка статического зондирования

Взам. инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата

22.В022-ГИС-ГЧ-4

«Функциональный офис компании АСТ, расположенный на земельном участке с кадастровым номером 18:08:023002:2572»

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П, Р		1

Разработал	Голубев А.А.		12.08.22
Проверил	Корякина А.В.		12.08.22

Условные обозначения

ООО «ГИС»

Формат А4