

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



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	c. 1
2020-07.615-ИГИ-СИ	Список исполнителей	c. 1
2020-07.616-ИГИ	Текстовая часть	c. 31
2020-07.615-ИГИ	Графическая часть	c. 6

Изм. Ко	л.уч Лист	№ док.	Подп.	Дата			2020-07	7.615-ИІ	ГИ-С		
Разрабо	тал								Стадия	Лист	Листов 1
						Соде	ержание		00)О «ГЕО	1
	Разрабо Провер	Изм. Кол.уч Лист Разработал Проверил Н.контр.	Проверил	Разработал Проверил	Разработал Проверил	Разработал Проверил	Разработал Содо Проверил Содо	 Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата Разработал Проверил Содержание	Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата Разработал — — — Проверил — — — Содержание	Разработал Стадия Проверил Содержание	Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата Разработал Стадия Лист Проверил Содержание

								Список исполнителей			
			Норм	мокон	нтрол	ер					
		_						(подпись, дата)			
								Список участников работ полевые работы; лабораторные работы; камеральные работы.			
	T										
Согласовано											
	Взам. инв. №										
	Подп. и дата							2020 07 (15 HT	иси		
		Изм. Разра	Кол.уч ботал	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГ	и-си Стадия	Лист	Листов
	Инв. № подл.	Пров	верил					Список исполнителей			1 ГРУНТ»

Содержание СОДЕРЖАНИЕ......4 10. МЕТОДИКО-МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗЫСКАНИЙ 17 дата 2020-07.615-ИГИ-СИ № док. Лист Подп. Изм. Кол.уч Дата Разработал Стадия Лист Листов Проверил Список исполнителей ООО «ГЕОГРУНТ» Н.контр.

1. Введение

Инженерно-геологические	изыскания	на	объекте:	«Земельный
участок, расположенный по адресу:	Тульская обла	сть, Суво	оровский район,	село Доброе
кадастровый номер 71:18:020103:21»,	проводились	В	года на основа	нии договора
заключенного между	_, действующе	его на ос	новании Устава,	, именуемое і
дальнейшем «Заказчик», с одной с	гороны, и ОС	OO «ГЕС	ГРУНТ», дейс	твующего на
основании Устава, именуемый в дальн	ейшем «Подря	ідчик», 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.

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 да

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

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 $\Gamma\Pi$ 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.

Таблина 1

			таоннда т							
№№ п.п.	Виды работ Единица измерения Об									
	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 инженерногеологическим условиям территории. Сбору и обработке подлежали изданные материалы;

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

2020-07.615-ИГИ

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 съемным 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.

Подп. и	
Инв. № подл.	

Кол.уч.

Лист

№док.

Подп.

Дата

Взам. инв.

цата

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 (gQidns) 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.

Взам. инв. №					
Попп. и пата					
№ полл.			1		

Кол.уч.

Лист

№док.

Подп.

Дата

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

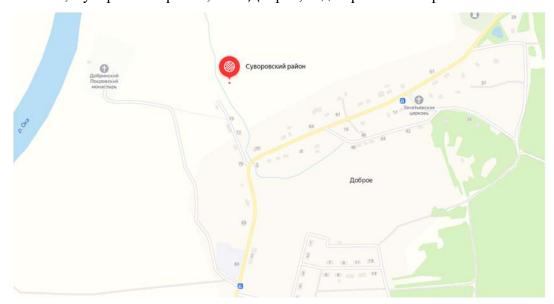


Рис. 1. Участок работ

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): .

Взам. инв.

Подп. и дата

- средняя годовая температура воздуха - плюс 5,5 °С;

- абсолютный минимум - минус 42 °С;

- абсолютный максимум - плюс 39 °C;

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 °C) -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

							Ли
						2020-07.615-ИГИ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		6

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

Таблица 3 – Районирование территории по климатическим характеристикам

Вес снегового покрова	III	расчетное значение веса снегового покрова Sg на 1 м 2 горизонтальной поверхности земли следует принять 1,8 кПа
Давление ветра	I	нормативное значение ветрового давления w ₀ , принять 0,30 кПа
Толщина стенки гололеда	II	толщину стенки гололеда b, принять 5 мм

Нормативная глубина промерзания (п. 5.5.3, СП 22.13330.2016):

- глина или суглинок 1,29 м
- супесь, пески пылеватые или мелкие 1,57 м
- песок средней крупности, крупный или гравелистый 1,68 м
- крупнообломочные грунты 1,90 м.

Рельеф и геоморфология.

Абсолютная отметка дневной поверхности (по скважинам) на участке изысканий 141,00 м. 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.

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.

Гидрография.

По землям Тульской области протекает 1682 реки и ручья; суммарная их протяженность около 11 тысяч км. Все реки области относятся к равнинному типу. Они, как правило, имеют спокойное течение и малое падение. По режиму питания реки области относятся к смешанному типу: преимущественно снеговые с участием дождевого и грунтового питания. Для всех рек области характерны значительные сезонные колебания уровня неравномерность стока сезонам воды ПО года. Наиболее полноводными реки бывают весной, когда они дают около 75% годового стока. Летом же, несмотря на увеличение количества осадков, сток резко уменьшается, реки мелеют, а самые мелкие нередко совсем пересыхают. Большинство рек области берет начало в пределах её территории и течет от центральной части области в различных направлениях, что определяется особенностью рельефа местности. Гидрографическая сеть региона принадлежит к бассейнам Каспийского и Азовского морей. Речная сеть принадлежит к бассейнам рек Оки (75%) и Дона (25%). Большая северо-западная часть региона орошается

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

Взам. инв.

Подп. и дата

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 пролете.

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 (gQidns) представленные суглинком тугопластичным, суглинком текучим, суглинком мягкопластичным, песком средней крупности, средней плотности, водонасыщенным. Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (pdQiv). Литолого-стратиграфический разрез площадки выглядит следующим образом:

Отложения четвертичной системы (Q) Современные отложения

Из	м.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дат

Взам. инв.

Подп. и дата

2020-07.615-ИГИ

Представлены почвенно-растительным слоем (pdQ $_{\rm IV}$). Вскрыт во всех скважинах с поверхности и до глубины 0,20 м.

Нижнечетвертичные отложения

 Γ ляциальные (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

	Номера выработок,	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максим.	Миним.	
Номер ИГЭ	в которых вскрыт ИГЭ	миним.	максим.	миним.	максим.	вскрытая мощность	вскрытая мощность	
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. и	
Подп. и дата	
Інв. № подл.	

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

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

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, магниево-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.	
Подп. и дата	
нв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

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 инженерногеологических элемента (ИГЭ) и 1 слой:

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

<u>ИГЭ №1 – Суглинок черный, тугопластичный, (gQ₁dns).</u>

<u>ИГЭ №2 – Суглинок коричневый, тугопластичный, (gQ_Idns).</u>

<u>ИГЭ №3 – Суглинок серовато-коричневый, текучий, (gQidns).</u>

ИГЭ №4 – Суглинок серый, мягкопластичный, (gQıdns).

<u>ИГЭ №5 – Песок средней крупности серый, средней плотности,</u> водонасыщенный, (gQ₁dns).

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.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

Таблица 6. Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов

Геологический индекс	М №	Грунты, слагающие ИГЭ	Характеристика грунта	Лабораторные испытания	по СП 22.13330.2016
			Плотность грунта р, г/см3		
			Коэффициент пористости е, д.ед.		
	1	Суглинок тугопластичный	Удельное сцепление С, кПа		
		, , ,	Угол внутреннего трения ф, град.		
			Модуль деформации Е, МПа		
			Расчетное сопротивление R0		
			Плотность грунта р, г/см3		
			Коэффициент пористости е, д.ед.		
	2	Суглинок тугопластичный	Удельное сцепление С, кПа		
		, , ,	Угол внутреннего трения φ, град.		
			Модуль деформации Е, МПа		
			Расчетное сопротивление R0		
			Плотность грунта р, г/см3		
St	3		Коэффициент пористости е, д.ед.		
gQıdns		Суглинок текучий	Удельное сцепление С, кПа		
g		, ,	Угол внутреннего трения ф, град.		
			Модуль деформации Е, МПа		
			Расчетное сопротивление R0		
			Плотность грунта р, г/см3		
			Коэффициент пористости е, д.ед.		
	4	Суглинок мягкопластичный	Удельное сцепление С, кПа		
		,	Угол внутреннего трения ф, град.		
			Модуль деформации Е, МПа		
			Расчетное сопротивление R0		
			Плотность грунта р, г/см3		
			Коэффициент пористости е, д.ед.		
	5	Песок средней крупности, вредней плотности,	Удельное сцепление С, кПа		
		водонасыщенный	Угол внутреннего трения φ, град.		
			Модуль деформации Е, МПа		
			Расчетное сопротивление R0		

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

Таблица 7

		61	Ħ	Наименование грунта по ГОСТ 25100	Плотность	Коэффициент пористости	Удельное сцепление	Угол внутреннего	Модуль деформации	Расчетное сопротивление
		NeNe UITЭ	Возраст	- 2011 Грунты.	/ 3	•		трения		
		Σ.	В	Классификация	ρ, г/cм ³	e	С, кПа	ф, градус	Е, МПа	R0, кПа
		1		Суглинок тугопластичный						
ا			gQıdns							
		2	ıQg	Суглинок тугопластичный						
1										

Подп.

Дата

Лист

№док.

Инв. № подл.

2020-07.615-ИГИ

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

Примечание: в числителе – нормативные значения, в знаменателе – расчетные, при α =0,85 и α =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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Взам. инв.

Подп. и дата

2020-07.615-ИГИ

$$d_{fn}=d_{0}\sqrt{M_{t}}, \\$$

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_o - 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 $1,0 \le \epsilon_{\rm fn} \le 3,5$.

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.

10Методико-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

10 H H H	
HR. NO HOLL	

Кол.уч.

Лист

№док.

Подп.

Дата

Взам. инв.

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 (gQidns) представленные суглинком тугопластичным, суглинком текучим, суглинком мягкопластичным, песком

Взам. инв.

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

2020-07.615-ИГИ

средней крупности, средней плотности, водонасыщенным. Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем (pdQ_{IV}).

- 4. В результате анализа и обобщения данных, полученных лабораторными методами, грунты, слагающие площадку изысканий до глубины 8,0 м, выделены 5 инженерногеологических 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, магниево-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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

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_o - 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 $1,0 \le \epsilon_{\rm fn} \le 3,5$.

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.

№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

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, gQldns		
2	Суглинок коричневый, тугопластичный, gQIdns		
3	Суглинок серовато-коричневый, текучий, gQIdns		
4	Суглинок серый, мягкопластичный, gQldns		
5	Песок средней крупности серый, средней плотности, водонасыщенный, gQldns		

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

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

	Взам. инв. Л						
	Подп. и дата						
	нв. № подл.						
	8. No				2020-07.615		Лист
1	Ξ				2020-07.013	-XII XI	1.0

Изм. Кол.уч. Лист №док.

Подп.

Дата

12. Список использованных материалов

- 1. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
- 2. СП 11-105-97 части І-ІІІ «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:

Попп		
	VIHB. JV HOLLI.	

Взам. инв.

2020-07.615-ИГИ

Приложение А

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ДОПУСКЕ К РАБОТАМ СРО

Roam mup No				
Пони и неде				
поп				

Hay Koryu Huer Maroy Hour Hore

2020-07.615-ИГИ

Лист

20

		AT	Έ	CTA	ΛТЫ	AKI	КРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ	24
пл. Полп. и лата Взам. инв. №								
Инв. № полл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	2020-07.615-ИГИ	Лист

Объект: 2020-07.615-ИГИ

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

пробы		M					Coa	цержа	ние ч	настиі	լ, %				4	%,	a,	,0	а	ÜÄ.	Ілотн грун			эффиц ористо					д.е.			гол коса,	1И,	3		ние		
Лабораторный номер пр	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	свыше 10 мм	10 - 5 MM	5 - 2 MM	2 - 1 MM	1 - 0,5 mm	0,5 - 0,25 MM	0,25 - 0,10 MM	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм	Степень неоднородности грансостава, д.е.	Содержание карбонатов,	Гигроскопическая влажность, % Плотность частиц грунта,	/одиди	го грун	природного сложения, гу	СЛОЖЕНИЯ В МАКСИМАЛЬНО	ИИ	природного	В максимально е.	в максимально плотном состоянии	Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.	Коэффициент волонасышения п е	Σ X	адус йонов поп	Коэффициент фильтрации. м/сvr.	Плотность при Кф, г/см3	Влажность при Кф, %	Относительное содержание	Q Italime	енование грунта СТ 25100-2020
				A ₁₀	A_5	\mathbf{A}_2	A_1	$A_{0,5}$	$A_{0,25}$	$A_{0,1}$	A _{0,05}	$A_{0,01}$	$A_{0,002}$	A ₀	Cu	D_{carb}	W _g ρ			<u>. </u>		nin ρ,max				W_{L}	W _p	Ip	I_{L}	S _r	ϕ_s	$\phi_{\rm w}$	K_{ϕ}	$\rho_{K\phi}$	$W_{K\varphi}$	Ioi	1	
1		1,00																71 21,6					0,63				18,10										Суглинок тяжел. туго	пластич. незасол.
7	2	0,80																71 22,4					0,642	_			17,30										Суглинок тяжел. туго	пластич. незасол.
13	3	1,50																71 20,0					0,620				17,43										Суглинок тяжел. полу	тверд. незасол.
2	1	1,50																71 21,9					0,62				17,30										Суглинок тяжел. туго	пластич.
8		2,00																71 23,0					0,643				17,56										Суглинок тяжел. туго	пластич.
3	1	3,00	3															70 34,2					0,980	0		32,98	21,56	11,42	2 1,11	0,94							Суглинок легк. текуч.	
9		3,10																70 34,5					0,99				20,05										Суглинок тяжел. теку	ч.
15		2,80																70 34,2					0,980	0			18,35										Суглинок тяжел. теку	ч.
16	3	3,30																70 33,0					0,963	_		32,90	20,30	12,60	1,01	0,93							Суглинок тяжел. теку	ч.
4	1	4,50																72 20,2					0,612				16,33										Суглинок легк. мягко	пластич.
10	2	4,40	4														$ \overline{2},$	72 20,4	1,6	59 2,0	4		0,600	6			16,09										Суглинок легк. мягко	пластич.
14		2,10																72 21,0					0,629	_			15,66										Суглинок легк. мягко	пластич.
17		5,80															2,7	72 20,6	59 1,6	58 2,0	3		0,61	7		22,96	15,79	7,17	0,68	0,91							Суглинок легк. мягко	пластич.
18	3	7,50	4															72 21,1					0,613	5		23,45	16,37	7,08	0,67	0,93							Суглинок легк. мягко	пластич.
5	1	6,00													5,58		2,0	55 22,4	15 1,6	53 2,0	0		0,622	2						0,96							Песок ср.крупн. ср.пл	отн. неоднород. водонасыщ.
6	1	7,30													4,40		2,0	55 21,5	1,6	55 2,0	0		0,610	_						0,93							Песок ср.крупн. ср.пл	отн. неоднород. водонасыщ.
11	2	5,00	5		2,0	2,7	3,9	15,3	51,8	13,0	11,3		- <u>-</u> -		4,48		2,0	55 20,9	1,6	55 2,0	0		0,602	2						0,92							Песок ср.крупн. ср.пл	отн. неоднород. водонасыщ.
12	2	7,00	5		2,1	6,4	0,8	4,1	15,4	48,9	20,3	2,0			3,09		2,0	55 20,6	1,6	55 1,9	9		0,600	6						0,90							Песок ср.крупн. ср.пл	потн. неоднород. водонасыщ.

лл. Полп. и лата Взам. инв. №

-ИГИ 22

### BEAOMOCTS PESYJBSTATOB AHAJH3A ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ Codeparatine vactum, %	I. 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 3 4	1 - 0,5 мм 0,5 - 0,25 мм	пастиц,	, % WW 0.10 - 0.05 WW	A 0,05 - 0,01 MM	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм Влажность природная, %	Плотность грунта природ	Плотность частиц грунта, г/см ³			яд п Р			%	ель текучести д.е.		треннего	еформации,	формации. го грунта, МПа	Относительное
A ₁₀ A ₃ A ₂ A ₁ A _{0.5} A _{0.2} A _{0.1} A _{0.0} A _{0.0} A _{0.00} A _{0.00}	1. 1 1,00 2. 7 2 0,80 3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. 4 Acp Среднее знач. 6 Коэ. вариации Расчётное значение 0,85	1 - 0,5 мм 0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	A _{0,0} 0,10 - 0,05 MM	$A_{0,0}$		меньше 0,002 мм Влажность природная,			Плотность сухого грунта,	ффициент	фициент насышения п е	ность на границе	ость на границе спвания %	ластичности, %	ель текучести д.е.		треннего	еформации,	формации. го грунта, МПа	90
A ₁₀ A ₃ A ₂ A ₁ A _{0.5} A _{0.2} A _{0.1} A _{0.0} A _{0.0} A _{0.00} A _{0.00}	1. 1 1,00 2. 7 2 0,80 3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. Amax Maксим.знач. Acp Среднее знач. Cpcднее знач. Cpcднее значение 0,85	1 - 0,5	0,25	A _{0,0}	$A_{0,0}$					Плотность сухого гр	ффициент	фициент насъппения п е	ность на грани эсти %	ость на грани ывания %	ластичности	ель текучест		треннего	еформации	формации) 00
ИГЭ № 1 Суглинок тяжел. тугопластич. 1. 1 1 1,00 1 21,60 2,02 2,71 1,66 0,631 0,93 31,50 18,10 13,40 0,26 1 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 1 3. 13 3 1,50 1 20,00 2,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 1 Атіп Минимлавач. 20,00 2,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 1 Атах Максим.знач. 20,00 2,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 1 Ар Среднее знач. 22,40 2,02 2,71 1,67 0,642 0,95 32,47 18,10 15,04 0,35 1 Коз. варвации 0,005 0,005 0,005 0,003 0,005 0,013 0,046 0,016 0,024 0,058 0,346 1 Расчётное значение 0,85 расчёное значение 0,85 расчение 0,95 1 22,22 2,00 2,71 1,67 0,639 0,94 32,28 17,92 14,91 0,32 1 Грансост. по фракциям 21,30 2,00 2,00 2,71 1,67 0,627 0,95 31,50 17,30 14,20 0,32 1 ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. 4. 2 1 1,50 1 21,00 2,00 2,00 2,71 1,65 0,643 0,97 33,62 17,56 16,66 0,34 1 5 8 2 2,00 1 22,00 2,00 2,71 1,65 0,643 0,97 33,62 17,56 16,06 0,34 1 4 2 1 1,50 1 21,00 2,03 2,71 1,65 0,643 0,97 33,62 17,56 16,06 0,34 1 5 8 2 2,00 1 22,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,0	1. 1 1,00 2. 7 2 0,80 3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. Amax Максим.знач. Acp Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85	A _{0,5} A _{0,2}	A _{0,1}	5	1	A _{0,002}	A_0 W	٥]	Коз	Коэф			Число п	Показат		Угол вну	Модуль д МПа	Модуль де	Относительное
1. 1 1,00 1 1,00 2,02 2,71 1,66 0,631 0,93 31,50 18,10 13,40 0,26 2,24 2,22 2,71 1,65 0,642 0,95 31,80 17,30 14,50 0,35 3,3 13 3 1,50 1 22,40 2,02 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 1 Amin Миним.знач. 1 20,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 31,50 13,40 0,17 1 Amax Macким.знач. 1 20,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 31,50 13,40 0,17 Amax Macким.знач. 1 21,33 2,01 2,71 1,66 0,633 0,91 31,20 1,71 1,431 0,06 0,35 Коэ. вариации 1 0,057 0,006 0,0 0,005 0,013 0,046 0,016 0,024 0,058 0,346 Расчётное значение 0,85 1 22,22	2. 7 2 0,80 3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. Amax Максим.знач. Acp Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85			иг	1			Р	ρ_{s}	ρ_{d}	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L	$C_{n\kappa}$	$\phi_{n\kappa}$	E_{moed}	$E_{\text{moed},z}$	ε _s ,
1. 1 1,00 1 21,60 2,02 2,71 1,65 0,631 0,93 31,50 18,10 13,40 0,26 2 2 7 2 0,80 0 22,40 2,02 2,71 1,65 0,624 0,95 31,80 17,30 14,50 0,35 0 3. 13 3 1,50 0 20,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 0 Amin Minimal Mi	2. 7 2 0,80 3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. Amax Максим.знач. Acp Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85				Э № 1	Суглин	ок тяже.	і. туго	пласт	гич.	ı	1	I	1			ı				
3. 13 3 1,50 1,50 20,00 2,00 2,71 1,67 0,626 0,87 32,47 17,43 15,04 0,17 1,74	3. 13 3 1,50 Amin Миним.знач. Amax Максим.знач. Acp Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85						21,60	2,02	2,71	1,66	0,631	0,93	31,50	18,10	13,40	0,26					$\overline{}$
Amin Миним.знач. 20,00 2,00 2,71 1,65 0,626 0,87 31,50 17,30 13,40 0,17 Amax Максим.знач. 22,40 2,02 2,71 1,66 0,632 0,91 31,50 15,04 0,35 Acp Среднее знач. 21,33 2,01 2,71 1,66 0,633 0,91 31,92 17,61 14,31 0,26 Коэ. вариации 0,057 0,006 0,0 0,005 0,013 0,046 0,016 0,024 0,058 0,346 Расчётное значение 0,95 1 22,22 2,00 2,71 1,67 0,639 0,94 32,28 17,92 14,91 0,32 ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. 4. 2 1 1,50 1 21,90 2,03 2,71 1,67 0,627 0,95 31,50 15,44 0,38 5. 8 2 2,00 2 21,90 2,03 2,71 1,65 0,627 0,95 31,50	Amin Миним.знач. Amax Максим.знач. Acp Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85								2,71	1,65	0,642	0,95									<u>—</u>
Атах Максим.знач. 22,40 2,02 2,71 1,67 0,642 0,95 32,47 18,10 15,04 0,35 Аср Среднее знач. 21,33 2,01 2,71 1,66 0,633 0,91 31,92 17,61 14,31 0,26 Коэ. вариации 0,057 0,006 0,00 0,005 0,013 0,046 0,016 0,024 0,058 0,346 1 Расчётное значение 0,85 1 22,22 2,00 2,71 1,67 0,639 0,94 32,28 17,92 14,91 0,32 Грансост. по фракциям 1 22,99 2,00 2,71 1,67 0,644 0,97 32,60 18,19 15,44 0,38 ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. 4. 2 1 1,50 1 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 1 23,05 2,03 2,71 1,65 0,643 0,97 33,62 17,50 <td>Атах Максим. знач. Аср Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2,00</td> <td></td> <td></td> <td>0,626</td> <td>0,87</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>_</td>	Атах Максим. знач. Аср Среднее знач. Коэ. вариации Расчётное значение 0,85							2,00			0,626	0,87				0,17					_
Аср Среднее знач. 21,33 2,01 2,71 1,66 0,633 0,91 31,92 17,61 14,31 0,26 Коэ. вариации 0,057 0,006 0,00 0,005 0,003 0,013 0,046 0,016 0,024 0,058 0,346 Расчётное значение 0,95 22,22 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. ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. 4. 2 1 1,50 0 0,627 0,95 31,50 17,30 14,20 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,32 0,33 0,32 0,34 0,32 0,32 0,32 0,33 0,32 0,34 0,34 0,32 0,32 0,32 0,33 0,34 0,32	Аср Среднее знач. Коэ. вариации																				_
Коз. вариации Расчётное значение 0,85 Расчётное значение 0,95	Коэ. вариации Расчётное значение 0,85											0.91	31.92								_
Расчётное значение 0,85 Расчётное значение 0,95 Расчётное значение 0,85 Расчётное значение 0,95	Расчётное значение 0,85									0.005	0.013 (0.346					_
Расчётное значение 0,95 Грансост. по фракциям												0,94	32,28			0,32					_
ИГЭ № 2 Суглинок тяжел. тугопластич. 4. 2 1 1,50 8 2 2,00 9,03 2,71 1,65 0,627 0,95 31,50 17,30 14,20 0,32 9,34	Расчётное значение 0,95							2,00		1,67	0,644			18,19	15,44						1
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 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,34 14,20 0,32 14,20	Грансост. по фракциям																				
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 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,32 14,20 0,34 14,20 0,32 14,20				ИΓ	→ No 2	Суглин	ок тяже	I TVF(ппаст	гич											
5. 8 2 2,00 1 23,05 2,03 2,71 1,65 0,643 0,97 33,62 17,56 16,06 0,34 1 1 Amin Миним.знач. 21,90 2,03 2,71 1,65 0,627 0,95 31,50 17,30 14,20 0,32 1 Amax Максим.знач. 23,05 2,03 2,71 1,67 0,643 0,97 33,62 17,56 16,06 0,34 1 Acp Среднее знач. 23,05 2,03 2,71 1,66 0,635 0,96 32,56 17,43 15,13 0,33 1 Коэ. вариации 0,036 0,0 0,0 0,007 0,017 0,019 0,046 0,011 0,087 0,043 1 Расчётное значение 0,95 1 2 23,19 2,03 2,71 1,68 0,653 0,99 35,05 17,74 17,32 0,35 1 Расчётное значение 0,95 1 2 23,83 2,03 2,71 1,68 0,653 0,99 35,05	4. 2 1 1,50				1			2,03		1,67	0,627	0,95	31,50	17,30	14,20	0,32					_
Amin Миним.знач. 21,90 2,03 2,71 1,65 0,627 0,95 31,50 17,30 14,20 0,32 Amax Максим.знач. 23,05 2,03 2,71 1,67 0,643 0,97 33,62 17,56 16,06 0,34 Acp Среднее знач. 22,47 2,03 2,71 1,66 0,635 0,96 32,56 17,43 15,13 0,33 Коэ. 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 1,68 0,653 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																					1
Аср Среднее знач. 22,47 2,03 2,71 1,66 0,635 0,96 32,56 17,43 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,33 15,13 0,34 15,13 0,33 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 15,13 0,43 <t< td=""><td>Amin Миним.знач.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2,71</td><td></td><td>0,627</td><td>0,95</td><td></td><td></td><td>14,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>i</td></t<>	Amin Миним.знач.								2,71		0,627	0,95			14,20						i
Коэ. вариации 0,036 0,0 0,00 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								2,03				0,97	33,62	17,56	16,06	0,34					1
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												0,96	32,56			0,33					—
Расчётное значение 0,95																					-
																					_
	Грансост. по фракциям						23,63	2,03	2,/1	1,00	0,033	0,99	33,03	1/,/4	17,32	0,33					$\overline{}$

				ы, м				Со	держа	ние ч	астиц	, %				%, К	проди	унта,	унта,			je	je Je	%	и д.е.	,		,	МПа	e.
	№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы,	свыше 10 мм	10 - 5 MM	5 - 2 MM	2 - 1 MM	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 MM	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм	Влажность природная,	Плотность грунта природ	Плотность частиц грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, _{г/см} ³	Коэффициент	Коэффициент вопонасышения п е	Влажность на границе текмести %	Влажность на границе	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего	Модуль деформации, МПа	Модуль деформации. замоченного грунта, МПа	Относительное набухание (ПНГ) , д.
					A_{10}	A_5	A_2	A_1	A _{0,5}	A _{0,2}	$A_{0,1}$	A _{0,0}	A _{0,0}	A _{0,002}	A_0	W	ρ	ρ_{s}	ρ_{d}	e	S_r	W_L	W_p	I_p	I_L	Спк	$\phi_{n\kappa}$	Emocd	$E_{\text{moed},z}$	$\mathcal{E}_{\mathrm{swo}}$
		•									•		игэ.	№ 3 C	углин	юк тя	іжел.	гекуч.							•					
	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		20,30		1,01					
	Ami		Миним.з													33,08	1,82	2,70	1,35	0,963	0,93		18,35		1,01					
	Ama		Максим.:													34,50	1,83	2,70	1,38	0,995	0,94	33,89		14,69	1,11					
	Acp	цее кол-	реднее													34,00	1,83	2,70 4	1,36 4	0,980	0,94	33,20 4	20,06 4	4	1,06 4					
	001		во значе в расчет	нии												4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
			в расчет риации													0,018	0,003	0,0	0,007	0,013	0,008	0,014	0,066	0,109	0,041					
	Pacs	чётное з		0.85												34,39	1,82	2,70	1,37	0,988	0,94		20,89	14,03	1,09					
		чётное з		,												34,74	1,82	2,70	1,37	0,995	0,95	_	21,62	,	1,11					
		нсост. п														-).	,-	,,,,	,- ,-	. ,	-)	,		,-						
8																														
												ИГЗ) № 4	Сугл	инок	легк.	мягко	пласт	гич.											
инв	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					
J	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					
331	12.	14	3	2,10												21,00	2,02	2,72	1,67	0,629	0,91		15,66	7,81	0,68					
R	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					
$oldsymbol{\sqcup}oldsymbol{\sqcup}oldsymbol{\sqcup}$	14.	18	3	7,50												21,14	2,04	2,72	1,68	0,615		23,45	16,37	7,08	0,67					
, [[Ami		Миним.з													20,29	2,02	2,72	1,67	0,606	0,90	22,96	15,66		0,53					
2	Ama		Максим.:													21,14	2,04	2,72	1,69	0,629	0,93	23,78	16,37	7,81	0,68					
113	Acp		реднее													20,71	2,03	2,72	1,68	0,616	0,91	23,39	16,05	7,34	0,63					
12	Obi	Дее кол-														5	5	5 5	5	5	5	5	5	5	5	1				
E			в расчет													0,017	0,004	0,0	0,005	0,014	0,014	0,013	0,02	0,04	0,103					
Пол	Door	коэ. ва чётное з	риации	0.85												20,90	2,03	2,72	1,69	0,620	0,014	23,55	16,22	7,50	0,103					
		четное з		_												21,06	2,03	2,72	1,69	0,624	0,92		16,35	7,62	0,69	1				—
-		нсост. п														21,00	2,02	2,12	1,07	0,024	0,73	23,07	10,33	7,02	0,07					
	1 pa	incoci. ii	о фракц	FIZIVI				l	l .			l		l		l		l .			l .			l .		l l				
Ме попп																														
i i																														
Š																													\neg	Лист
д										-	-	- -										2021	0.7	(1	7 T T T				•	JIMCI
Инв																						2020	J-07.	615-I	П П				•	24
										Изп	м. Ко	п.уч. Ј	Іист .	№ док.	Под	П.	Дата													27

Лист

25

2020-07.615-ИГИ

	№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 MM	2 - 1 MM	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 MM	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм	Влажность природная, %	Плотность грунта природ ного сложения г/см³		Плотность сухого грунта,	Коэффициент	Коэффициент вопонасышения п е	Влажность на границе	Bī	Число пластичности, %	Показатель текучести д.е.	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего			Относительное набухание (ПНГ), л е
					A_{10}	A_5	A_2	\mathbf{A}_1	$A_{0,5}$	$A_{0,2}$	$A_{0,1}$	$A_{0,0}$	$A_{0,0}$	$A_{0,002}$	A_0	W	ρ	ρ_{s}	ρ_{d}	e	S_{r}	W_{L}	W_p	I_p	I_L	$C_{n\kappa}$	$\phi_{n\kappa}$	E _{moed}	$E_{\text{moed},z}$	$\epsilon_{\rm swo}$
1			<u> </u>							иг	'A No	5 Пес	ok cn	килип	ı cn	плотн	неол	нопол	воло	насы	Ш							l l	J.	
I	15.	5	1	6,00		2,6	3,5	6,7	26,4	42,0	5,9	12,9			и ср.	22,45	2,00	2,65	1,63	0,622	0,96									
I⊦	16.	6	1	7,30		2,0	2,9	4,0	15,6	51,8	13,0	10,7				21,50	2,00	2,65		0,610	0,93									
	17.	11	2	5,00		2,0	2,7	3,9	15,3	51,8	13,0	11,3				20,91	2,00	2,65	1,65	0,602	0,92									
	18.	12	2	7,00		2,1	6,4	0,8	4,1	15,4	48,9	20,3	2,0			20,62	1,99	2,65	1,65	0,606	0,90									
IJ	Ami		Линим.з										2,0	0,0	0,0	20,62	1,99	2,65	1,63	0,602	0,90									
	Ama		Лаксим.з										2,0	0,0	0,0	22,45	2,00	2,65	1,65	0,622	0,96									
I.	Acp		реднее										1,3	0,0	0,0	21,37		2,65		0,610	0,93									
I			во значе	ний									4	4	4	4	4	4	4	4	4									
I		Взятое і											l	1	1	4	4	4	4	4	4									
I -		Коэ. ва		0.05										0.0	0.0	0,038	0,003	0,0 2,65	0,005	0,014	0,025									
I H			начение начение											0,0	0,0	21,87	1,99 1,99	2,65	1,65 1,66	0,616	0,94 0,96					-				
			ачение о фракці										1,3	0,0	0,0	22,32	1,99	2,03	1,00	0,021	0,90									
I ^L	т ра	1100c1. II	о фракці	r1/IVI		1				<u>i </u>			1,3	<u> </u>						<u> </u>	I I				1	<u>i </u>			J	

Подп.

Дата

Изм.

Кол.уч. Лист № док.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 1

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 1

Глубина отбора образца, м: 1,00-1,20

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	14,41	0,30	0,01
CO ₃			

Катионы	МΓ	мг-экв	%
Са	6,41	0,32	0,01
Mg	4,62	0,38	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
рН	7,3

Средняя плотность катодн. тока, А/м² (лаб)	0,186
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	32,54

*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
	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
К бетонам	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					

В В В В В В В В В В В В В В В В В В В	Пол						
В В В В В В В В В В В В В В В В В В В	олп.						
Б Х Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата	No II						
	Инг	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТА

Номер образца: 7

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 2

 Γ лубина 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	МΓ	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	МΓ	мг-экв	%
Са	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
рН	7,3

Средняя плотность катодн. тока, А/м² (лаб)	0,179
Удельное эл. сопротивление, Ом*м (лаб)	33,14

Грунт по степени засоления

FJ	
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
	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
К бетонам	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 М								
Полп. и лата								
Инв. № полп.				1		ı		Лист
IB. N							2020-07.615-ИГИ	
Иь	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2020-07.013-HI H	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 ₂			

Катионы	МΓ	мг-экв	%
Са	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

12	
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
	Портландцемент	нет	нет	нет	нет	нет
К бетонам	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 лата								
Инв. № полп.							2020-07.615-ИГИ	Лист
Ш	Из	ı. Кол.уч	. Лист	№ док.	Подп.	Дата		

приложение д

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 1

Объект: 2020-07.615-ИГИ

 Номер выработки: 1
 Осадок:
 нет

 Глубина отбора пробы, м: 2,90
 Запах:
 без запаха

 Условия фильтрации:
 Кф> 0.1
 Нитриты:
 нет

Условия фильтрации: $K \phi > 0.1$ Нитриты: п Мутность: прозрачная Железо двухвалентное: Цветность: без цвета 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
Са	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	
CO_2 свободный, мг/л	
CO_2 агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,29

жесткость	M1~9KB/J1	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

	Ty
Водородный показатель	средняя
Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов	средняя

M 0,5 HCO3 47 SO4 38 [Cl 16] pH7,0

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

ı						
I						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

29

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 2

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Номер выработки: 3 Осадок: нет Глубина отбора пробы, м: 2,30 Запах: без запаха

Условия фильтрации: Кф> 0.1 Нитриты:

Мутность: прозрачная Железо двухвалентное: Цветность: без цвета 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
Са	70,94	3,54	50,28
Mg	29,16	2,40	34,09
NH4			
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	
СО2 свободный, мг/л	
СО2 агрессивный, мг/л	
Щелочность общая, мг-экв/л	3,29

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

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,

no ΓΟCT 31384-2017

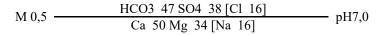
	W4	W6	W8
Портландцемент	нет	нет	нет
Шлакопорт-цемент	нет	нет	нет
Сульфатостойкие	нет	нет	нет

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



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2020-07.615-ИГИ

30

приложение е

Оценка потенциальной подтопляемости территории

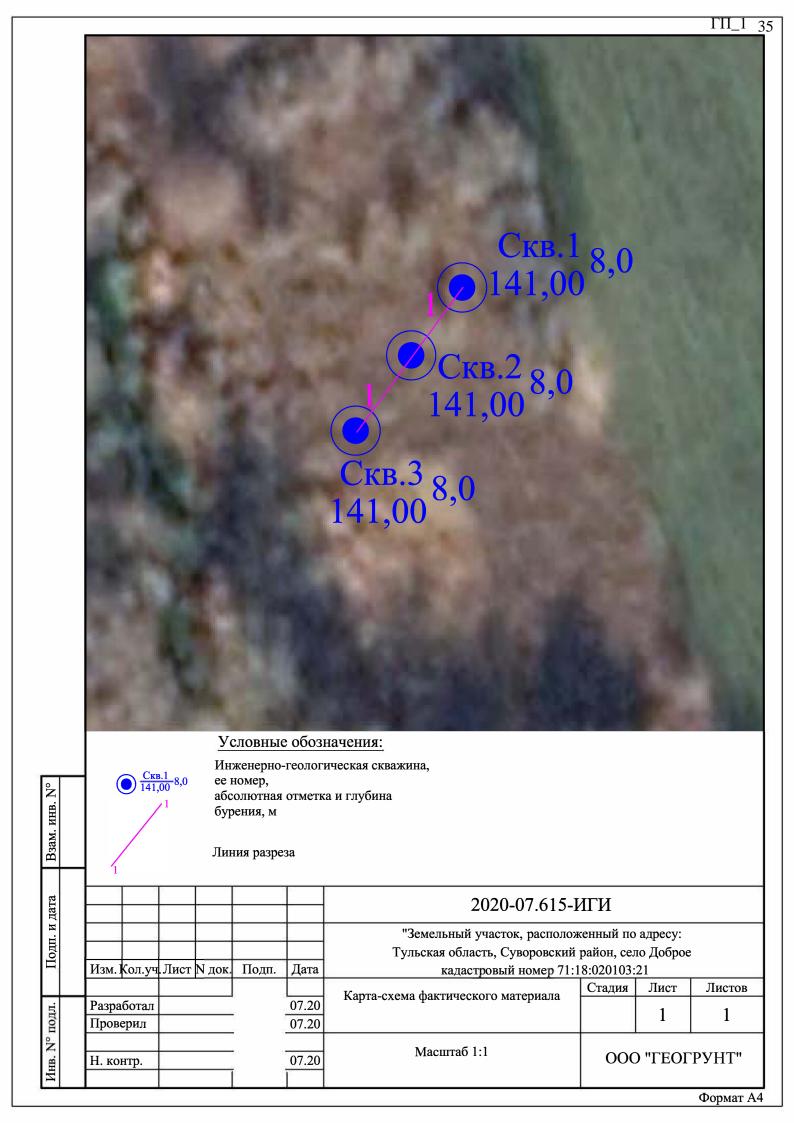
Объект: 2020-07.615-ИГИ

0020	= 0 = 0 0 , 10 10 111 11			1	
	,		миним.	средн.	макс.
1.	Класс капитальности сооружения			2	
2.	Естественный уровень подземных вод	he, м	2,30	2,53	2,90
3.	Критический уровень подтопления	Нс, м		1,60	
4.	Природные условия территории (табл. 32)			2	
5.	Категория по водопотреблению (табл. 31)			Γ	
6.	Удельный расход воды (табл. 31)	м ³ /сут на 1 га	500 - 50		
7.	Тип подтопляемости (табл. 33)			III	
8.	Вероятная скорость	V, м/год			
	подъема уровня за первые 10 лет		0,10	0,20	0,30
	10 – 15 лет		0,03	0,07	0,10
	15 – 20 лет		0,03	0,05	0,08
	20 – 25 лет		0,02	0,04	0,06
9.	Расчетное повышение	h=Vt, м			
	уровня подз. вод за первые 10 лет		1,00	2,00	3,00
	10 – 15 лет		1,15	2,33	3,50
	15 – 20 лет		1,27	2,59	3,90
	20 – 25 лет		1,38	2,79	4,20
10.	1 1	$P=(h_e-\Delta h)/H_c$			
	подтопляемости за первые 10 лет			0,33	
	10 – 15 лет			0,13	
	15 – 20 лет				
	20 – 25 лет				
11.	Оценка территории по подтопляемости			генциаль	
1.0	D V		ПОД	топляем	ая
12.		t _c =(h _e -H _c)/V, лет		4,67	
13.				1	
	территории			1	
	1 степень до 5 лет I класс II класс				
	2 степень до 10 лет І класс ІІ класс				
	3 степень до 15 лет І класс ІІ класс				
	4 степень до 20 лет І класс				
	5 степень до 25 лет І класс		***		
114	V			отенциал	
14	Критерий типизации по подтопляемости			мэкцпот) Иор ай	
			(пкр/(Hcp - dH) /- 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



Описание выработки скв. N 1

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Глубина 8.00 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N NF3	A5C OTM	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЦ- НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Глубина nogs. вод (м) noяв. ycm.
VIQbq	СЛОЙ		0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	Jaiotalotale Jaiotalotale
	1		1.20	1.00	Суглинок черный, тугопластичный	1 1012
	2		2.90	1.70	Суглинок коричневый, тугопластичный	290 290
	3		4.10	1.20	Суглинок серовато-коричневый, текучий	3 3 5.5.2
I	4		4.70	0.60	Суглинок серый, мягкопластичный	4 - 45/47
qQldns	5		8.00	3.30	Песок средней крупности серый, водонасыщенный, средней плотности	6.0-6.2 7.3-7.5

						2020-07.615-	ИГИ		
						"Земельный участок расположенный по адресу:			
						Тульская область, Суворовский район, село Доброе			
Изм.	Кол.уч	/lucm	N док.	Подп.	Дата				
						Инженерно-геологическая колонка	Стадия	/lucm	Листов
	Разработа <i>л</i> Проверил					инженерно-геологоческая колонка		1	3
Н. контр.				V		Масштаδ вертикальный 1:100	0	00 "LEOI	ГРУНТ"

Описание выработки скв. N 2

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Глубина 8.00 м

CTPATUTP.	N	АБС	ГЛУБ.	МОЩ-	ОПИСАНИЕ	Глубина nogs вод (м noяв. уст.
ИНДЕКС	ИГЭ	OTM .	ЗАЛ.	НОСТЬ	ГРУНТОВ	nogs dag (M
pdQiV	слой		0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	joistalalais Jaistalalais
	1		1.40	1.20	Суглинок черный, тугопластичный	0.8-70
	2		2.40	1.00	Суглинок коричневый, тугопластичный	1.80
						9 🗣 3,1-3,3
	3		4.00	1.60	Суглинок серовато-коричневый, текучий	
	4		4.60	0.60	Суглинок серый, мягкопластичный	0 - 44-46
						5.0-5.2
gQldns	5		8.00	3.40	Песок средней крупности серый, водонасыщенный, средней плотности	

						2020-07.615-	ИГИ		
						"Земельный участок расположенный по адресу:			
						Тульская область, Суворовский район, село Доброе			
Изм.	Кол.уч	/lucm	N док.	Подп.	Дата	кадастровый номер 71:18:020103:21			
						Инженерно-геологическая колонка	Стадия	/lucm	Листов
Разро Прове	2δομα <i>1</i> 1					инженерно-геологическия колонки		2	3
Н. кон	нтр.					Масштаδ вертикальный 1:100	0	00 "LEOI	РУНТ"

Описание выработки скв. N 3

Объект: 2020-07.615-ИГИ

Взам. инв. №

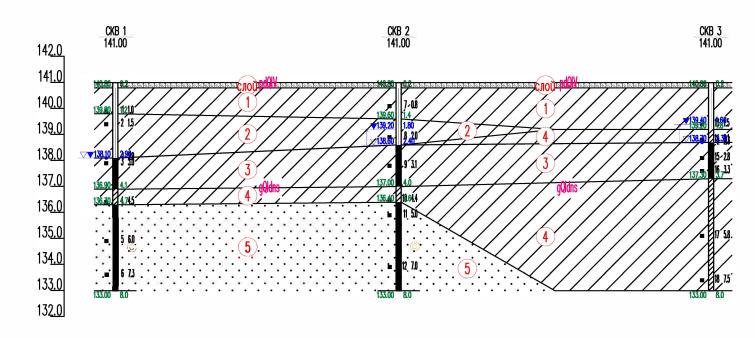
Подп. и дата

Инв. № подл.

Глубина 8.00 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N EIN	ABC OTM	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-	О П И С А Н И Е ГРУНТОВ	Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	слой		0.20	0.20	Почвенно-растительный слой	lalalalalala lalalalalala
	1_		1.80	1.60	Суглинок черный, тугопластичный	1.60
	4		2.30	0.50	Суглинок серый, мягкопластичный	10 - 25 2.30
	3		3.70	1.40	Суглинок серовато—коричневый, текучий	15 2.8-3.0 16 3.3-3.5
						5.8-6.0
gQldns	4		8.00	4.30	Суглинок серый, мягкопластичный	18 18 75-7.7

						2020-07.615-	ИГИ		
						"Земельный участок расположенный по адресу:			
						Тульская область, Суворовский район, село Доброе			
Изм.	Кол.уч.	/lucm	И док.	Подп.	Дата	кадастровый номер 71:18:020103:21			No.
						Инженерно-геологическая колонка	Стадия	/lucm	Листов
Разрі Прове	αδοπα <i>π</i> ⊇ρυ <i>π</i>					инженерно-геологаческая колонка		3	3
Н. ко	нтр.					Масштаδ вертикальный 1:100	0	00 "FEOI	⁻РУНТ"



Наименование и N выработки	CKE	3 1	CKB 2				
Абс. отм. устья, м	141	1.0	141.0				
Дата бурения	17/07	/2020	17/07/2020				
уровни вод sob.	138.1	/2.9	139.2	2/1.8	139.4/1.6		
Расстояние, м		10.9		12.0			

						2020-07.615-ИГИ				
						Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе				
Изм.	Кол.уч	/lucm	N док.	Подп.	Дата	кадастровый номер 71:18:020103:21				
	,		- 6			Инженерно-геологические разрезы	Стадия	/lucm	/lucmo8	
Разработа <i>п</i> Провери <i>п</i>		d				пиженерно-геологические ризрезы —		1	2	
Н. ко	нтр.		- 10			Разрез по линии 1-1	000 ГЕОГРУНТ"			

У СЛВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

слой

Почвенно-растительный слой pdQIV

Суглинок тугопластичный, gQldns, черный

2

Суглинок тугопластичный, gQldns, коричневый

3/

Суглинок текучий, gQldns, серовато-коричневый

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

		рнсистенция глинистых грунто			
грунта состояни	я глина и суглинок	тепень влажност песчаных грунто			
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения		
	полутвердая	_	_		
	тугопластичная		_		
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения		
	текучепластичная	_	_		
	текучая	текучая	насыщенные водо		

ГРАНИЦЫ

стратиграфическая

литологическая

график стат. зондирования

4

Суглинок мягкопластичный, gQldns, серый

 $\vdots \underbrace{5} \vdots$

Песок средней крупности водонасищенный, средней плотности, gQidns, серый

БУ РОВАЯКВАЖИНА

скв. 1 номер скважины

142.90 абс. отметка устья, м

4.80 точка динамического зондирования и глубина зондирования

142.00 абс. отметка подошвы слоя, м

132.90

абс. отметка забоя скважины, м

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 прессиометром

• испытание крыльчаткой

<u>▼ 132.34</u> абсолютная отметка уровня грунтовых вод, м

				31		2020-07.615-ИГИ				
Изм	Кол.цч	Лист	N док	Подп.	Дата	Земельный участок, расположенный по адресу: Тульская область, Суворовский район, село Доброе кадастровый номер 71:18:020103:21				
<u> </u>	1					Nadatiiipoosia iioiles 11	Стадия	/lucm	Листов	
_	Разработа <i>п</i> Проверил			7		Инженерно-геологические разрезы	СШФФИ	2	2	
Н. контр.		10			Условные обозначения	000 ГЕОГРУНТ"		РУНТ"		

Подп. и дата Взам. инв. N°

3. № подл. Подп. и да