



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Геогрунт»

**Тульская область, Суворовский район, село Доброе,
кадастровый номер 71:18:020103:21**

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

2020-07.615-ИГИ

Москва 2020 г



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Геогрунт»

ВРГБ –
Заказчик –

**Тульская область, Суворовский район, село Доброе,
кадастровый номер 71:18:020103:21**

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

2020-07.615-ИГИ

Генеральный директор

Москва 2020 г

Состав тома

Обозначение	Наименование	Примечание
2020-07.615-ИГИ-С	Состав тома	с. 1
2020-07.615-ИГИ-СИ	Список исполнителей	с. 1
2020-07.616-ИГИ	Текстовая часть	с. 31
2020-07.615-ИГИ	Графическая часть	с. 6

Согласовано			

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

						2020-07.615-ИГИ-С			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал						Содержание	Стадия	Лист	Листов
Проверил									1
Н.контр.							ООО «ГЕОГРУНТ»		

1. Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе, кадастровый номер 71:18:020103:21», проводились в _____ года на основании договора, заключенного между _____, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Заказчик», с одной стороны, и ООО «ГЕОГРУНТ», действующего на основании Устава, именуемый в дальнейшем «Подрядчик», с другой стороны.

ООО «ГЕОГРУНТ» имеет допуск на выполнение инженерно-геологических работ на основании выписки из реестра членов саморегулируемой организации от _____ о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства работ, выданного СРО Ассоциацией организаций, выполняющих инженерные изыскания.

Начало действия свидетельства с _____, без ограничения срока и территории его действия (Приложение А).

Работы выполнены в соответствии с действующими нормативными документами. Целью инженерно-геологических изысканий являлось выявление инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки изысканий, получение материалов, необходимых и достаточных для разработки проектной документации.

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

- Инженерно-геологические изыскания включали:
- сбор, обработку и систематизацию архивных данных;
 - плановую разбивку и планово-высотную привязку разведочных выработок;
 - бурение скважин;
 - отбор и лабораторные исследования грунтов;
 - камеральную обработку результатов изысканий.

Работы в рамках инженерно-геологических изысканий выполнены специалистами ООО «ГЕОГРУНТ» в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (СП 47.13330.2012, СП 22.13330.2016 и другие).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГИ	Лист
							2

Бурение скважин осуществлялось буровой установкой УБШМ. Всего пробурено три скважины глубиной по 8,0 м. Общий метраж бурения составил 24,0 п.м.

Отбор проб грунтов осуществлялся в соответствии с ГОСТ 12071-2014.

Все горные выработки после окончания работ ликвидированы обратной засыпкой извлеченного в ходе бурения грунта с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

Расположение горных выработок отображено на карте фактического материала (приложение ГП_1).

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

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

Таблица 1

№№ п.п.	Виды работ	Единица измерения	Объем работ
Полевые работы			
1	Бурение скважин	скв/п.м. п. м	
2	Отбор проб грунтов	шт.	
Лабораторные работы			
3	Определение физических свойств глинистых грунтов	шт.	
4	Определение физических свойств песчаных грунтов	шт.	
5	Определение коррозионной активности грунтов	шт.	
6	Химический анализ воды	шт.	

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

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

Материалы инженерно-геологических изысканий выпускаются в двух экземплярах:

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

Исполнитель:

Инженер-геолог _____.

2. Методика выполнения работ

Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет по инженерно-геологическим условиям территории. Сбору и обработке подлежали изданные материалы;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

3

материалы по выполненным ранее инженерно-геологическим изысканиям, а также геологические карты М 1:500 000.

Бурение скважин производилось буровой установкой УБШМ. Глубина, количество и места расположения скважин согласованы с Заказчиком.

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

Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2014. Отбор проб глинистых грунтов ненарушенного сложения производился вдавливаемым грунтоносом ГВ-1Н (со съёмным башмаком).

Все горные выработки после окончания работ ликвидированы обратной засыпкой извлеченного в ходе бурения грунта с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

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

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

Лабораторные исследования грунтов проводились в испытательной грунтовой лаборатории.

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

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

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

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

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов установлена согласно СП 131.13330.2018.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020-07.615-ИГИ	Лист	
									4
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.			

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

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

3. Изученность инженерно-геологических условий

Исследуемый район относится к хорошо изученным, имеющихся фондовых материалов, в архиве ООО «ГЕОГРУНТ», достаточно для оценки сложности инженерно-геологических условий участка.

Согласно архивным данным в геолого-литологическом строении площадки до глубины бурения (8,0м) принимают участие гляциальные нижнечетвертичные отложения (gQ_{1d}ns) представленные суглинком тугопластичным, суглинком текучим, суглинком мягкопластичным, песком средней крупности, средней плотности, водонасыщенным. Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (pdQ_{IV}).

Геологическая изученность территории изысканий отражена в результатах государственной геологической съемки, Геологическая карта четвертичных отложений Тульской области, масштаб: 1:500 000. [17]

Указанные сведения использованы для написания общих глав технического отчета.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

4. Физико-географические условия участка

Исследуемый участок в административном отношении расположен по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе, кадастровый номер 71:18:020103:21.

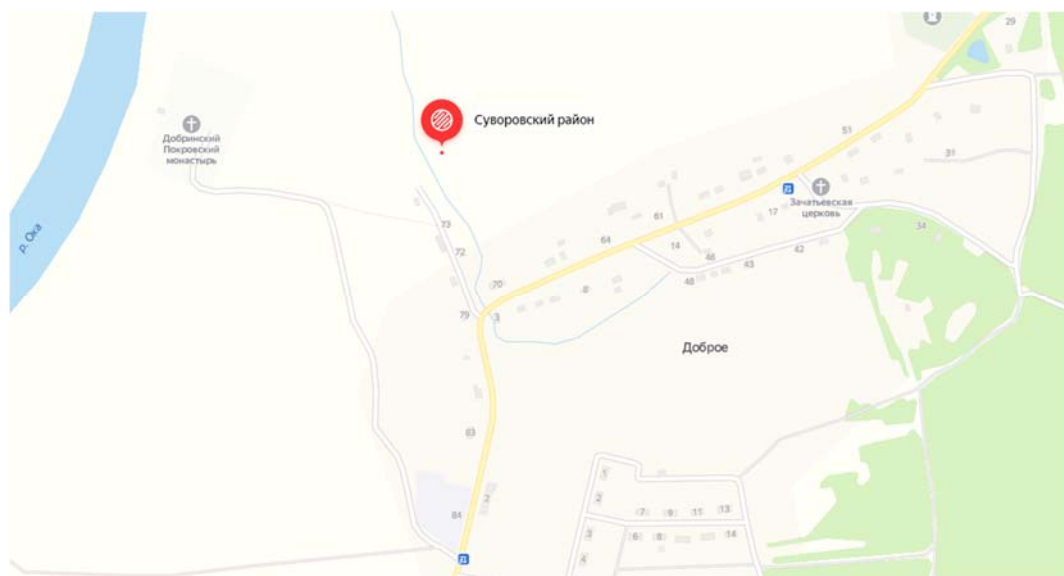


Рис. 1. Участок работ

Климат.

Территория Тульской области лежит в умеренном климатическом поясе. Климат области - умеренно континентальный, отвечающий переходному положению территории между умеренно влажными северо-западными районами Русской равнины и более теплыми и сухими районами ее юго-восточной части. Характеризуется следующими основными показателями

(г. Тула): .

- средняя годовая температура воздуха - плюс 5,5 °С;
- абсолютный минимум - минус 42 °С;
- абсолютный максимум - плюс 39 °С;
- количество осадков за год - 284 мм.

Преобладающее направление ветра:

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

Средняя скорость ветра холодного времени года (со среднесуточной температурой менее 8 °С) – 3,1 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам теплого времени года (июль) – 2,5 м/с.

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

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ГОД
средняя	-8,2	-7,9	-2,1	6,6	13,7	17,1	18,9	17,2	11,4	5,3	-0,9	-5,6	5,5

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2020-07.615-ИГИ

Лист

6

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Окой (которая начинается в Орловской области), и ее правыми притоками: Зушей с притоками Неручь, Чернь, Снежедь; Истой, Упой с притоками Шат, Плава, верхним Осетром. Ока — самая крупная и единственная судоходная река области.

Ближайший к участку изысканий крупный водный объект – река Ока.

Почвы. Растительный и животный мир

Тульская область обогащена растительностью. На различных участках расположились леса, луга, болота и степи. Тульскую область можно разделить на лесостепные зоны и зоны широколиственных деревьев. На северо-западе преобладают лиственные леса, в которых чаще всего встречаются дубы, березы, осины, клены, тополя и другие. Среди них часто образуются болота.

Мир живых существ Тульской области очень широк и разнообразен. Помимо тех, кто находится там постоянно, есть еще большое количество мигрирующих животных. Бобры и рыси проводят недолгое время на территории, пересекая ее по пути в свой ареал. Также гуси и журавли - только в полете.

Постоянных обитателей Тульских земель достаточно много. Крупными и хищными представителями являются: волки, лисицы, кабаны. А маленькими и относительно мирными - зайцы, хорьки, выдры, белки, суслики и барсуки, а также лесные представители крупных животных - лоси.

Техногенные нагрузки.

Техногенная нагрузка средняя. Окружающая территория застроена малоэтажными постройками жилого назначения.

5. Геолого-литологическое строение

В геолого-литологическом строении площадки до глубины бурения (8,0м) принимают участие гляциальные нижнечетвертичные отложения (gQ_{1d}ns) представленные суглинком тугопластичным, суглинком текучим, суглинком мягкопластичным, песком средней крупности, средней плотности, водонасыщенным. Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (pdQ_{IV}). Литолого-стратиграфический разрез площадки выглядит следующим образом:

Отложения четвертичной системы (Q)

Современные отложения

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020-07.615-ИГИ	Лист 8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		

Представлены почвенно-растительным слоем (pd_{QIV}). Вскрыт во всех скважинах с поверхности и до глубины 0,20 м.

Нижнечетвертичные отложения

Гляциальные (gQIdns) – распространены повсеместно и представлены:

- Суглинком черным, тугопластичным, (ИГЭ №1). Мощность отложений ИГЭ №1 составляет 1,00-1,60 м;
- Суглинком коричневым, тугопластичным, (ИГЭ №2). Мощность отложений ИГЭ №2 составляет 1,00-1,70 м;
- Суглинком серовато-коричневым, текучим, (ИГЭ №3). Мощность отложений ИГЭ №3 составляет 1,20-1,60 м;
- Суглинком серым, мягкопластичным, (ИГЭ №4). Мощность отложений ИГЭ №4 составляет 0,50-4,30 м;
- Песком серым, средней крупности, средней плотности, водонасыщенным, (ИГЭ №5). Мощность отложений ИГЭ №5 составляет 3,30-3,40 м;

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

Таблица 4

Номер ИГЭ	Номера выработок, в которых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максим. вскрытая мощность	Миним. вскрытая мощность
		миним.	максим.	миним.	максим.		
1	Скважина 1-3	0,20 / 140,80	0,20 / 140,80	1,20 / 139,20	1,80 / 139,80	1,60	1,00
2	Скважина 1-2	1,20 / 139,60	1,40 / 139,80	2,40 / 138,10	2,90 / 138,60	1,70	1,00
3	Скважина 1-3	2,30 / 138,10	2,90 / 138,70	3,70 / 136,90	4,10 / 137,30	1,60	1,20
4	Скважина 1-3	1,80 / 136,90	4,10 / 139,20	2,30 / 133,00	8,00 / 138,70	4,30	0,50
5	Скважина 1-2	4,60 / 136,30	4,70 / 136,40	8,00 / 133,00	8,00 / 133,00	3,40	3,30
слой	Скважина 1-3	0,00 / 141,00	0,00 / 141,00	0,20 / 140,80	0,20 / 140,80	0,20	0,20

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2020-07.615-ИГИ

Лист

9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица 5

Код	ИГЭ	Описание	Группа по ТР
1	слой	Почвенно-растительный слой, pdQ _{IV}	
2	1	Суглинок черный, тугопластичный, gQ _{1dns}	
3	2	Суглинок коричневый, тугопластичный, gQ _{1dns}	
4	3	Суглинок серовато-коричневый, текучий, gQ _{1dns}	
5	4	Суглинок серый, мягкопластичный, gQ _{1dns}	
6	5	Песок средней крупности серый, средней плотности, водонасыщенный, gQ _{1dns}	

6. Гидрогеологические условия участка

Грунтовые воды на период бурения до исследованной глубины (8,0 м) вскрыты во всех скважинах.

Грунтовые воды залегают в толще нижнечетвертичных отложений на глубине 2,30-2,90 м. Установившиеся уровни грунтовых вод на глубине 1,60-2,90 м.

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

По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, весьма пресные, умеренно жёсткие (жёсткость карбонатная).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности подземных вод к бетонам – отсутствует по всем показателям к бетонам всех марок по водонепроницаемости (W4-W12).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности жидких сульфатных сред к бетонам – отсутствует к бетонам на всех видах цемента всех марок по водонепроницаемости (W4-W8).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности подземных вод к железобетонным конструкциям – слабая при периодическом смачивании, отсутствует при постоянном погружении.

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

Результаты приведены в приложении Д, Е.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

10

7. Физико-механические свойства грунтов

Показатели физико-механических свойств грунтов получены по результатам исследований, проведенных в грунтово-химических лабораториях, согласно действующих ГОСТов.

Лабораторные исследования грунтов включали:

- определение физических свойств глинистых грунтов;
- определение физических свойств песчаных грунтов;
- определение коррозионной активности грунтов;
- химический анализ воды.

Результаты лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов представлены в приложении В.

В результате анализа и обобщения данных, полученных лабораторными методами, грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 8,0 м, выделены 5 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 1 слой:

Слой 1 – Почвенно-растительный слой, (pdQ_{IV}).

ИГЭ №1 – Суглинок черный, тугопластичный, (gQ_{1dns}).

ИГЭ №2 – Суглинок коричневый, тугопластичный, (gQ_{1dns}).

ИГЭ №3 – Суглинок серовато-коричневый, текучий, (gQ_{1dns}).

ИГЭ №4 – Суглинок серый, мягкопластичный, (gQ_{1dns}).

ИГЭ №5 – Песок средней крупности серый, средней плотности, водонасыщенный, (gQ_{1dns}).

Ниже приведены физико-механические свойства грунтов по выделенным ИГЭ.

Характеристики физических и механических свойств грунтов получены по результатам лабораторных испытаний и по данным СП 22.13330.2016 представлены в таблице 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020-07.615-ИГИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

Таблица 6. Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов

Геологический индекс	№ ИГЭ	Грунты, слагающие ИГЭ	Характеристика грунта	Лабораторные испытания	по СП 22.13330.2016
gQ/dns	1	Суглинок тугопластичный	Плотность грунта ρ , г/см ³		
			Коэффициент пористости e , д.ед.		
			Удельное сцепление C , кПа		
			Угол внутреннего трения φ , град.		
			Модуль деформации E , МПа		
	2	Суглинок тугопластичный	Плотность грунта ρ , г/см ³		
			Коэффициент пористости e , д.ед.		
			Удельное сцепление C , кПа		
			Угол внутреннего трения φ , град.		
			Модуль деформации E , МПа		
	3	Суглинок текучий	Плотность грунта ρ , г/см ³		
			Коэффициент пористости e , д.ед.		
			Удельное сцепление C , кПа		
			Угол внутреннего трения φ , град.		
			Модуль деформации E , МПа		
	4	Суглинок мягкопластичный	Плотность грунта ρ , г/см ³		
			Коэффициент пористости e , д.ед.		
			Удельное сцепление C , кПа		
			Угол внутреннего трения φ , град.		
			Модуль деформации E , МПа		
5	Песок средней крупности, вредной плотности, водонасыщенный	Плотность грунта ρ , г/см ³			
		Коэффициент пористости e , д.ед.			
		Удельное сцепление C , кПа			
		Угол внутреннего трения φ , град.			
		Модуль деформации E , МПа			

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

Таблица 7

№№ ИГЭ	Возраст	Наименование грунта по ГОСТ 25100 - 2011 Грунты. Классификация	Плотность	Коэффициент пористости	Удельное сцепление	Угол внутреннего трения	Модуль деформации	Расчетное сопротивление
			ρ , г/см ³	e	C , кПа	φ , градус	E , МПа	R_0 , кПа
1	gQ/dns	Суглинок тугопластичный						
2		Суглинок тугопластичный						

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

2020-07.615-ИГИ

Лист

12

3	Суглинок текучий						
4	Суглинок мягкопластичный						
5	Песок средней крупности, вредней плотности, водонасыщенный						

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

Для определения коррозионной агрессивности грунтов были отобраны 3 пробы грунта. Грунты согласно ГОСТ 31384–2017, к бетонам марки W₄-W₂₀ – неагрессивны. Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017 марки w₄-w₆ отсутствует. Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016 – средняя.

Результаты приведены в приложении Г.

8. Специфические грунты

До глубины инженерно-геологических изысканий 8,0 м на площадке проектируемого строительства специфические грунты не вскрыты.

9. Инженерно-геологические процессы

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

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

Согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

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

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

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

Рассчитанная, таким образом, нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2018 составляет для для суглинков и глин (независимо от консистенции)- 1,14 м.

В слой сезонного промерзания попадают грунты: ИГЭ №1 – Суглинок тугопластичный.

Согласно ГОСТ 25100-2020, по степени пучинистости грунты ИГЭ №1 слабопучинистые $1,0 \leq \varepsilon_{fn} \leq 3,5$.

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

При проведении рекогносцировочного обследования участка, проявлений карстовых процессов на дневной поверхности не обнаружено. В процессе бурения скважин провалы инструмента не отмечались, ослабленные зоны и карстовые полости не вскрывались.

10 Методико-метрологическое обеспечение изысканий

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

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

Лабораторные исследования грунтов проводятся для определения их состава, состояния, физических, механических и химических свойств, что позволяет определить классификационную принадлежность грунта в соответствии с ГОСТ 25100–2020, установить

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

их нормативные и расчетные характеристики, выявить степень однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине для выделения инженерно-геологических элементов, а также прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объекта.

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

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

Для определения коррозионной активности грунта были отобраны образцы из пробуренных скважин. Химические анализы грунта проводились в лабораторных условиях прибором коррозиметр ПИКАП, согласно ГОСТ 9.602-2016. Определялась агрессивность грунта по отношению к углеродистой стали, а также определялась степень агрессивности к бетонам марки W₄, W₆, W₈, W₁₀₋₁₄, W₁₆₋₂₀ и к железобетонным конструкциям. (ГОСТ 31384–2017).

11. Заключение

1. **В административном отношении** участок работ расположен по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе, кадастровый номер 71:18:020103:21.

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к Подмосковной плоской зандровой равнине. Региональный уклон поверхности направлен с севера на юг с локальными понижениями к местной гидрографической сети. Участок изысканий расположен в пределах пологоволнистой озерно-ледниковой равнины московского оледенения.

Рельеф Тульской области в целом определяется ее положением в северной части Среднерусской возвышенности: ее территория представляет собой обширную площадь поднятия с равнинно-волнистой поверхностью разной степени расчленения и небольшим уклоном с юга на север и северо-восток. Абсолютная отметка дневной поверхности (по скважинам) на участке изысканий 141,00 м.

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

3. **В геолого-литологическом строении** площадки до глубины бурения (8,0м) принимают участие гляциальные нижнечетвертичные отложения (gQ_{1d}ns) представленные суглинком тугопластичным, суглинком текучим, суглинком мягкопластичным, песком

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

средней крупности, средней плотности, водонасыщенным. Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (pdQIV).

4. В результате анализа и обобщения данных, полученных лабораторными методами, грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 8,0 м, выделены 5 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 1 слой.

5. Грунтовые воды на период бурения до исследованной глубины (8,0 м) вскрыты во всех скважинах.

Грунтовые воды залегают в толще нижнечетвертичных отложений на глубине 2,30-2,90 м. Установившиеся уровни грунтовых вод на глубине 1,60-2,90 м.

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

По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, весьма пресные, умеренно жёсткие (жёсткость карбонатная).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности подземных вод к бетонам – отсутствует по всем показателям к бетонам всех марок по водонепроницаемости (W4-W12).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности жидких сульфатных сред к бетонам – отсутствует к бетонам на всех видах цемента всех марок по водонепроницаемости (W4-W8).

Согласно ГОСТ 31384-2017, степень агрессивности подземных вод к железобетонным конструкциям – слабая при периодическом смачивании, отсутствует при постоянном погружении.

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

Результаты приведены в приложении Д, Е.

6. До глубины инженерно-геологических изысканий 8,0 м на площадке проектируемого строительства специфические грунты не вскрыты.

7. Для определения коррозионной агрессивности грунтов были отобраны 3 пробы грунта. Грунты согласно ГОСТ 31384–2017, к бетонам марки W4-W20 – неагрессивны. Степень агрессивности хлоридов в грунтах к ж/б конструкциям по ГОСТ 31384-2017 марки w4-w6 отсутствует. Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали по ГОСТ 9.602-2016 – средняя. Результаты приведены в приложении Г.

8. В ходе изысканий установлена вероятность морозного пучения грунтов - опасного инженерно-геологического процесса, который может негативно повлиять

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

на устойчивость поверхностных и глубинных грунтовых массивов территории и отрицательно сказаться на процессе строительства и эксплуатации проектируемого сооружения и процессы подтопления.

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

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

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

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

Рассчитанная, таким образом, нормативная глубина сезонного промерзания по СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2018 составляет для для суглинков и глин (независимо от консистенции)- 1,14 м.

В слой сезонного промерзания попадают грунты: ИГЭ №1 – Суглинок тугопластичный.

Согласно ГОСТ 25100-2011, по степени пучинистости грунты ИГЭ №1 слабопучинистые $1,0 \leq \varepsilon_{fn} \leq 3,5$.

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

При проведении рекогносцировочного обследования участка, проявлений карстовых процессов на дневной поверхности не обнаружено. В процессе бурения скважин провалы инструмента не отмечались, ослабленные зоны и карстовые полости не вскрывались.

9. Рекомендуемые категории грунтов по трудности разработки по ГЭСН 81-02-01-2017 (приложение 1.1) приведены в таблице 8.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Таблица 8 – Группы грунтов по трудности разработки

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Категория по трудности разработки	Группа грунтов по трудности разработки одноковшовыми экскаваторами
слой	Почвенно-растительный слой, pdQ _{IV}		
1	Суглинок черный, тугопластичный, gQIdns		
2	Суглинок коричневый, тугопластичный, gQIdns		
3	Суглинок серовато-коричневый, текучий, gQIdns		
4	Суглинок серый, мягкопластичный, gQIdns		
5	Песок средней крупности серый, средней плотности, водонасыщенный, gQIdns		

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

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

18

12. Список использованных материалов

1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
2. СП 11-105-97 части I-III «Инженерно-геологические изыскания для строительства»
3. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»
4. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»
5. «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)»
6. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»
7. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»
8. ГЭСН 81-02-01-2017 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник 1. Земляные работы
9. ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»
10. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
11. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»
12. ГОСТ 30416-2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
13. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
14. ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»
15. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»
16. ГОСТ 21.302-2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»
17. Геологическая изученность территории изысканий отражена в результатах государственной геологической съемки, Геологическая карта четвертичных отложений Тульской области, масштаб: 1:500 000.

Составил:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					2020-07.615-ИГИ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
							19	

Приложение А

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ДОПУСКЕ К РАБОТАМ СРО

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

20

АТТЕСТАТЫ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Объект: 2020-07.615-ИГИ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %										Влажность природная, %	Плотность грунта природного сложения г/см ³	Плотность частиц грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Коэффициент	Коэффициент расширения л.е.	Влажность на границе текучести %	Влажность на границе раскатывания %	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения град.	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации замоченного грунта, МПа	Относительное набухание (ПНГ) д.е.				
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм																меньше 0,002 мм			
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A ₀	W	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C _{нк}	φ _{нк}	E _{моед}	E _{моед,z}	ε _{сwo}			
ИГЭ № 1 Суглинок тяжел. тугопластич.																																
1.	1	1	1,00												21,60	2,02	2,71	1,66	0,631	0,93	31,50	18,10	13,40	0,26								
2.	7	2	0,80												22,40	2,02	2,71	1,65	0,642	0,95	31,80	17,30	14,50	0,35								
3.	13	3	1,50												20,00	2,00	2,71	1,67	0,626	0,87	32,47	17,43	15,04	0,17								
A _{min}		Миним.знач.													20,00	2,00	2,71	1,65	0,626	0,87	31,50	17,30	13,40	0,17								
A _{max}		Максим.знач.													22,40	2,02	2,71	1,67	0,642	0,95	32,47	18,10	15,04	0,35								
A _{cp}		Среднее знач.													21,33	2,01	2,71	1,66	0,633	0,91	31,92	17,61	14,31	0,26								
Коз. вариации															0,057	0,006	0,0	0,005	0,013	0,046	0,016	0,024	0,058	0,346								
Расчётное значение 0,85															22,22	2,00	2,71	1,67	0,639	0,94	32,28	17,92	14,91	0,32								
Расчётное значение 0,95															22,99	2,00	2,71	1,67	0,644	0,97	32,60	18,19	15,44	0,38								
Грансост. по фракциям																																
ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич.																																
4.	2	1	1,50												21,90	2,03	2,71	1,67	0,627	0,95	31,50	17,30	14,20	0,32								
5.	8	2	2,00												23,05	2,03	2,71	1,65	0,643	0,97	33,62	17,56	16,06	0,34								
A _{min}		Миним.знач.													21,90	2,03	2,71	1,65	0,627	0,95	31,50	17,30	14,20	0,32								
A _{max}		Максим.знач.													23,05	2,03	2,71	1,67	0,643	0,97	33,62	17,56	16,06	0,34								
A _{cp}		Среднее знач.													22,47	2,03	2,71	1,66	0,635	0,96	32,56	17,43	15,13	0,33								
Коз. вариации															0,036	0,0	0,0	0,007	0,017	0,019	0,046	0,011	0,087	0,043								
Расчётное значение 0,85															23,19	2,03	2,71	1,67	0,645	0,98	33,88	17,59	16,29	0,34								
Расчётное значение 0,95															23,83	2,03	2,71	1,68	0,653	0,99	35,05	17,74	17,32	0,35								
Грансост. по фракциям																																

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

23

Взам. инв. №

Полл. и дата

Инв. № полл.

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Содержание частиц, %										Влажность природная, %		Плотность грунта природного сложения г/см ³	Плотность частиц грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Коэффициент	Коэффициент водонасыщения п.е	Влажность на границе текучести %	Влажность на границе раскатывания %	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения градус	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации замоченного грунта МПа	Относительное набухание (ПНГ) д.е.								
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм	W															ρ							
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A ₀	W	ρ	ρ _s	ρ _d	e	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C _{пк}	φ _{пк}	E _{моед}	E _{моед,z}	ε _{sw0}								
ИГЭ № 3 Суглинок тяжел. текуч.																																					
6.	3	1	3,00												34,21	1,83	2,70	1,36	0,980	0,94	32,98	21,56	11,42	1,11													
7.	9	2	3,10												34,50	1,82	2,70	1,35	0,995	0,94	33,89	20,05	13,84	1,04													
8.	15	3	2,80												34,21	1,83	2,70	1,36	0,980	0,94	33,04	18,35	14,69	1,08													
9.	16	3	3,30												33,08	1,83	2,70	1,38	0,963	0,93	32,90	20,30	12,60	1,01													
A _{min} Миним.знач.															33,08	1,82	2,70	1,35	0,963	0,93	32,90	18,35	11,42	1,01													
A _{max} Максим.знач.															34,50	1,83	2,70	1,38	0,995	0,94	33,89	21,56	14,69	1,11													
Acp Среднее знач.															34,00	1,83	2,70	1,36	0,980	0,94	33,20	20,06	13,14	1,06													
Общее кол-во значений															4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4												
Взято в расчет															4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4												
Кое. вариации															0,018	0,003	0,0	0,007	0,013	0,008	0,014	0,066	0,109	0,041													
Расчётное значение 0,85															34,39	1,82	2,70	1,37	0,988	0,94	33,49	20,89	14,03	1,09													
Расчётное значение 0,95															34,74	1,82	2,70	1,37	0,995	0,95	33,75	21,62	14,82	1,11													
Грансост. по фракциям																																					
ИГЭ № 4 Суглинок легк. мягкопластич.																																					
10.	4	1	4,50												20,29	2,03	2,72	1,69	0,612	0,90	23,78	16,33	7,45	0,53													
11.	10	2	4,40												20,44	2,04	2,72	1,69	0,606	0,92	23,28	16,09	7,19	0,61													
12.	14	3	2,10												21,00	2,02	2,72	1,67	0,629	0,91	23,47	15,66	7,81	0,68													
13.	17	3	5,80												20,69	2,03	2,72	1,68	0,617	0,91	22,96	15,79	7,17	0,68													
14.	18	3	7,50												21,14	2,04	2,72	1,68	0,615	0,93	23,45	16,37	7,08	0,67													
A _{min} Миним.знач.															20,29	2,02	2,72	1,67	0,606	0,90	22,96	15,66	7,08	0,53													
A _{max} Максим.знач.															21,14	2,04	2,72	1,69	0,629	0,93	23,78	16,37	7,81	0,68													
Acp Среднее знач.															20,71	2,03	2,72	1,68	0,616	0,91	23,39	16,05	7,34	0,63													
Общее кол-во значений															5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5												
Взято в расчет															5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5												
Кое. вариации															0,017	0,004	0,0	0,005	0,014	0,014	0,013	0,02	0,04	0,103													
Расчётное значение 0,85															20,90	2,03	2,72	1,69	0,620	0,92	23,55	16,22	7,50	0,66													
Расчётное значение 0,95															21,06	2,02	2,72	1,69	0,624	0,93	23,67	16,35	7,62	0,69													
Грансост. по фракциям																																					

Взам. инв. №

Полл. и дата

Инв. № полл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 7

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 2

Глубина отбора образца, м: 0,80 – 1,00

Тип грунта: Суглинок тяжел. тугопластич. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 1

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
HCO_3	24,41	0,40	0,02
Cl	3,54	0,10	0,00
SO_4	14,89	0,31	0,01
CO_3			

Катионы	мг	мг-экв	%
Ca	6,41	0,32	0,01
Mg	4,74	0,39	0,00
$Na+K$	2,30	0,10	0,00
NH_4			

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,05
pH	7,3

Средняя плотность катодн. тока, A/m^2 (лаб)	0,179
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	33,14

Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

Наименование типа засоления

--	--

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

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

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

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

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

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

Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

27

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 13

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 3

Глубина отбора образца, м: 1,50 – 1,70

Тип грунта: Суглинок тяжел. полутверд. незасол.

Отношение грунта и воды 1:5

Номер ИГЭ 1

Содержание компонентов на 100 г абсолютно сухого грунта

Анионы	мг	мг-экв	%
HCO_3	25,02	0,41	0,03
Cl	3,90	0,11	0,00
SO_4	13,93	0,29	0,01
CO_3			

Катионы	мг	мг-экв	%
Ca	6,21	0,31	0,01
Mg	4,74	0,39	0,00
$Na+K$	2,53	0,11	0,00
NH_4			

Сумма ионов, %	0,06
Сухой остаток (по сумме ионов), %	
Сухой остаток (выпариванием), %	0,05
pH	7,3

Средняя плотность катодн. тока, А/м ² (лаб)	0,168
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	31,58

Грунт по степени засоления

ГОСТ 25100-2011	незасол.
СП 34.13330.2012	незасол.

Наименование типа засоления

--	--

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

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

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

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

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

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

Взам. инв. №

Полп. и лага

Инв. № полп.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Лист

28

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 1

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 1

Глубина отбора пробы, м: 2,90

Условия фильтрации: Кф > 0.1

Мутность: прозрачная

Цветность: без цвета

Осадок: нет

Запах: без запаха

Нитриты: нет

Железо двухвалентное:

Железо трехвалентное:

Содержание в литре

Анионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
HCO ₃	200,76	3,29	46,74
Cl	38,99	1,10	15,62
SO ₄	127,28	2,65	37,64
CO ₃			
NO ₃			

Катионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
Ca	70,94	3,54	50,28
Mg	29,16	2,40	34,09
NH ₄			
Na+K	25,30	1,10	15,63
Fe			

Сумма ионов, мг/л	492,43
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/л	392,05
Сухой остаток (выпариванием), мг/л	
СО ₂ свободный, мг/л	
СО ₂ агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,29

Жесткость	мг-экв/л	в нем. град.
Общая	5,94	16,63
Карбонатная	3,29	9,21
Постоянная	2,65	7,42

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

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2008

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по ГОСТ 31384-2017

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

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

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

Степень агрессивного воздействия жидких сред по ГОСТ 31384-2017

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	слабая

Степень агрессивности пресных вод к металлическим конструкциям СП 28.13330.2017

Водородный показатель	средняя
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	средняя

M 0,5 ————— HCO₃ 47 SO₄ 38 [Cl 16] ————— pH7,0
Ca 50 Mg 34 [Na 16]

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

Изн. № подл.	Полп. и дата	Взам. инв. №					2020-07.615-ИГИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 2

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 3

Глубина отбора пробы, м: 2,30

Условия фильтрации: Кф > 0.1

Мутность: прозрачная

Цветность: без цвета

Осадок: нет

Запах: без запаха

Нитриты:

Железо двухвалентное:

Железо трехвалентное:

Содержание в литре

Анионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
HCO ₃	200,76	3,29	46,74
Cl	38,99	1,10	15,62
SO ₄	127,28	2,65	37,64
CO ₃			
NO ₃			

Катионы	мг/л	мг-экв/л	% мг-экв
Ca	70,94	3,54	50,28
Mg	29,16	2,40	34,09
NH ₄			
Na+K	25,30	1,10	15,63
Fe			

Сумма ионов, мг/л	492,43
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/л	392,05
Сухой остаток (выпариванием), мг/л	
СО ₂ свободный, мг/л	
СО ₂ агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,29

Жесткость	мг-экв/л	в нем. град.
Общая	5,94	16,63
Карбонатная	3,29	9,21
Постоянная	2,65	7,42

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

Степень агрессивности по ГОСТ 31384-2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по ГОСТ 31384-2017

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

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

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

Степень агрессивного воздействия жидких сред по ГОСТ 31384-2017

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	слабая

Степень агрессивности пресных вод к металлическим конструкциям СП 28.13330.2017

Водородный показатель	средняя
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	средняя

M 0,5 ————— HCO₃ 47 SO₄ 38 [Cl 16] ————— pH7,0
Ca 50 Mg 34 [Na 16]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГИ	Лист

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Оценка потенциальной подтопляемости территории

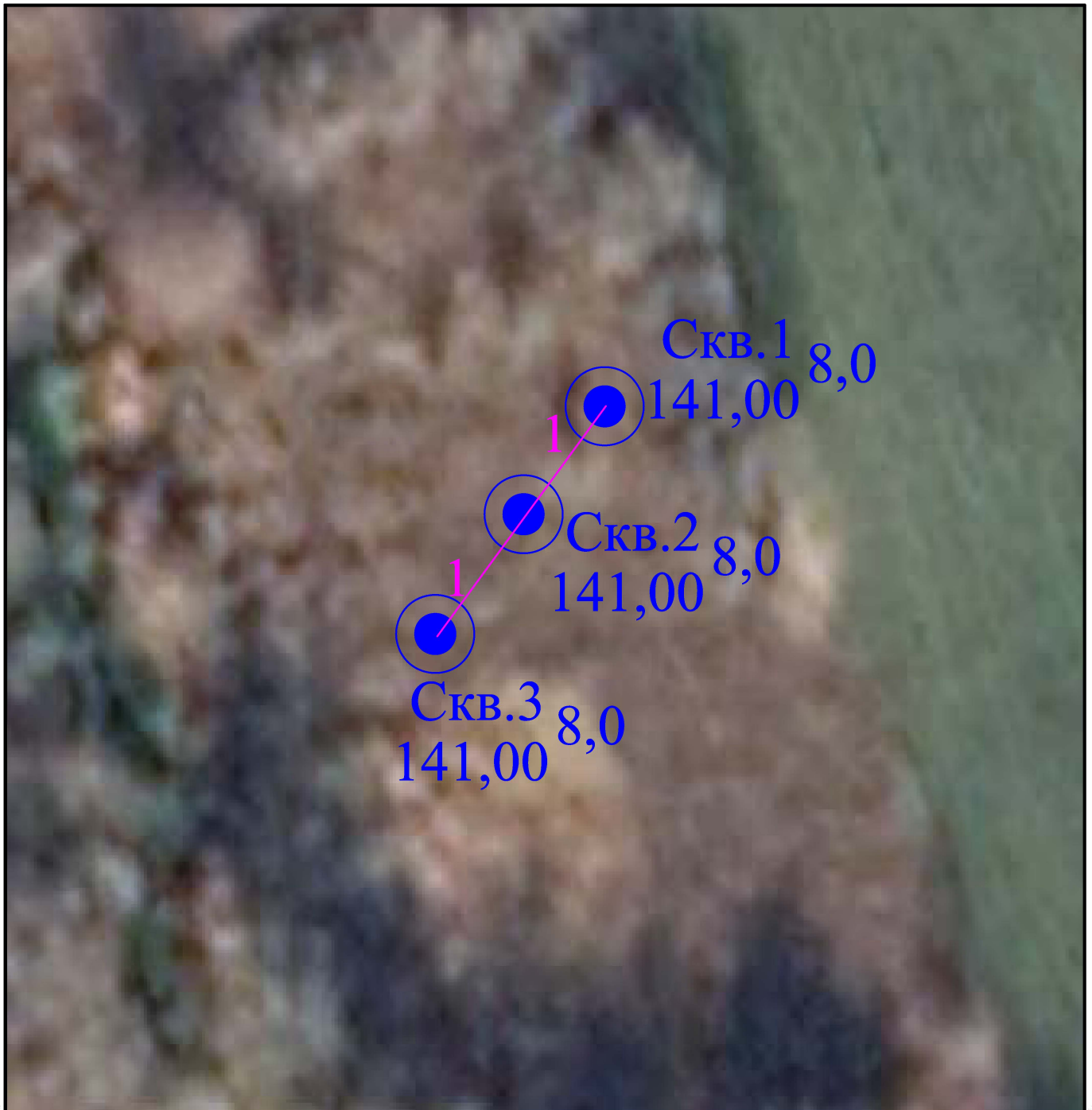
Объект: 2020-07.615-ИГИ

		миним.	средн.	макс.	
1.	Класс капитальности сооружения	2			
2.	Естественный уровень подземных вод	h_e , м	2,30	2,53	2,90
3.	Критический уровень подтопления	H_c , м	1,60		
4.	Природные условия территории (табл. 32)	2			
5.	Категория по водопотреблению (табл. 31)	Г			
6.	Удельный расход воды (табл. 31)	$m^3/сут$ на 1 га	500 - 50		
7.	Тип подтопляемости (табл. 33)	III			
8.	Вероятная скорость подъема уровня за первые 10 лет	V , м/год			
	10 – 15 лет		0,10	0,20	0,30
	15 – 20 лет		0,03	0,07	0,10
	20 – 25 лет		0,03	0,05	0,08
			0,02	0,04	0,06
9.	Расчетное повышение уровня подз. вод за первые 10 лет	$h=Vt$, м			
	10 – 15 лет		1,00	2,00	3,00
	15 – 20 лет		1,15	2,33	3,50
	20 – 25 лет		1,27	2,59	3,90
			1,38	2,79	4,20
10.	Критерий подтопляемости за первые 10 лет	$P=(h_e-\Delta h)/H_c$		0,33	
	10 – 15 лет			0,13	
	15 – 20 лет				
	20 – 25 лет				
11.	Оценка территории по подтопляемости		потенциально подтопляемая		
12.	Расчетный срок подтопления территории	$t_c=(h_e-H_c)/V$, лет	4,67		
13.	Степень потенциальной подтопляемости территории		1		
	1 степень до 5 лет I класс II класс				
	2 степень до 10 лет I класс II класс				
	3 степень до 15 лет I класс II класс				
	4 степень до 20 лет I класс				
	5 степень до 25 лет I класс				
14	Критерий типизации по подтопляемости		II Потенциально подтопляемые ($H_{кр}/(H_{сп} - dH) \geq 1$)		

Примечание.

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

Изм. №	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГИ	Лист
							31

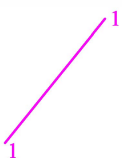


Условные обозначения:



Инженерно-геологическая скважина,
ее номер,
абсолютная отметка и глубина
бурения, м

Линия разреза



Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГИ			
						"Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21			
Инва. N° подл.	Разработал				07.20	Карта-схема фактического материала	Стадия	Лист	Листов
	Проверил				07.20			1	1
	Н. контр.				07.20	Масштаб 1:1	ООО "ГЕОГРУНТ"		

Описание выработки скв. N 2

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Глубина 8.00 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.	
pdQIV	слой		0.20	0.20	Почвенно-растительный слой		
	1		1.40	1.20	Суглинок черный, тугопластичный	0.8-1.0	1.80
	2		2.40	1.00	Суглинок коричневый, тугопластичный	2.0-2.2	
	3		4.00	1.60	Суглинок серовато-коричневый, текучий	3.1-3.3	
	4		4.60	0.60	Суглинок серый, мягкопластичный	4.4-4.6	
qQIdns	5		8.00	3.40	Песок средней крупности серый, водонасыщенный, средней плотности	5.0-5.2 7.0-7.2	

						2020-07.615-ИГИ			
						"Земельный участок расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологическая колонка	Стадия	Лист	Листов
								2	3
Разработал						Масштаб вертикальный 1:100	ООО "ГЕОГРУНТ"		
Проверил									
Н. контр.									

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

Описание выработки скв. N 3

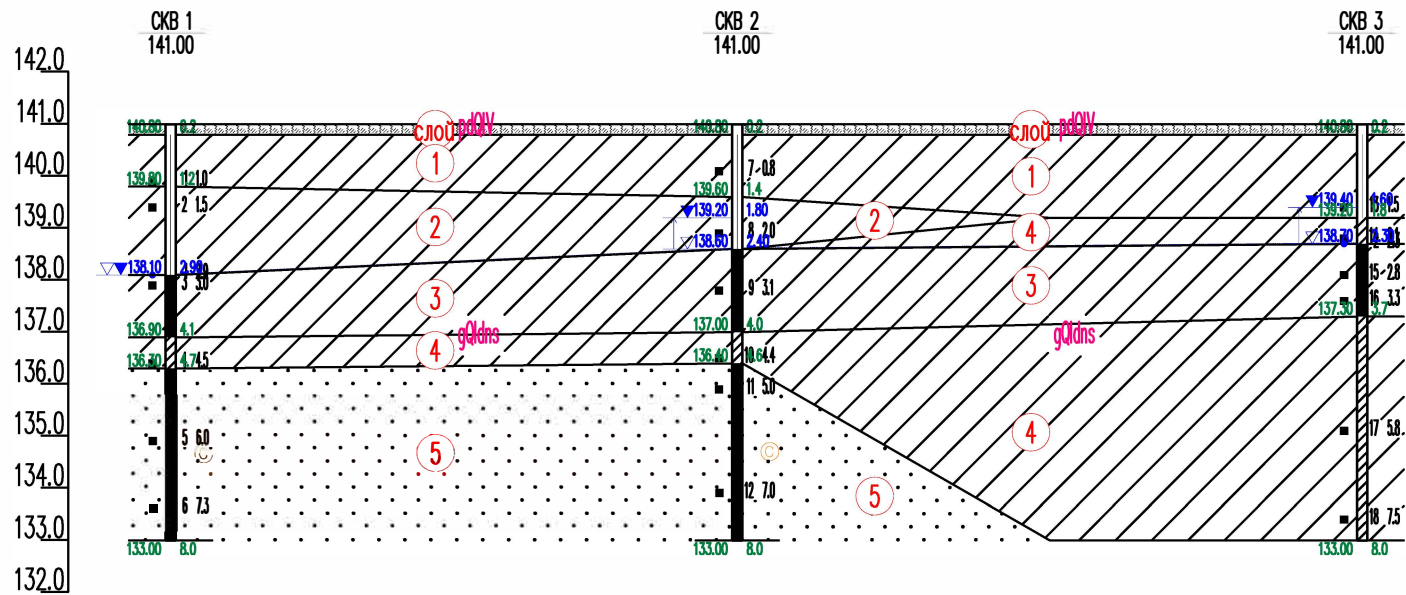
Объект: 2020-07.615-ИГИ

Глубина 8.00 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой		0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	
gQIdns	1		1.80	1.60	Суглинок черный, тугопластичный	1.60
	4		2.30	0.50	Суглинок серый, мягкопластичный	
	3		3.70	1.40	Суглинок серовато-коричневый, текучий	
	4		8.00	4.30	Суглинок серый, мягкопластичный	

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

2020-07.615-ИГИ					
"Земельный участок расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21					
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата
Инженерно-геологическая колонка				Стадия	Лист
Разработал					3
Проверил					3
Н. контр.					
Масштаб вертикальный 1:100				ООО "ГЕОГРУНТ"	









Наименование и № выработки	СКВ 1	СКВ 2	СКВ 3
Абс. отм. устья, м	141.0	141.0	141.0
Дата бурения	17/07/2020	17/07/2020	17/07/2020
Уровни грунтовых вод, м	138.1/2.9	139.2/1.8	139.4/1.6
Расстояние, м		10.9	12.0

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

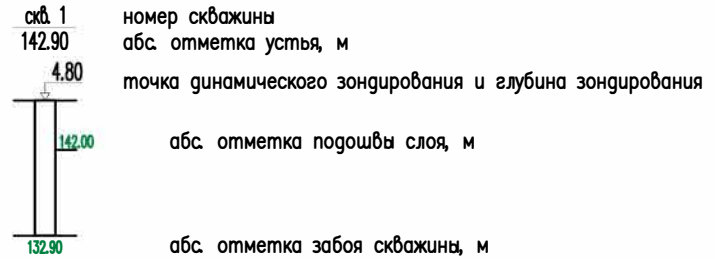
2020-07.615-ИГИ					
Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.					
Инженерно-геологические разрезы				Стадия	Лист
Разрез по линии 1-1				1	2
				ООО 'ГЕОГРУНТ'	

У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я







-  Почвенно-растительный слой рdQIV
-  Суглинок тугопластичный, gQldns, черный
-  Суглинок тугопластичный, gQldns, коричневый
-  Суглинок текучий, gQldns, серовато-коричневый
-  Суглинок мягкопластичный, gQldns, серый
-  Песок средней крупности водонасыщенный, средней плотности, gQldns, серый

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




БУ РОВАЖКВАЖИНА



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

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

Г Р А Н И Ц Ы

-  стратиграфическая
-  литологическая
-  график стат. зондирования

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

						2020-07.615-ИГИ				
						Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические разрезы		Стадия	Лист	Листов
Разработал									2	2
Проверил						Условные обозначения		ООО 'ГЕОГРУНТ'		
Н. контр.										