

ООО "ЗЕМЛЕМЕР"  
СРО-И-038-25122012  
от 22.11.2016г.

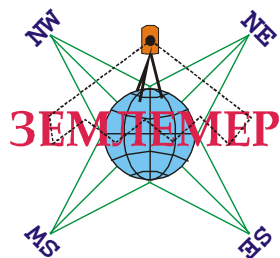


Автомобильная дорога по ул. с. Долженково от  
автомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-  
Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с.  
Долженково Обоянского района Курской области  
с подъездом до объекта торговли

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

МК № 0144300034721000020-ИГИ

г. Курск 2021



GEOMEASURING TECHNOLOGIES

ООО "ЗЕМЛЕМЕР"  
СРО-И-038-25122012  
от 22.11.2016г.



Автомобильная дорога по ул. с. Долженково от  
автомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-  
Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с.  
Долженково Обоянского района Курской области  
с подъездом до объекта торговли

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

МК № 0144300034721000020-ИГИ

Генеральный директор  
ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

А.П. Карпушин

Главный инженер

В.А. Кривцов

г. Курск 2021

### Список исполнителей

#### Исполнители темы

Главный инженер \_\_\_\_\_ Кривцов В.А.  
(подпись, дата)

Инженер-геолог \_\_\_\_\_ Аникеев А.А.  
(подпись, дата)

Зав.лабораторией \_\_\_\_\_ Мазепа О.И.  
(подпись, дата)

### Список участников работ

Лунев А.Г., Костин В., Лунева В.Н. – (полевые работы);  
Мазепа О.И., Сидорова Г.В. – (лабораторные работы);  
Аникеев А.А. – (камеральные работы).

Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	9811/21-Ю-ИГИ	Лист
								1
Инв. инв. №	Подп. и дата							

	Содержание	Стр.
	<b>Пояснительная записка</b>	
1	Введение	5
2	Изученность инженерно-геологических условий	6
3	Физико-географические и техногенные условия	7
4	Геологическое строение и свойства грунтов	9
5	Гидрогеологические условия	12
6	Специфические грунты	13
7	Геологические и инженерно-геологические процессы	14
8	Заключение	14
	Список использованных источников	19
<b>9</b>	<b>Текстовые приложения:</b>	
9.1	Техническое задание на проведение инженерных изысканий	20
9.2	Программа производства инженерно-геологических изысканий	22
9.3	Выписка из реестра членов СРО	25
9.4	Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории	27
9.5	Акт о производстве ликвидационного тампожа горных выработок	31
9.6	Акт приемки инженерно-геологических работ	32
9.7	Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов	34
9.8	Результаты химического анализа грунта	54
9.8.1	Таблицы химического анализа грунта на коррозионную агрессивность	58
9.8.2	Результаты химического анализа воды	60
9.9	Сводная ведомость результатов определений физико-механических свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам	62
9.10	Определение нормативного модуля деформации	68
9.11	Нормативные и расчетные характеристики грунтов	69
9.12	Расчет типа грунтовых условий по просадочности	70
9.13	Каталог координат и высот горных выработок	72
<b>10</b>	<b>Графические приложения:</b>	
10.1	Карта фактического материала	73
10.2	Инженерно-геологические разрезы	77
10.3	Инженерно-геологические колонки с паспортом статического зондирования	83

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взап. инв. №							Лист 1
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	МК № 0144300034721000020-ИГИ			



# 1 Введение

В октябре 2021г. ООО «ЗЕМЛЕМЕР» были выполнены инженерно-геологические изыскания по объекту *«Автомобильная дорога по ул. с. Долженково от автомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли»*

Заказчик: Администрация Обоянского района Курской области

Исполнитель инженерно-геологических изысканий: ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

Цель изысканий – получение материалов, необходимых и достаточных для проектирования, строительства и эксплуатации объекта.

Задачей изысканий являлось изучение геологического строения с выделением инженерно-геологических элементов (ИГЭ), установлением их нормативных и расчётных характеристик, выяснение гидрогеологических условий, получение исходных данных для разработки мероприятий по защите строительных конструкций и инженерных сетей от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

В соответствии с техническим заданием на участке проектируется реконструкция автомобильной дороги, общей протяженностью 1.4км. Уровень ответственности проектируемых площадок – II (нормальный).

Инженерно – геологические изыскания на данном участке выполнены на стадии проектной и рабочей документации.

Исходя из целевого назначения работ, на объекте изысканий была проведена инженерно-геологическая разведка на глубину 3,0-6,0 м в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016.

Бурение скважин осуществлялось механическим ударно-канатным способом, установкой ПБУ-2, диаметр бурения до 160 мм.

Скважины пробурены в месте, удобном для подъезда буровой установки.

Места бурения скважин согласованы с заказчиком.

Буровые работы проводились с соблюдением требований СП 47.13330.2016.

Отбор монолитов грунта ненарушенной структуры производился в процессе бурения тонкостенным грунтоносом задавливающего типа, диаметром 127мм в соответствии с ГОСТ 12071-2014.

Перенесение в натуру и плановая привязка инженерно-геологических выработок осуществлялась с использованием пунктов съемочной сети. Все геологические выработки нанесены на карту фактического материала.

Статическое зондирование проводилось в 1.5-2.0 м от намеченных скважин для уточнения и прослеживания границ ИГЭ, получения необходимых параметров для приближённой качественной оценки прочностных и деформационных характеристик грунтов.

Зондирование выполнено установкой ПБУ-2 зондом II типа с применением аппаратуры «ТЕСТ-K2».

Буровые работы выполнены бригадой Лунева А.Г. под руководством геолога Луневой В.Н.

Лабораторные испытания грунтов производились в грунтоведческой лаборатории ООО «ЗЕМЛЕМЕР» (Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории № 009.019.037 от

Взам. инв. №	<p>ния и прослеживания границ ИГЭ, получения необходимых параметров для приближённой качественной оценки прочностных и деформационных характеристик грунтов.</p> <p>Зондирование выполнено установкой ПБУ-2 зондом II типа с применением аппаратуры «ТЕСТ-K2».</p> <p>Буровые работы выполнены бригадой Лунева А.Г. под руководством геолога Луневой В.Н.</p> <p>Лабораторные испытания грунтов производились в грунтоведческой лаборатории ООО «ЗЕМЛЕМЕР» (Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории № 009.019.037 от</p>									
	Подпись и дата	<p>МК № 0144300034721000020-ИГИ</p>								
Изм.		Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Инв. № подл.								П	4	
	Разработал		Аникеев А.А.		10.21	ООО «ЗЕМЛЕМЕР»				
	Проверил		Кривцов В.А.		10.21					

09.08.2019 г.) на приборах КПР–1 и ПСГ «Гидропроект» с соблюдением требований ГОСТ 23161–2012, 12536-2014, 5180-2015, 30416-2012, 12248 –2010, ГОСТ 25100-2020, 20522-2012 и состояли из определений полного комплекса физико-механических, водно-физических свойств, химического анализа грунтов.

Камеральные работы выполнены инженером-геологом Аникеевым А.А.

В соответствии с техническим заданием и требованиями нормативных документов, выполнены следующие виды работ в установленных объемах:

Таблица 1.1

### Состав и объемы выполненных работ

Виды работ	Единица измерения	Выполненный объем работ
1	2	3
<u>А. Полевые работы</u>		
1 Механическое ударно-канатное бурение скважин	скв/м	7/29,0
2 Отбор образцов грунта ненарушенного сложения (монолит)	мон.	22
3 Отбор образцов грунта нарушенного сложения (образец)	обр.	3
4 Статическое зондирование	точка	2
<u>Б. Лабораторные работы</u>		
Плотность песчаных грунтов	проба	1
Плотность глинистых грунтов	проба	21
Консистенция при нарушенной структуре	проба	24
Влажность породы	проба	3
Гранулометрический состав	проба	1
Относительное содержание органических веществ	проба	9
Угол откоса	проба	1
Испытания на сдвиг	монолит	20
Соппротивление срезу	проба	20
Уплотнение перед сдвигом	проба	13
Химический анализ воды	анализ	2
Коррозионная активность грунтов	анализ	4
<u>В. Камеральные работы</u>		
1 Составление технического отчета	кол-во	1

Статистическая обработка характеристик грунтов выполнена согласно ГОСТ 20522-2012. Составление отчёта и обработка лабораторных данных выполнены с помощью компьютерной программы **GEOSimple**.

## 2 Изученность инженерно-геологических условий

Сведения о ранее проведенных инженерно-геологических изысканиях в пределах изучаемой территории отсутствуют. По имеющимся фондовым материалам известно, что объект

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка			5

В геоморфологическом отношении изучаемый участок относится к надпойменной террасе р. Рыбинка и склону водораздела.

Курская область расположена в центре Восточно-Европейской (Русской) равнины, на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности. Площадь области -29,8 тыс. кв.км.

Геоморфологическое своеобразие Средне-Русской возвышенности заключается в ее резком и молодом эрозионном расчленении. Возвышенность представляет собой классический район развития овражно-балочного рельефа.

Географическое положение рассматриваемой территории обеспечивает получение значительной суммы солнечной радиации в весенне-летний период года, минимум приходится на зиму. Существенное влияние на состояние баланса тепла и влаги оказывает атмосферная циркуляция.

Морские воздушные массы атлантического происхождения, также как и арктический воздух, поступающий с северо-запада и севера, приходят на территорию Центрально-Черноземных областей преимущественно в измененном виде, потеряв по пути своего следования значительную часть своих основных свойств. В то же время географическое положение территории благоприятно для проникновения летом воздушных масс континентально-тропического происхождения, надвигающихся с юго-востока, из районов Казахстана и Средней Азии.

В соответствии с рекомендуемой картой климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2018) исследуемая территория относится к ПВ району.

Климатический район строительства по ГОСТ 16350 - 80 "Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей" — п.5. В соответствии с «Строительной климатологией», зона влажности (рекомендуемая) на рассматриваемой территории нормальная.

Климат территории относится ко Пв климатическому району и характеризуется следующими метеорологическими элементами:

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Средняя годовая температура воздуха, °С | +6,1 |
|----|---|------|

2.	Средняя месячная температура воздуха января, °С	– 7,3
3.	Средняя месячная температура воздуха июля, °С	+19,0
<i>Климатические параметры наиболее холодного периода года</i>		
4.	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С обеспеченностью 0,92	- 27
5.	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью 0,92	- 24
6.	Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,94	-12
7.	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	-36,0
8.	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	5,6
9.	Продолжительность, сут, и / средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	
10	≤ 0 °С	132 / - 5,3
11	≤ 8 °С	194 / - 2,3
12	≤ 10 °С	211 / - 1,4
13	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	85
14	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	83
15	Количество осадков за ноябрь – март, мм	217
16	Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль	3
17	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	3,9
18	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С	3,6
<i>Климатические параметры наиболее теплого периода года</i>		
19	Барометрическое давление, гПа	986
20	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	+23
21	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	+27
22	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	+24,6
23	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	+40,0
24	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	+9,8

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лист
							7

25	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	71
26	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	57
27	Количество осадков за апрель – октябрь, мм	413
28	Суточный максимум осадков, мм	144
29	Преобладающее направление ветра за июнь – август	3
30	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	3,5

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействие» (приложение Е, карта 1), по давлению ветра изучаемая территория относится ко II-ому ветровому району. Нормативное значение ветрового давления равно  $W_0=0,23$  кПа или 23 кг/см<sup>2</sup> и  $W_0=0,30$  кПа или 30 кг/см<sup>2</sup>.

*Атмосферные явления.* По гололедно-изморозевым образованиям, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействие», обследуемая территория относится к III-му району, с нормативной толщиной стенки гололеда 1 раз в 5 лет не менее 5 и 10 мм, соответственно.

*По гололедно-изморозевым образованиям,* согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействие», обследуемая территория относится к III-му району, с нормативной толщиной стенки гололеда 1 раз в 5 лет не менее 5 и 10 мм, соответственно.

Рельеф слабоволнистый, абсолютные отметки устьев запроектированных буровых скважин колеблются от 162,10м до 192,10м. Разность высот составляет 30,00 м.

В геоморфологическом отношении изучаемый участок относится к надпойменной террасе р. Рыбинка и склону водораздела.

Эти сведения были использованы для определения объема инженерно-геологических работ и освещения геологического строения.

#### 4 Геологическое строение и свойства грунтов

Геолого-литологический разрез, разведанный скважинами до глубины 3,0-6,0 м сложен средне-верхнечетвертичными (*prQII-III*) покровными отложениями, представленными песками белыми, средней крупности; супесями серыми, пластичными; суглинками желто-бурыми, различной консистенции. Средне-верхнечетвертичными (*aQIII*) аллювиальными отложениями, представленными суглинками серо-синими, серыми, черными, различной консистенции. Сверху, с выходом на дневную поверхность вышеуказанные породы перекрыты современными (*tQIV*) техногенными образованиями, представленными насыпными грунтами: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка

Геологическое строение и литологические особенности грунтов, изменение их мощности в разрезе участка изысканий иллюстрируется инженерно-геологическими разрезами и приведены в графической части – 10.2.

Геолого-литологическое описание грунтов по скважинам приведено в графической части – 10.3.

Физико-механические свойства грунтов изучались лабораторными методами на образцах ненарушенного сложения (монолитах).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №							Лист
			Пояснительная записка						8
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Выделение инженерно-геологических элементов производилось с учетом генезиса, стратиграфического положения, номенклатурного вида. При анализе физико-механических свойств грунтов в пределах выделенных ИГЭ, значения характеристик, резко отличающихся от большинства значений статистического ряда, исключены из обработки. (Согласно ГОСТ 20522-2012). Коэффициенты вариации физико-механических характеристик не превышают пределов, допустимых ГОСТ 20522-2012.

Экстремальные и обобщённые значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в сводной ведомости (приложение 9.9).

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» на объекте изысканий выделено 7 инженерно-геологических элементов:

***Современные техногенные образования ( $tQ_{IV}$ ).***

ИГЭ - 1 Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка

***Средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aQ_{II-III}$ ).***

ИГЭ - 2 Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий

ИГЭ - 2а Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества

***Средне-верхнечетвертичные покровные отложения ( $prQ_{II-III}$ ).***

ИГЭ - 3 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный

ИГЭ - 4 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный

ИГЭ - 5 Супесь серая, пластичная

ИГЭ - 6 Песок белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения

***ИГЭ - 1 Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка***, залегает повсеместно от поверхности слоем мощностью 0,8 - 1,4 м, абсолютные отметки подошвы 161,20 - 191,20м.

Насыпные грунты (ИГЭ-1) не могут служить основанием для фундаментов инженерных сооружений.

***ИГЭ - 2 Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий***, вскрыт в районе скважин 2, 3, 4 и залегает в виде слоя мощностью 1,6 - 3,3 м в интервале глубин от 0,9 до 4,2 м, абсолютные отметки подошвы 157,90 - 161,70м. В естественных условиях имеет мягкопластичную консистенцию с показателем текучести  $I_L = 0,61$  д.ед.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,658 - 1,079 д.ед. ( $e = 0,788$  д.ед.).

Нормативные значения прочностных характеристик определены по результатам сдвиговых испытаний по схеме консолидированного и неконсолидированного среза.

Нормативное значение модуля общей деформации определено по данным статического зондирования

***ИГЭ - 2а Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества***, вскрыт в районе скважин 2, 3 и залегает в виде слоя мощностью 3,8 - 5,1 м в интервале глубин от 2,9 до 8,0 м, абсолютные отметки подошвы 154,10 - 155,60м. В естественных условиях имеет текучепластичную и текучую консистенции с показателем текучести  $I_L = 1,23$  д.ед.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка			9

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,821 - 1,472 д.ед. ( $e = 1,218$  д.ед.).

Нормативные значения прочностных характеристик определены по результатам сдвиговых испытаний по схеме неконсолидированного среза.

Нормативное значение модуля общей деформации определено по данным статического зондирования.

**ИГЭ - 3 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный**, вскрыт в районе скважин 1, 6, 7 и залегает в виде слоя мощностью 1,3 - 3,3 м в интервале глубин от 0,9 до 4,2 м, абсолютные отметки подошвы 163,10 - 187,90м. В естественных условиях имеет твердую консистенцию с показателем текучести  $I_L = -0,73$  д.ед. При водонасыщении грунты данного элемента (ИГЭ-3) переходят (согласно СП 24.13330.2011) в текучее состояние ( $J_{Lsat}=1,21$  д.ед.).

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,854 - 1,078 д.ед. ( $e = 0,960$  д.ед.).

Нормативные значения прочностных характеристик определены по результатам сдвиговых испытаний по схеме консолидированного среза.

Нормативное значение модуля общей деформации определено по результатам компрессионных испытаний в диапазоне нагрузок 0,1 - 0,2 МПа с учётом поправочного коэффициента принятого в соответствии с региональными таблицами (научные работы треста «Югозап-ТИСИЗ»).

**ИГЭ - 4 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный**, вскрыт в районе скважин 1, 6, 7 и залегает в виде слоя мощностью 1,5 - 2,3 м в интервале глубин от 2,7 до 6,0 м, абсолютные отметки подошвы 161,60 - 186,10м. В естественных условиях имеет твердую консистенцию с показателем текучести  $I_L = -0,25$  д.ед. При водонасыщении грунты данного элемента (ИГЭ-4) переходят (согласно СП 24.13330.2011) в текучепластичное состояние ( $J_{Lsat}=0,81$  д.ед.).

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований колеблется в пределах 0,638 - 0,679 д.ед. ( $e = 0,660$  д.ед.).

Нормативные значения прочностных характеристик определены по результатам сдвиговых испытаний по схеме консолидированного среза.

Нормативное значение модуля общей деформации определено по СП 22.13330.2016.

**ИГЭ - 5 Супесь серая, пластичная**, вскрыт только в скважине 5 и залегает в виде слоя мощностью 0,6 - 1,2 м в интервале глубин от 0,8 до 3,0 м, абсолютные отметки подошвы 174,00 - 175,60м. В естественных условиях имеет пластичную консистенцию с показателем текучести  $I_L = 0,09$  д.ед.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет  $e = 0,757$  д.ед.

Нормативное значение модуля общей деформации определено по результатам компрессионных испытаний в диапазоне нагрузок 0,1 - 0,2 МПа с учётом поправочного коэффициента принятого по СП 22.13330.2016, п.5.3.7.

**ИГЭ - 6 Песок средней крупности белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения**, вскрыт только в скважине 5 и залегает в виде слоя мощностью 0,4 м в ин-

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

						Пояснительная записка	Лист
							10
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

тервале глубин от 1,4 до 1,8 м, абсолютная отметка подошвы 175,20м. В естественных условиях находится в маловлажном состоянии.

Коэффициент пористости по данным лабораторных исследований составляет  $e = 0,703$  д.ед.

Нормативные значения прочностных характеристик определены по СП 22.13330.2016. Нормативные и расчётные значения характеристик грунтов приведены в прил. 9.11.

В целом исследованная территория характеризуется неоднородным геолого-литологическим строением.

Результаты химического анализа грунтов приведены в приложениях 9.8 и 9.8.1.

Грунты ИГЭ–2 среднеагрессивны по содержанию сульфатов (содержание сульфатов 1014,0-1024,0 мг/кг) по отношению к бетону на портландцементе марки W<sub>4</sub> и неагрессивны по содержанию хлоридов (содержание хлоридов составляет 22,0-220,0 мг/кг) по отношению к арматуре железобетонных конструкций. СП 28.13330.2017 т.В1, т.В2.

Грунты ИГЭ–2 обладают высокой коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля и средней коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля.

Грунты ИГЭ–3 слабоагрессивны по содержанию сульфатов (содержание сульфатов 566,0-804,0 мг/кг) по отношению к бетону на портландцементе марки W<sub>4</sub> и неагрессивны по содержанию хлоридов (содержание хлоридов составляет 33,0 мг/кг) по отношению к арматуре железобетонных конструкций. СП 28.13330.2017 т.В1, т.В2.

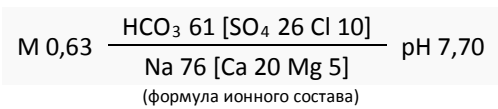
Грунты ИГЭ–3 обладают средней коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля и средней коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля.

Подробная оценка степени агрессивного воздействия грунтов по наихудшим показателям частных определений сульфатов и хлоридов приведена в приложении 9.8-9.8.1.

**5 Гидрогеологические условия.**

Грунтовые воды на период изысканий (октябрь 2021 г.) до разведанной глубины 3-6,0 м вскрыты в скважинах 2, 3 на глубине от 0,3м до 1,8м, что соответствует абсолютной отметке 161,80 м. Водовмещающими породами являются насыпные грунты (ИГЭ-1) и суглинки (ИГЭ-2 и ИГЭ-2а). Водоупор до разведанной глубины не вскрыт. В процессе строительства и эксплуатации (особенно в осенний, зимний, и весенний периоды) возможно негативное влияние на проектируемое инженерное сооружение. Уровень подземных вод находится в прямой зависимости от количества выпадающих осадков, утечек из водонесущих коммуникаций. В период весеннего снеготаяния потенциально возможно повышение уровня грунтовых вод на 1,0 - 1,5 м.

Согласно проведенного химического анализа воды из скважины 2:



Примечание: Вода сульфатная гидрокарбонатная натриевая, пресная, мягкая, нейтральная

Взм. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лист
							11



$$\text{M } 0,64 \frac{\text{HCO}_3 \text{ 59 [SO}_4 \text{ 29 Cl 9]}}{\text{Na 72 [Ca 17 Mg 12]}} \text{ pH } 7,50$$

(формула ионного состава)

Вода по наихудшим показателям неагрессивна к бетону W<sub>4</sub> и среднеагрессивна к металлическим конструкциям (см. приложение 9.8.2.)

Максимальная величина относительной просадочности при  $P=0,3$  МПа составляет 0,136 д. ед. (среднее значение 0,082 д.ед.), минимальное начальное просадочное давление составляет 0,025 МПа (среднее значение 0,037 МПа).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №	<p><u>приложение 9.13).</u></p> <p>Максимальная величина относительной просадочности при <math>P=0,3</math> МПа составляет 0,136 д. ед. (среднее значение 0,082 д.ед.), минимальное начальное просадочное давление составляет 0,025 МПа (среднее значение 0,037 МПа).</p>					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка		Лист
								12

## 7 Геологические и инженерно-геологические процессы.

Сейсмичность исследуемой территории Курской области согласно СП 14.13330.2018 для трех степеней сейсмической опасности составляет «А» (10%) и Б (5%) нет; «С» (1%) – 6 баллов. Грунты участка проектируемого строительства относятся к III категории по сейсмическим свойствам ( $J_L > 0,5$ ). Объект проектируемого строительства согласно карте «А» характеризуется как сейсмически неопасный.

По потенциальной подтопляемости (согласно приложения И СП 11-105-97 часть 2) участок изысканий относится к потенциально подтопляемой, а по условиям развития процесса к району II–Б<sub>1</sub> (промышленная и гражданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

## 8 Заключение

- 8.1. Инженерно-геологическое заключение составлено в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016.
- 8.2. По степени сложности инженерно-геологических условий участок изысканий относится ко II категории. (СП 11-105-97 прил.Б).
- 8.3. По результатам выполненных инженерно – геологических изысканий: бурения скважин, отбора монолитов грунта, лабораторных испытаний грунтов и камеральной обработки материалов, в пределах исследуемой толщи грунтов до разведанной глубины 3,0-6,0 м. выделяется 7 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) (послойно сверху – вниз):

### *Современные техногенные образования ( $tQ_{IV}$ ).*

ИГЭ - 1 Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка

### *Средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения ( $aQ_{II-III}$ ).*

ИГЭ - 2 Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий

ИГЭ - 2а Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества

### *Средне-верхнечетвертичные покровные отложения ( $prQ_{II-III}$ ).*

ИГЭ - 3 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный

ИГЭ - 4 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный

ИГЭ - 5 Супесь серая, пластичная

ИГЭ - 6 Песок белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения

Нормативные значения модуля общей деформации определены по результатам компрессионных испытаний, данным статического зондирования и согласно СП 22.13330.2016. (см. приложение 9.10.).

Условия залегания литолого-генетических разновидностей грунтов представлены на инженерно-геологическом разрезе и инженерно-геологических колонках (см. приложение 10.2, 10.3)

Расположение скважин см. на карте фактического материала (приложение 10.1).

8.4. На исследуемом участке изысканий встречены следующие специфические грунты:

ИГЭ - 1 Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема и суглинка

ИГЭ - 2а Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества

ИГЭ - 3 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №							Лист	
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка	13

8.5. Физико-механические свойства выделенных инженерно-геологических элементов на участке изысканий приведены в таблице приложения 9.9.

8.6. В приложении 9.11 приведены нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, которые рекомендуется применять при расчетах оснований.

8.7. Естественным основанием для фундаментов могут служить все вышеперечисленные грунты, за исключением грунтов ИГЭ-1 они не могут служить основанием для фундаментов инженерных сооружений.

8.8. Расчетное давление на грунты ИГЭ-2;2а;3;4;5;6 для данного объекта может быть определено по формулам СП 22.13330.2016.

8.9. При устройстве данного объекта на различные по условиям осадки грунты необходимо предусмотреть в соответствии с СП 22.13330.2016 водозащитные мероприятия по предотвращению замачивания грунтов, развития неравномерных осадок и просадок, и обеспечить условия нормальной эксплуатации зданий и сооружений и их подземных конструкций:

- недопущение скопления поверхностных вод в котлованах и на объекте в период строительства;

- вертикальная планировка территории, обеспечивающая быстрый отвод поверхностных вод с участка;

- организация поверхностного водоотвода (лотки и т.д.) с территории, с надежным отводом от объекта;

- недопущение утечек из водонесущих коммуникаций;

- конструктивные мероприятия, обеспечивающие устойчивость объекта от возможных неравномерных осадок и просадок при замачивании грунтов основания.

- недопущение утечек из сточных коммуникаций

8.11. Грунты ИГЭ–2 среднеагрессивны по содержанию сульфатов (содержание сульфатов 1014,0-1024,0 мг/кг) по отношению к бетону на портландцементе марки W<sub>4</sub> и неагрессивны по содержанию хлоридов (содержание хлоридов составляет 22,0-220,0 мг/кг) по отношению к арматуре железобетонных конструкций. СП 28.13330.2017 т.В1, т.В2.

Грунты ИГЭ-2 обладают высокой коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля и средней коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля.

Грунты ИГЭ–3 слабоагрессивны по содержанию сульфатов (содержание сульфатов 566,0-804,0 мг/кг) по отношению к бетону на портландцементе марки W<sub>4</sub> и неагрессивны по содержанию хлоридов (содержание хлоридов составляет 33,0 мг/кг) по отношению к арматуре железобетонных конструкций. СП 28.13330.2017 т.В1, т.В2.

Грунты ИГЭ-3 обладают средней коррозионной агрессивностью по отношению к алюминиевой оболочке кабеля и средней коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля.

Подробную коррозионную агрессивность грунтов по отношению к бетону и железобетонным конструкциям, а так же по отношению к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей (согласно СП 28.13330.2017) см. в пункте 4 и приложениях 9.8 и 9.8.1.

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

						Пояснительная записка	Лист
							14
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

8.12. Грунтовые воды на период изысканий (октябрь 2021 г.) до разведанной глубины 3-6,0 м вскрыты в скважинах 2, 3 на глубине от 0,3м до 1,8м, что соответствует абсолютной отметке 161,80 м. Водовмещающими породами являются насыпные грунты (ИГЭ-1) и суглинки (ИГЭ-2 и ИГЭ-2а). Водоупор до разведанной глубины не вскрыт. В процессе строительства и эксплуатации (особенно в осенний, зимний, и весенний периоды) возможно негативное влияние на проектируемое инженерное сооружение. Уровень подземных вод находится в прямой зависимости от количества выпадающих осадков, утечек из водонесущих коммуникаций. В период весеннего снеготаяния потенциально возможно повышение уровня грунтовых вод на 1,0 - 1,5 м.

8.13. По потенциальной подтопляемости (согласно приложения И СП 11-105-97 часть 2) участок изысканий относится к потенциально подтопляемому, а по условиям развития процесса к району II–Б<sub>1</sub> (промышленная и гражданская застройка с комплексом водонесущих коммуникаций).

8.14. При водонасыщении грунты (ИГЭ-3) переходят (согласно СП 24.13330.2011) в текучее состояние ( $J_{Lsat}=1,21$  д.ед).

При водонасыщении грунты (ИГЭ-4) переходят (согласно СП 24.13330.2011) в текучепластичное состояние ( $J_{Lsat}=0,81$  д.ед).

8.15. Нормативная глубина промерзания для суглинков составляет 1,21м.

$$H_{пр} = H_0 \sqrt{T_m, \text{м}} \quad (\text{СП 22.13330.2016, п. 5.5.3, 5.5.4})$$

где:  $H_0$  - глубина промерзания при  $T_m=1$ , зависящая от вида грунта и принимаемая равной для суглинков-23 см,  
 $T_m$  - сумма среднегодовых отрицательных температур, (- 27,9)

$$H_{пр} = 23 \sqrt{27,9} = 1,21 \text{ м} - \text{ для суглинков}$$

8.16 При строительстве должны применяться методы работ, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания размывом поверхностными водами, промерзанием, повреждением механизмами и транспортом.

8.17. Группы грунтов в зависимости от трудности разработки ручным способом и механизмами согласно таб. 1–1а ГЭСН–2001-01 следующие:

ИГЭ - 1 Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка	26а
ИГЭ - 2 Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий	35а
ИГЭ - 2а Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества	35а
ИГЭ - 3 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный	35в
ИГЭ - 4 Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный	35в
ИГЭ - 5 Супесь серая, пластичная	36а
ИГЭ - 6 Песок белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения	29б

8.18. Степень морозной пучинистости (морозоопасности) грунтов ИГЭ-1 не определена ввиду существующей пространственной неоднородности (отсутствия закономерности по глубине и по площади) состава, состояния и механических свойств техногенных грунтов.

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

По степени морозной пучинистости (морозоопасности) грунты ИГЭ-2 относятся:

1. Влажность в пределах слоя промерзающего грунта,		%	д.е.
а) природная -	W	28,00	0,280
б) на границе раскатывания -	W <sub>p</sub>	22,30	0,223
в) на границе текучести -	W <sub>L</sub>	31,80	0,318
г) плотность сухого грунта -	P <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	1,50	
д) пористость -	n	43,40	0,434
е) расчетная критическая влажность -	W <sub>cr</sub>	21,65	0,217 <u>по рисунку 6.10</u>
ж) расчетная полная влагоемкость -	W <sub>sat</sub>		0,289
2. Значение безразмерного коэффициента -	M <sub>0</sub>		5,50
Республика, край, область	пункт		
<b>Курская область</b>	<b>Курск*</b>		
3. Расчетная формула параметра R <sub>f</sub> :	$R_f = 0,67 \rho_d \left[ 0,012(w - 0,1) + \frac{w(w - w_{cr})^2}{w_{sat} w_p \sqrt{M_0}} \right]$		
4. Расчетное значение параметра R <sub>f</sub> * 10 <sup>2</sup> :		0,967	
5. Расчетное значение относительной деформации (интенсивности) морозного пучения	ε <sub>п</sub>	0,967	0,126 <u>по рисунку 6.9</u>
6. Группа грунта по степени морозоопасности ( по п.6.8.4 СП 22.13330-2016 "Основания зданий и сооружений")	<b>0,126</b> <b>чрезмернопучинистый</b>		

По степени морозной пучинистости (морозоопасности) грунты ИГЭ-2а относятся:

1. Влажность в пределах слоя промерзающего грунта,		%	д.е.
а) природная -	W	41,20	0,412
б) на границе раскатывания -	W <sub>p</sub>	28,60	0,286
в) на границе текучести -	W <sub>L</sub>	38,80	0,388
г) плотность сухого грунта -	P <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	1,21	
д) пористость -	n	53,99	0,540
е) расчетная критическая влажность -	W <sub>cr</sub>	26,37	0,264 <u>по рисунку 6.10</u>
ж) расчетная полная влагоемкость -	W <sub>sat</sub>		0,446
2. Значение безразмерного коэффициента -	M <sub>0</sub>		5,50
Республика, край, область	пункт		
<b>Курская область</b>	<b>Курск*</b>		
3. Расчетная формула параметра R <sub>f</sub> :	$R_f = 0,67 \rho_d \left[ 0,012(w - 0,1) + \frac{w(w - w_{cr})^2}{w_{sat} w_p \sqrt{M_0}} \right]$		
4. Расчетное значение параметра R <sub>f</sub> * 10 <sup>2</sup> :		2,759	
5. Расчетное значение относительной деформации (интенсивности) морозного пучения	ε <sub>п</sub>	2,759	0,360 <u>по рисунку 6.9</u>
6. Группа грунта по степени морозоопасности ( по п.6.8.4 СП 22.13330-2016 "Основания зданий и сооружений")	<b>0,360</b> <b>чрезмернопучинистый</b>		

Взм. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Пояснительная записка

Лист

16

По степени морозной пучинистости (морозоопасности) грунты ИГЭ-3 относятся:

1. Влажность в пределах слоя промерзающего грунта,	%	д.е.	
а) природная -	W	14,30	0,143
б) на границе раскатывания -	W <sub>p</sub>	22,10	0,221
в) на границе текучести -	W <sub>L</sub>	33,60	0,336
г) плотность сухого грунта -	P <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	1,36	
д) пористость -	n	48,87	0,489
е) расчетная критическая влажность -	W <sub>cr</sub>	22,04	0,220
ж) расчетная полная влагоемкость -	W <sub>sat</sub>		0,359
по рисунку 6.10			
2. Значение безразмерного коэффициента -	M <sub>0</sub>		5,50
Республика, край, область	пункт		
<b>Курская область</b>	<b>Курск*</b>		
3. Расчетная формула параметра R <sub>f</sub> :	$R_f = 0,67 \rho_d \left[ 0,012(w - 0,1) + \frac{w(w - w_{cr})^2}{w_{sat} w_p \sqrt{M_0}} \right]$		
4. Расчетное значение параметра R <sub>f</sub> * 10 <sup>2</sup> :		0,467	
5. Расчетное значение относительной деформации (интенсивности) морозного пучения	ε <sub>фн</sub>	0,061	
			по рисунку 6.9
6. Группа грунта по степени морозоопасности ( по п.6.8.4 СП 22.13330-2016 "Основания зданий и сооружений")	<b>0,061 среднепучинистый</b>		

По степени морозной пучинистости (морозоопасности) грунты ИГЭ-5 относятся:

1. Влажность в пределах слоя промерзающего грунта,		%	д.е.
а) природная -	W	0,23	0,002
б) на границе раскатывания -	W <sub>p</sub>	22,50	0,225
в) на границе текучести -	W <sub>L</sub>	28,00	0,280
г) плотность сухого грунта -	P <sub>d</sub> , т/м <sup>3</sup>	1,52	
д) пористость -	n	43,07	0,431
е) расчетная критическая влажность -	W <sub>cr</sub>	20,52	0,205
ж) расчетная полная влагоемкость -	W <sub>sat</sub>		0,283
2. Значение безразмерного коэффициента - M <sub>0</sub> 5,50			
Республика, край, область		пункт	
Курская область		Курск*	
3. Расчетная формула параметра R <sub>f</sub> :			
$R_f = 0,67 \rho_d \left[ 0,012(w - 0,1) + \frac{w(w - w_{cr})^2}{w_{sat} w_p \sqrt{M_0}} \right]$			
4. Расчетное значение параметра R <sub>f</sub> * 10 <sup>2</sup> :		-0,055	
5. Расчетное значение относительной деформации (интенсивности) морозного пучения ε <sub>ф</sub>			
		-0,004	по рисунку 6.9
6. Группа грунта по степени морозоопасности ( по п.6.8.4 СП 22.13330-2016 "Основания зданий и сооружений")			
-0,004 практически непучинистый			

Взам. инв. №						<p>параметра <math>R_f</math>:</p> <p>4.Расчетное значение параметра <math>R_f \cdot 10^2</math>: -0,055</p> <p>5.Расчетное значение относительной деформации (интенсивности) морозного пучения <math>\varepsilon_{fh}</math> -0,055 -0,004 <u>по рисунку 6.9</u></p> <p>6.Группа грунта по степени морозоопасности ( по п.6.8.4 СП 22.13330-2016 <b>-0,004</b> практически непучинистый "Основания зданий и сооружений")</p>
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

### Список использованных источников:

- 1.РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства
- 2.ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
- 3.ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка, хранение
- 4.ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик
- 5.ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
- 6.ГОСТ 20522-2012 Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний
- 7.ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
- 8.ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
- 9.ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
- 10.СП 11-105-97 часть1 - часть VI Инженерно-геологические изыскания для строительства
- 11.СП 28.13330-2017 Защита строительных конструкций от коррозии
- 12.СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства
- 13.СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмичных районах
- 14.СП 131.13330.2018 Строительная климатология
- 15.СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- 16.СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
- 17.СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты
- 18.ГЭСН 2001-01 Земляные работы

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взм. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Пояснительная записка			18

**Согласовано:**

Генеральный директор  
ООО «ЗЕМЛЕМЕР»



А. П. Карпушин

« 26 » октября 2021 г.

М. П.

**Утверждаю:**

Глава Обоянского района  
Курской области



В. Н. Жилин

« 26 » октября 2021 г.

М. П.

### Техническое задание

на проведение инженерных изысканий по объекту:

Автомобильная дорога по ул. с. Долженково от автомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508  
"Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского  
района Курской области с подъездом до объекта торговли

№ п.п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание для проектирования	Договор подряда
2	Месторасположение объекта	Курская область, Обоянский район, с. Долженково
3	Стадийность проектирования	П
4	Заказчик (инвестор)	Администрация Обоянского района Курской области
5	Подрядчик	ООО «ЗЕМЛЕМЕР»
6	Проектная организация	
7	ГИП	
8	Вид строительства	Реконструкция
9	Сведения о разрешении на производство инженерных изысканий	Не требуется
10	Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий, наблюдений в районе объекта строительства	Отсутствуют
11	Основные технико-экономические характеристики объекта	Автомобильная дорога, протяженностью 1,400км. Уровень ответственности – II
12	Сроки выполнения работ по обследованию и изысканиям	В соответствии с договором
13	Состав работ	Инженерно-геологические изыскания: 1. Бурение скважин 2. Отбор проб и монолитов 3. Лабораторные исследования 4. Определение физико-механических



		свойств грунтов 5. Определение прочностных характеристик
14	Нормативные документы	Все необходимые работы проводить в соответствии с действующими нормативными документами: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97, СП 22.13330.2011
15	Требования к оформлению исполнительной документации	1. Техническая документация должна соответствовать требованиям действующих нормативных документов и задания на проектирование, утвержденного заказчиком. 2. оформление чертежей и текстовых документов должно соответствовать стандартам СПДС. 3. Проверка и контроль качества технической документации должны быть выполнены согласно требованиям действующих документов системы качества. 4. Заказчику передаётся рабочая документация, оформленная следующим образом: Каждый отчет(проект) на бумажном носителе в 1 экземпляре, на электронном носителе 1 экземпляр в формате PDF.
16	Материалы, предоставляемые заказчиком	Нет
17	Сведения о программе работ	Есть
18	Перечень отчетных материалов	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий



**Согласовано:**  
Глава Обоянского района  
Курской области

В. Н. Жилин

« 02 » ноября 2021 г.  
м. п.



**Утверждаю:**  
Генеральный директор  
ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

А. П. Карпушин

« 02 » ноября 2021 г.  
м. п.

## ПРОГРАММА РАБОТ

### НА ПРОИЗВОДСТВО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

*«Автомобильная дорога по ул. с. долженково от автомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли»*

#### 1. Общие сведения

*Вид строительства:* новое строительство.

*Заказчик:* Администрация Обоянского района Курской области

*Исполнитель:* ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

*Местоположение объекта:* Курская область, Обоянский район, с. Долженково

Рельеф слабоволнистый, абсолютные отметки рельефа колеблются от 162,10м до 192,10м. Разность высот составляет 30,00 м.

*Краткая характеристика объекта:*

На участке проектируется реконструкция автодороги, общей протяженностью 1,400км. Уровень ответственности проектируемых площадок – II (нормальный).

Целью инженерно-геологических изысканий является решение следующих задач: определения геолого-литологического строения площадки; изучения физико-механических свойств грунтов; изучения гидрогеологических условий; получения данных, необходимых для выбора типа фундамента с учетом прогноза возможных изменений свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации.

#### 2. Оценка изученности территории

Сведения о ранее проведенных инженерно-геологических изысканиях в пределах изучаемой территории отсутствуют. По имеющимся фондовым материалам известно, что объект изысканий относится к зоне распространения современных ( $Q_{IV}$ ) образований; средне-верхнечетвертичных ( $Q_{II-III}$ ) аллювиальных и покровных суглинистых и песчаных отложений.

В геоморфологическом отношении изучаемый участок относится к надпойменной террасе р. Рыбинка и склону водораздела.

### 3. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Категория сложности инженерно-геологических условий - II (средняя).

Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления (оползни, суффозия и пр.) на площадке изысканий отсутствуют. Климат умеренно-континентальный.

### 4. Состав и виды работ, организация их выполнения

Вид бурения, количество и глубина скважин приняты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (СНиП 11-02-96, СП 47.13330.2016), ГОСТ 19912-2012).

В процессе проходки из выработок будут отобраны пробы грунтов для лабораторных исследований.

Из связных грунтов будет произведен отбор монолитов, из расчета не менее 6 штук по каждому слою мощностью 0.5м и более с учетом данных по ранее проведенным изысканиям (СП 22.13330.2016, СП 47.13330.2016, ГОСТ 20522-2012). Интервал отбора монолитов из скважин 1-2м.

Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов будет произведен в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014.

Виды, объемы и методика приведены в следующей таблице:

Виды работ	Единица измерения	Выполненный объем работ
1	2	3
<u>А. Полевые работы</u>		
1 Механическое ударно-канатное бурение скважин	скв/м	7/29,0
2 Отбор образцов грунта ненарушенного сложения (монолит)	мон.	22
3 Отбор образцов грунта нарушенного сложения (образец)	обр.	3
4 Статическое зондирование	точка	2
<u>Б. Лабораторные работы</u>		
Плотность песчаных грунтов	проба	1
Плотность глинистых грунтов	проба	21
Консистенция при нарушенной структуре	проба	24
Влажность породы	проба	3
Гранулометрический состав	проба	1
Относительное содержание органических веществ	проба	9
Угол откоса	проба	1
Испытания на сдвиг	монолит	20
Сопротивление срезу	проба	20
Уплотнение перед сдвигом	проба	13
Химический анализ воды	анализ	2
Коррозионная активность грунтов	анализ	4
<u>В. Камеральные работы</u>		
1 Составление технического отчета	кол-во	1

Примечание: виды, объемы изыскательских работ могут изменяться в зависимости от конкретных инженерно-геологических условий.



Камеральная обработка материалов и составление отчета будут выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СП 47.13330-2016; ГОСТ 12071-2014; ГОСТ 19912-2012; ГОСТ 20522-2012; ГОСТ 25100-2011; ГОСТ 21.302-2013.

## **5. Требование по охране труда и технике безопасности при проведении работ**

Работы будут выполнены в соответствии с требованиями техники безопасности при геологоразведочных работах и нормативных документах по охране окружающей среды.

Перед началом работ будет назначен ответственный за технику безопасности и проведен инструктаж с оформлением в журнале по технике безопасности.

Все места расположения горных выработок будут согласованы с представителями организаций, имеющими сведения о подземных коммуникациях. В случае необходимости места выработок могут быть перенесены, в допустимых пределах, в контуре проектируемого сооружения.

По окончании работ все выработки будут ликвидированы путем обратной засыпки с послойным трамбованием.

## **6. Метрологическое обеспечение**

Все измерительные средства своевременно поверены и имеют поверочные свидетельства в соответствии с ГОСТ Р 8.589-2001. Не допускается производство измерений неисправными приборами и измерительными средствами с просроченной датой поверки.

## **7. Список использованных источников**

- 1.РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства
- 2.ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
- 3.ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка, хранение
- 4.ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик
- 5.ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация
- 6.ГОСТ 20522-2012 Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний
- 7.ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
- 8.ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
- 9.ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
- 10.СП 11-105-97 часть1 - часть VI Инженерно-геологические изыскания для строительства
- 11.СП 28.13330-2017 Защита строительных конструкций от коррозии
- 12.СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства
- 13.СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмичных районах
- 14.СП 131.13330.2018 Строительная климатология
- 15.СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
- 16.СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
- 17.СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты
- 18.ГЭСН 2001-01 Земляные работы

Составил: Инженер-геолог

 Аникеев А.А.



Ассоциация  
«Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство  
инженеров-изыскателей "ГЕОБАЛТ"» (Ассоциация СРО "ГЕОБАЛТ")  
188669, Ленинградская обл., Всеволожский р-н,  
г. Мурино, ул. Центральная, д. 46  
+7 (812) 242-72-38, +7 (911) 799-90-07  
geobaltd@mail.ru  
www.geobaltd.ru  
ОГРН 1125300000473 ИНН 5321800632 КПП 470301001  
№ в государственном реестре: СРО-И-038-25122012

## ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

04 октября 2021 г.

ВРГБ-4611012350/48

Ассоциация «Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство инженеров-изыскателей «ГЕОБАЛТ» (Ассоциация СРО «ГЕОБАЛТ»)

*(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)*

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц,  
выполняющих инженерные изыскания

*(вид саморегулируемой организации)*

188669, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, г. Мурино, ул. Центральная, д. 46,  
www.geobaltd.ru, geobaltd@mail.ru

*(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», адрес электронной почты)*

СРО-И-038-25122012

*(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)*

Выдана Обществу с ограниченной ответственностью «ЗЕМЛЕМЕР»

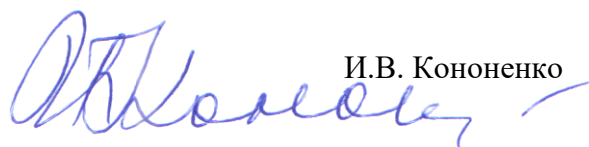
*(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)*

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ЗЕМЛЕМЕР»
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	4611012350
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1134611000270
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	305019, Курская обл., г. Курск, ул. Малых, д.4
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	—
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	ГБ-4611012350
2.2. Дата регистрации юридического лица или	15.04.2013

Наименование		Сведения
индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации		
2.3. Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации		15.04.2013, б/н
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации		15.04.2013
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации		—
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации		—
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий:		
в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	В отношении объектов использования атомной энергии
15.04.2013	25.12.2019	—
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:		
а) первый	✓	до 25 (двадцати пяти) миллионов руб.
б) второй		до 50 (пятидесяти) миллионов руб.
в) третий		до 300 (трехсот) миллионов руб.
г) четвертый		300 (триста) миллионов руб. и более
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:		
а) первый	✓	до 25 (двадцати пяти) миллионов руб.
б) второй		до 50 (пятидесяти) миллионов руб.
в) третий		до 300 (трехсот) миллионов руб.
г) четвертый		300 (триста) миллионов руб. и более
<b>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания:</b>		
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ		—
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ		—

Заместитель директора  
Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ»



  
И.В. Кононенко





Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
(РОССТАНДАРТ)

Федеральное бюджетное учреждение

«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области»  
(ФБУ «Курский ЦСМ»)

305029, Россия, г. Курск, Южный пер., 6А

**РСТ**

КУРСКИЙ ЦСМ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

№ 009.019.037

номер свидетельства

Настоящим удостоверяется, что грунтоведческая лаборатория отдела инженерно-геологических изысканий  
наименование лаборатории

305004, Россия, г. Курск, ул. К.Маркса, д.15

адрес места (мест) осуществления деятельности

ООО «ЗЕМЛЕМЕР», ИНН 4611012350

наименование и ИНН заявителя

305019, Россия, г. Курск, ул. Малых, д.4

юридический адрес заявителя

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно перечню объектов и контролируемых в них показателей, определённого в приложении к настоящему свидетельству и являющемуся его неотъемлемой частью.

Без акта проверки недействительно.

СРОК ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА с 09 августа 2019 г. по 09 августа 2022 г.

М.П.

Директор ФБУ «Курский ЦСМ»

подпись

Н.А. Оболенский

инициалы, фамилия





**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
(РОССТАНДАРТ)**

Федеральное бюджетное учреждение  
**«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Курской области»**  
(ФБУ «Курский ЦСМ»)

305029, Россия, г. Курск, Южный пер., 6А

Приложение к Свидетельству о  
состоянии измерений в лаборатории  
№ 009.019.037  
от 09 августа 2019 г.  
на 1 листе, лист 1

Грунтоведческая лаборатория отдела инженерно-геологических изысканий  
наименование лаборатории

ООО «ЗЕМЛЕМЕР»  
наименование заявителя

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

- 1 Грунты
- 2 Песок для строительных работ
- 3 Водная вытяжка из грунтов
- 4 Воды грунтовые

Номенклатура контролируемых показателей в соответствии с формой 1 на 2 листах

М.П. Директор  
ФБУ «Курский ЦСМ»

  
подпись

Н.А. Оболенский  
инициалы, фамилия

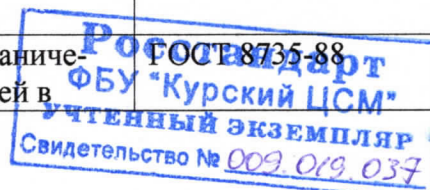




**Перечень документов, регламентирующих требования  
к измеряемым (контролируемым) показателям объектов  
и методикам измерений**

по состоянию на « 09 » августа 20 19 г.

№ п/п	Наименование объ- екта измерений (испытаний)	Обозначение доку- мента регламенти- рующего требования к измеряемому (кон- тролируемому) пока- зателю объекта	Наименование изме- ряемого (контроли- руемого) показателя объекта	Обозначение доку- мента, регламенти- рующего методику (метод) измерений
1	2	3	4	5
1	Грунты	ГОСТ 25100-2011 ГОСТ 9.602-2016	Отбор проб	ГОСТ 12071-2014 ГОСТ 30416-2012
			Влажность грунта	ГОСТ 5180-2015
			Влажность грунта на границе раскатыва- ния	ГОСТ 5180-2015
			Влажность грунта на границе текучести	ГОСТ 5180-2015
			Число пластичности	ГОСТ 5180-2015
			Плотность грунта	ГОСТ 5180-2015
			Плотность скелета (сухого) грунта	ГОСТ 5180-2015
			Плотность частиц грунта	ГОСТ 5180-2015
			Коэффициент порис- тости	ГОСТ 25100-2011
			Модуль деформации	ГОСТ 12248-2010
			Относительная про- садочность	ГОСТ 23161-2012
			Угол внутреннего трения	ГОСТ 12248-2010
			Удельное сцепление	ГОСТ 12248-2010
			Гранулометрический состав песка	ГОСТ 12536-2014
			Коэффициент фильтрации песка	ГОСТ 25584-2016
			Угол естественного откоса песка	РСН 51-84
			Содержание органи- ческих веществ	ГОСТ 23740-2016
2	Песок для строи- тельных работ	ГОСТ 8736-2014	Отбор проб	ГОСТ 8735-88
			Зерновой состав и модуль крупности песка	ГОСТ 8735-88
			Содержание пыле- видных и глинистых частиц	ГОСТ 8735-88 ГОСТ 8269.0-97
			Наличие органиче- ских примесей в	ГОСТ 8735-88



1	2	3	4	5
			песках	
3	Водная вытяжка из грунтов	РД 34.20.508	Отбор проб	ГОСТ 26423-85
		РД 34.20.509	Определение pH	ГОСТ 26423-85
		СП 76.13330.2016	Массовая доля хлорид-ионов	ГОСТ 26425-85
			Массовая доля сульфат-ионов	ГОСТ 26426-85
			Массовая доля кальция и магния	ГОСТ 26428-85
4	Воды грунтовые	РД 34.20.508	Отбор проб	ГОСТ 31861-2012
		РД 34.20.509	Массовая концентрация хлорид-ионов	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97
		СП 76.13330.2016	Массовая концентрация гидрокарбонат-ионов	ПНД Ф 14.1:2:3.99-97
			Массовая концентрация ионов кальция	ПНД Ф 14.1:2:3.95-97
			Массовая концентрация общей жесткости	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97
			Массовая концентрация нитрит-ионов	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
			Массовая концентрация нитрат-ионов	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
			Массовая концентрация сульфат-ионов	ПНД Ф 14.1:2:3.4.240-2007
			Массовая концентрация ионов аммония	ПНД Ф 14.1:2:3.1-95

Заведующая лабораторией  
должность уполномоченного лица


*О.И. Мазепа*  
подпись уполномоченного лица

О.И. Мазепа  
инициалы, фамилия уполномоченного лица



**УТВЕРЖДАЮ:**

Главный инженер  
ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

  
Кривцов В.А.

**АКТ**

О ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИВИДАЦИОННОГО ТАМПОНАЖА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

ПО ОБЪЕКТУ:

***«Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38  
ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка  
в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до  
объекта торговли»***

Ликвидационное тампонирувание проведено 27.10.2021г. обратной засыпкой с  
последним трамбованием разработанного грунта.

Количество скважин/шурфов 7 скважин.

Общий метраж 29,0 п.м.

Руководитель

инженерно-геологических работ

  
Аникеев А.А.

## АКТ ПРИЕМКИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Составлен: 5.11.2021г.

ООО «ЗЕМЛЕМЕР»

г. Курск

Объект: «Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли»

Ответственный исполнитель: Аникеев А.А.

## Виды и объемы работ:

Виды работ	Единица измерения	Выполненный объем работ
1	2	3
<u>А. Полевые работы</u>		
1 Механическое ударно-канатное бурение скважин	скв/м	7/29,0
2 Отбор образцов грунта ненарушенного сложения (монолит)	мон.	22
3 Отбор образцов грунта нарушенного сложения (образец)	обр.	3
4 Статическое зондирование	точка	2
<u>Б. Лабораторные работы</u>		
Плотность песчаных грунтов	проба	1
Плотность глинистых грунтов	проба	21
Консистенция при нарушенной структуре	проба	24
Влажность породы	проба	3
Гранулометрический состав	проба	1
Относительное содержание органических веществ	проба	9
Угол откоса	проба	1
Испытания на сдвиг	монолит	20
Соппротивление срезу	проба	20
Уплотнение перед сдвигом	проба	13
Химический анализ воды	анализ	2
Коррозионная активность грунтов	анализ	4
<u>В. Камеральные работы</u>		
1 Составление технического отчета	кол-во	1

## Проверкой установлено:

**I. Работы выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:**

- 1 СП 14.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» Минрегион России, Москва 2012.
- 2 СП 22.1330.201 «Основания зданий и сооружений»
- 3 СП 11-105-97 «Инженерные-геологические изыскания для строительства» часть I, часть III. Госстрой России, Москва 1997.
- 4 ГОСТ 21.301-2014 Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям. Стандартинформ, Москва 2015.

Инв. № подл.	Взап. инв. №	Подп. и дата							Лист 1
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

0144300034721000020-ИГИ

Копировал:

Формат А4



- 5 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
- 6 СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
- 7 ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве. Москва. 1997.
- 8 ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. Стандартиформ. Москва 2013.
- 9 ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием. Система проектной документации для строительства.
- 10 ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
- 11 ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
- 12 ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
- 13 ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
- 14 ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.
- 15 ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии и старения. Стандартиформ. Москва 2016.
- 16 ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. Стандартиформ. Москва 2013.
- 17 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83\*). Москва Стройиздат 1986.

**II Объемы выполненных работ соответствуют техническому заданию.**

**III Оформление материалов изысканий выполнено надлежащим образом.**

**Работу сдали:**



**Инженер-геолог Аникеев А.А.**

**Работу принял:**

**Главный инженер Кривцов В.А.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №							0144300034721000020-ИГИ	Лист 2
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 614, скв. № 1 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

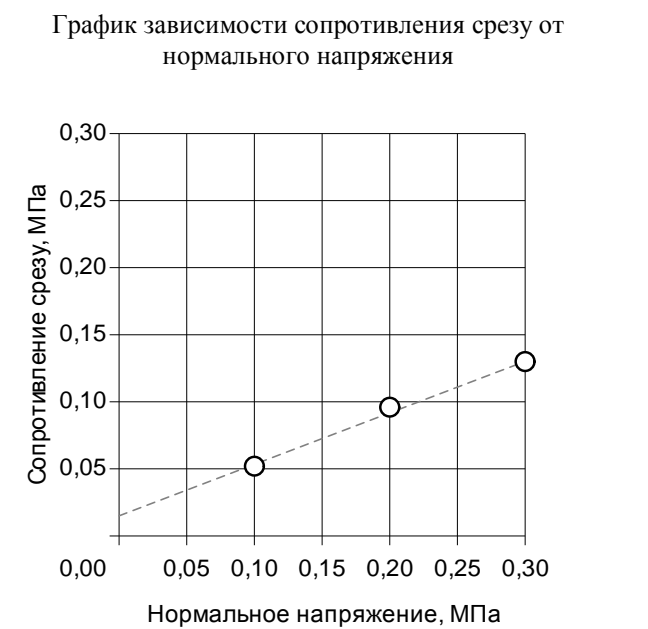
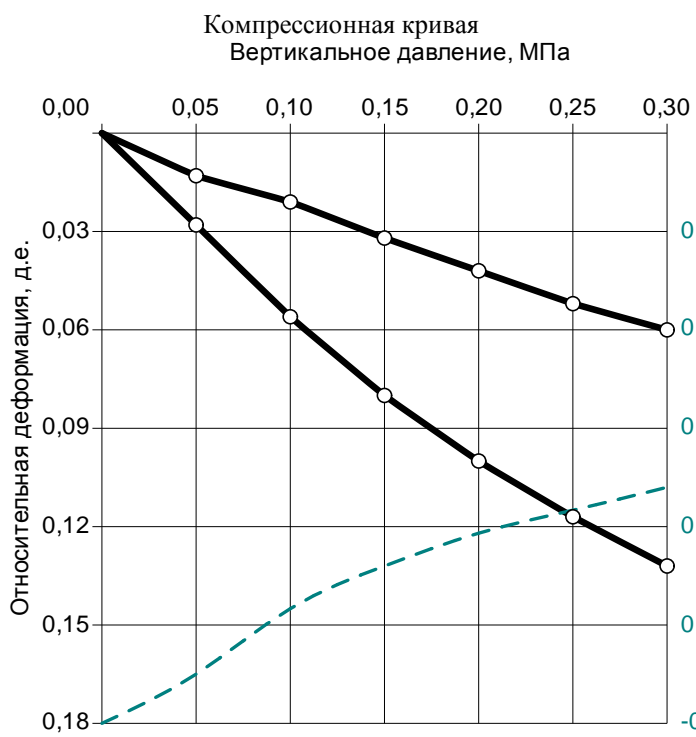
выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий сильнопросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта													
W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,150	0,330	0,220	0,110	-0,64	1,55	1,35	2,67	0,978	0,41				

Результаты компрессионных испытаний											
p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,978	0,978					
0,05	0,325	0,700	0,013	0,028	0,952	0,923	0,514	1,108	0,015	2,3	1,1
0,10	0,525	1,400	0,021	0,056	0,936	0,867	0,316	1,108	0,035	3,7	1,1
0,15	0,800	2,000	0,032	0,080	0,915	0,820	0,435	0,949	0,048	2,7	1,3
0,20	1,050	2,500	0,042	0,100	0,895	0,780	0,412	0,860	0,058	3,0	1,5
0,25	1,300	2,925	0,052	0,117	0,875	0,747	0,396	0,673	0,065	3,0	1,7
0,30	1,500	3,300	0,060	0,132	0,859	0,717	0,316	0,593	0,072	3,7	2,0
Модуль природный E <sub>k</sub> 2,9											
Модуль водонасыщ. E <sub>ko</sub> 1,4 МПа,											
Начальное просадочное давление P <sub>sl</sub> 0,033											
Δρ от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60											



Результаты сдвиговых испытаний				
σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,052			
0,20	0,096	0,015	0,384	21
0,30	0,130			

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 615, скв. № 1 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м  
Суглинок твердый легкий среднепросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					$\frac{\rho}{\rho_s}$								
0,140	0,310	0,230	0,080	-1,13	1,64	1,44	2,67	0,854	0,44				

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,854	0,854					
0,05	0,175	0,425	0,007	0,017	0,841	0,822	0,260	0,630	0,010	4,3	1,7
0,10	0,300	0,900	0,012	0,036	0,832	0,787	0,185	0,705	0,024	6,0	1,6
0,15	0,400	1,350	0,016	0,054	0,824	0,754	0,148	0,667	0,038	7,5	1,7
0,20	0,500	1,700	0,020	0,068	0,817	0,728	0,148	0,598	0,048	7,5	2,2
0,25	0,575	1,975	0,023	0,079	0,811	0,708	0,111	0,408	0,056	10,0	2,7
0,30	0,625	2,200	0,025	0,088	0,808	0,691	0,074	0,334	0,063	15,0	3,4

Модуль природный  $E_k$  7,5

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$  1,9 МПа,

Начальное просадочное давление  $P_{sl}$  0,050

$\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\beta = 0,60$

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

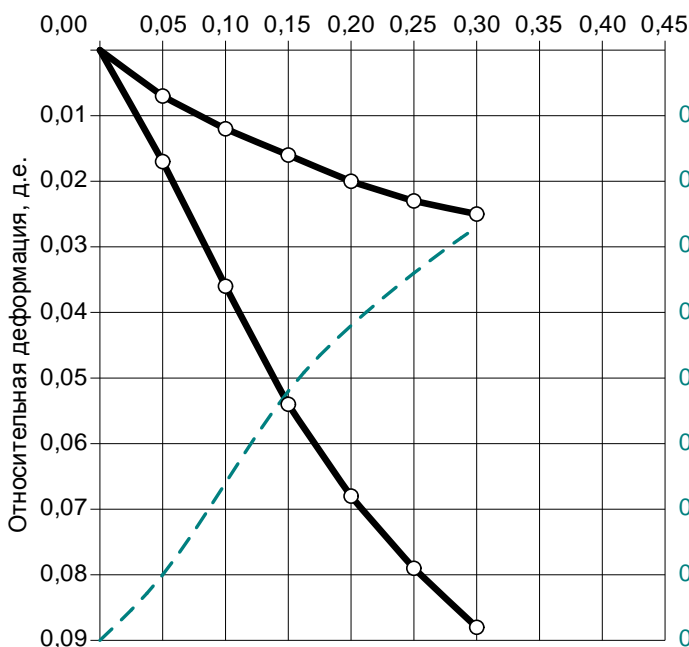
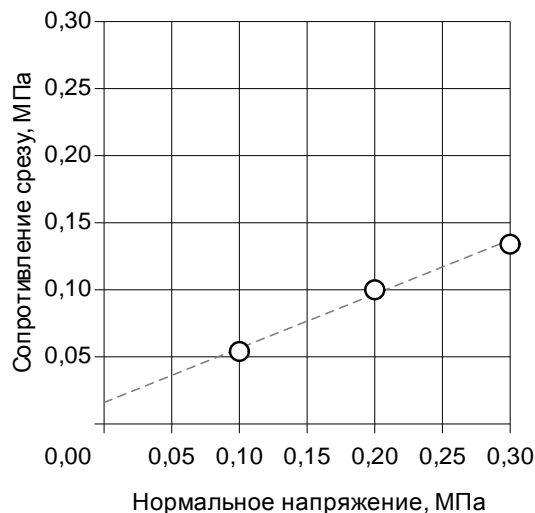


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

$\sigma$	$\tau$	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,054			
0,20	0,100	0,016	0,404	22
0,30	0,134			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 616, скв. № 1 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,160	0,270	0,190	0,080	-0,38	1,86	1,60	2,67	0,669	0,64				

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,669	0,669					
0,05	0,125	0,150	0,005	0,006	0,661	0,659	0,167	0,200	0,001	6,0	5,0
0,10	0,225	0,300	0,009	0,012	0,654	0,649	0,134	0,200	0,003	7,5	5,0
0,15	0,325	0,425	0,013	0,017	0,647	0,641	0,134	0,167	0,004	7,5	6,0
0,20	0,425	0,550	0,017	0,022	0,641	0,632	0,134	0,167	0,005	7,5	6,0
0,25	0,475	0,650	0,019	0,026	0,637	0,626	0,067	0,134	0,007	15,0	7,5
0,30	0,525	0,725	0,021	0,029	0,634	0,621	0,067	0,100	0,008	15,0	10,0

Модуль природный E<sub>k</sub> 7,5

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 6,0 МПа,

Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

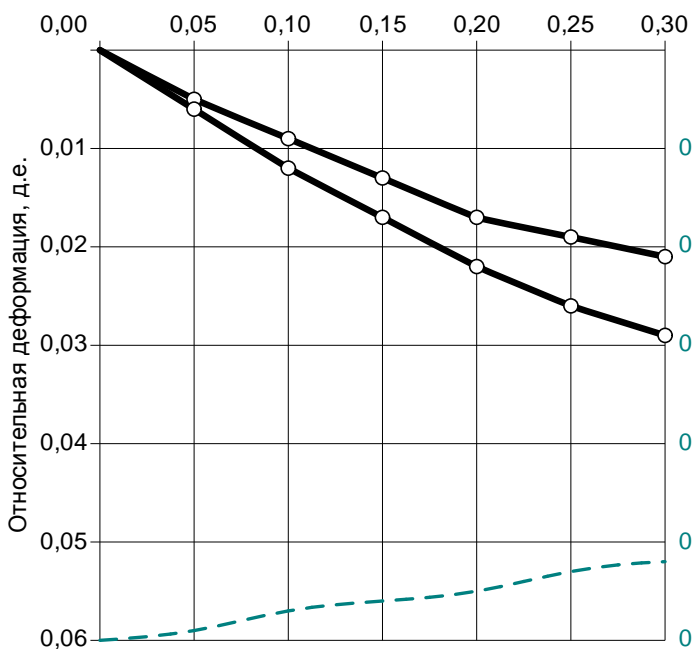
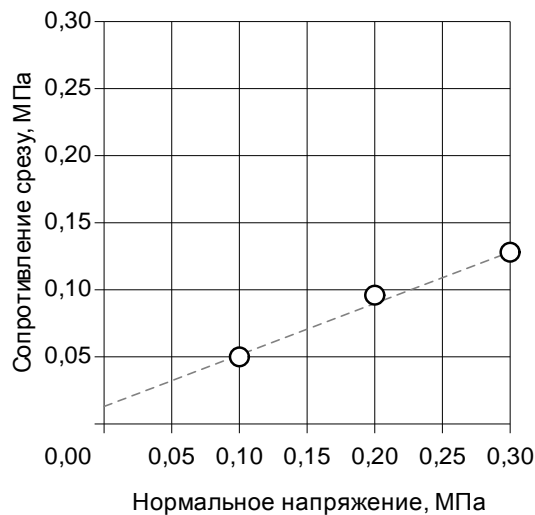


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,050			
0,20	0,096	0,013	0,384	21
0,30	0,128			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ



ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 617, скв. № 1 глубина 5,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					g/cm <sup>3</sup>								
0,170	0,260	0,180	0,080	-0,13	1,88	1,61	2,67	0,658	0,69				

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,658	0,658					
0,05	0,100	0,100	0,004	0,004	0,651	0,651	0,133	0,133		7,5	7,5
0,10	0,200	0,225	0,008	0,009	0,645	0,643	0,133	0,166	0,001	7,5	6,0
0,15	0,275	0,325	0,011	0,013	0,640	0,636	0,099	0,133	0,002	10,0	7,5
0,20	0,350	0,425	0,014	0,017	0,635	0,630	0,099	0,133	0,003	10,0	7,5
0,25	0,425	0,525	0,017	0,021	0,630	0,623	0,099	0,133	0,004	10,0	7,5
0,30	0,475	0,600	0,019	0,024	0,626	0,618	0,066	0,099	0,005	15,0	10,0

Модуль природный E<sub>k</sub> 10,0

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 7,5 МПа,

Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

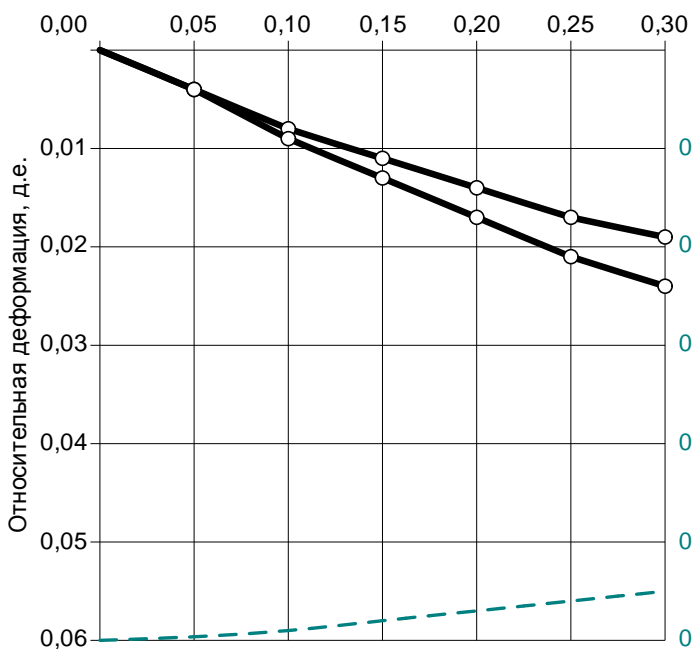
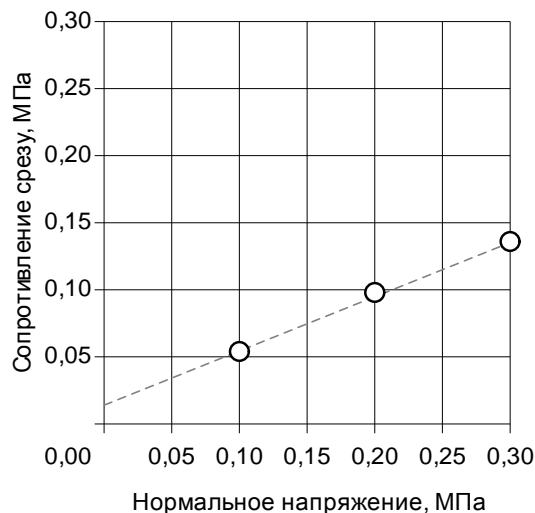


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,054			
0,20	0,098	0,014	0,404	22
0,30	0,136			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

# Приложение 9.7

## Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов

### ПАСПОРТ

#### определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2, номер пробы – 630, скв. № 2 глубина 1,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий

тип, вид, разновидность грунта

#### Физические характеристики грунта

$W$	$W_L$	$W_P$	$I_P$	$I_L$	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	$e$	$S_r$	$I_{om}$	$D_{dp}$	$D_{as}$	$CaCO_3$
					$\frac{\rho}{\rho_s}$								
0,240	0,270	0,190	0,080	0,63	1,96	1,58	2,67	0,690	0,93	0,040			

#### Результаты компрессионных испытаний

$p$ , МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,690						
0,025	0,200		0,008		0,676		0,541			1,9	
0,05	0,400		0,016		0,663		0,541			1,9	
0,10	0,675		0,027		0,644		0,372			2,7	
0,15	0,875		0,035		0,631		0,270			3,7	
0,20	1,025		0,041		0,621		0,238			5,0	
0,25	1,150		0,046		0,612		0,169			6,0	
0,30	1,250		0,050		0,605		0,135			7,5	

Модуль природный  $E_k$  4,3

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$

МПа,

$\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\beta = 0,60$

Начальное просадочное давление  $P_{sl}$

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

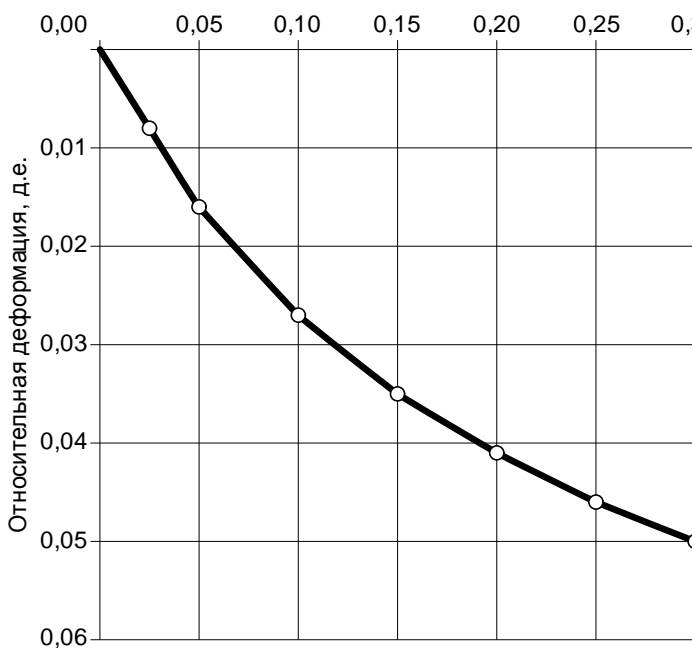
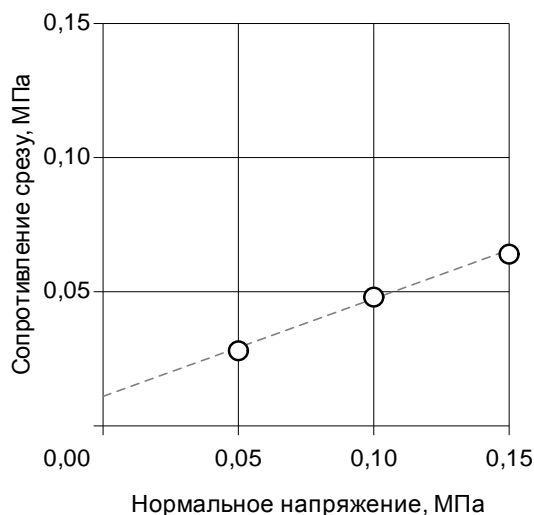


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

$\sigma$	$\tau$	$c$ , МПа	$tg\varphi$	$\varphi^\circ$
0,05	0,028			
0,10	0,048	0,011	0,364	20
0,15	0,064			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0144300034 721000020-ИГИ

Лист

5

# Приложение 9.7

## Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов

### ПАСПОРТ

#### определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2а, номер пробы – 631, скв. № 2 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок текучий легкий с примесью органического вещества

тип, вид, разновидность грунта

#### Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0,320	0,280	0,200	0,080	1,50	1,91	1,45	2,64	0,821	1,00	0,060			

#### Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,821						
0,025	0,700		0,028		0,770		2,040			0,5	
0,05	1,100		0,044		0,741		1,165			1,0	
0,10	1,600		0,064		0,704		0,728			1,5	
0,15	1,875		0,075		0,684		0,401			2,7	
0,20	2,025		0,081		0,673		0,309			5,0	
0,25	2,175		0,087		0,663		0,219			5,0	
0,30	2,275		0,091		0,655		0,146			7,5	

Модуль природный E<sub>k</sub> 3,5

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub>

МПа,

Δp от

0,1

до

0,2

МПа,

β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

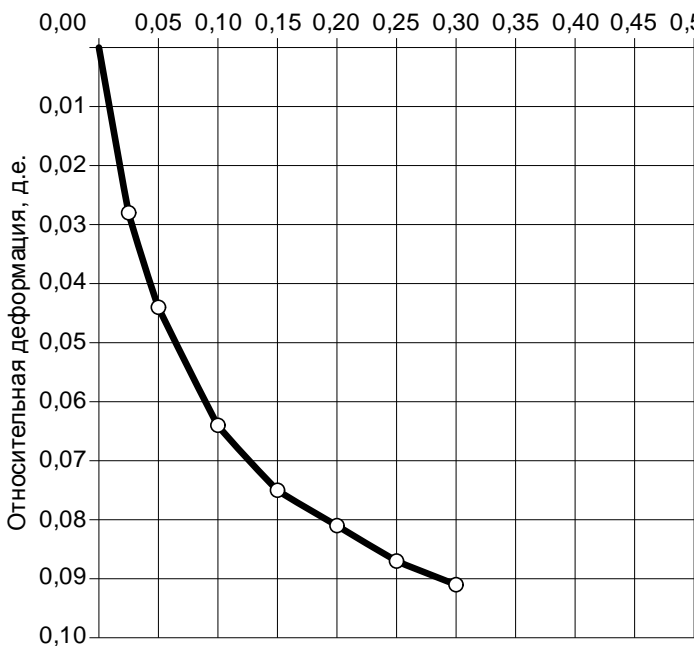
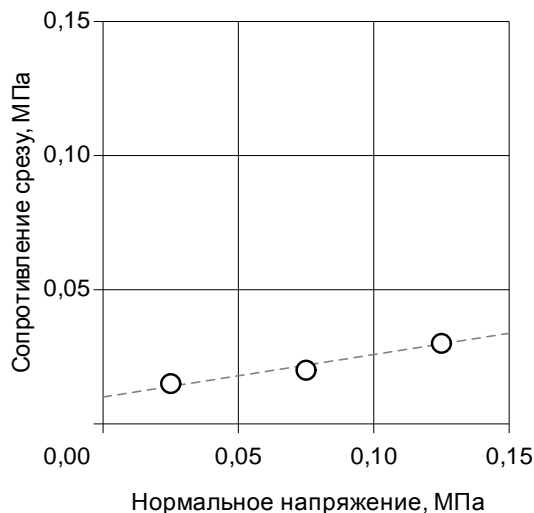


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



#### Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,025	0,015			
0,075	0,020	0,010	0,158	9
0,125	0,030			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0144300034 721000020-ИГИ

Лист

6

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2а, номер пробы – 632, скв. № 2 глубина 5,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок текучий тяжелый с примесью органического вещества

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см³								
0,580	0,530	0,400	0,130	1,38	1,75	1,11	2,62	1,360	1,00	0,080			

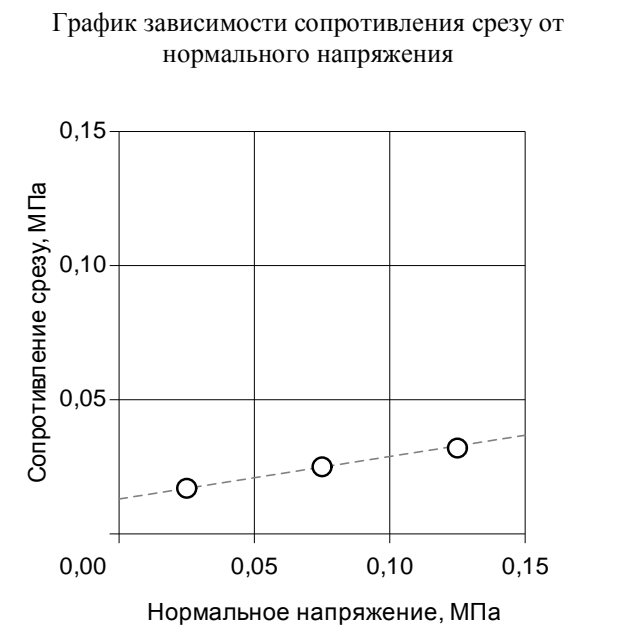
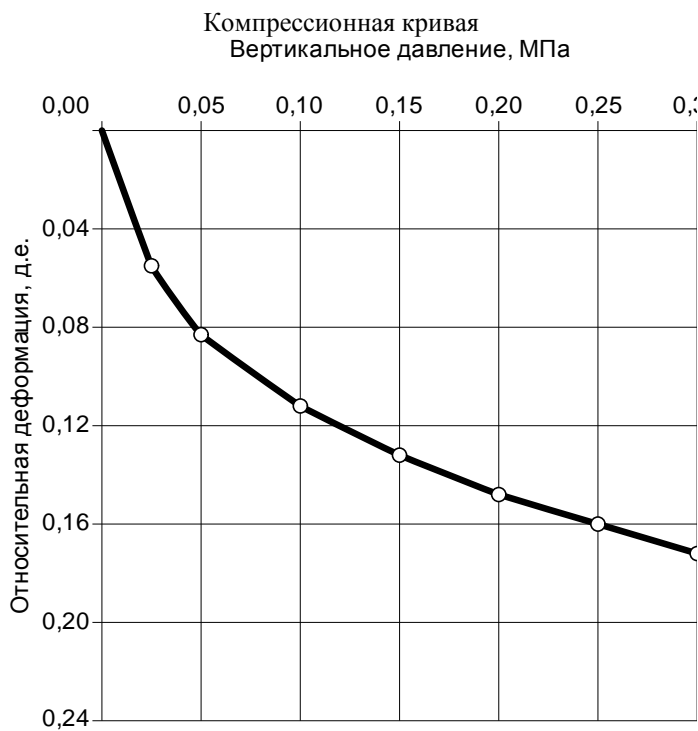
Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					1,360						
0,025	1,375		0,055		1,230		5,192			0,3	
0,05	2,075		0,083		1,164		2,643			0,5	
0,10	2,800		0,112		1,096		1,369			1,0	
0,15	3,300		0,132		1,048		0,944			1,5	
0,20	3,700		0,148		1,011		0,843			1,9	
0,25	4,000		0,160		0,982		0,566			2,5	
0,30	4,300		0,172		0,954		0,566			2,5	

Модуль природный E<sub>k</sub> 1,7

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> МПа, Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>



Результаты сдвиговых испытаний				
σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,025	0,017			
0,075	0,025	0,013	0,158	9
0,125	0,032			

Состояние образца: природной влажности  
Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

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

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2, номер пробы – 619, скв. № 3 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					g/cm <sup>3</sup>								
0,220	0,250	0,170	0,080	0,63	1,97	1,61	2,66	0,652	0,90	0,040			

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,652						
0,025	0,250		0,010		0,635		0,661			1,5	
0,05	0,450		0,018		0,622		0,529			1,9	
0,10	0,675		0,027		0,607		0,297			3,4	
0,15	0,775		0,031		0,601		0,132			7,5	
0,20	0,875		0,035		0,594		0,132			7,5	
0,25	0,950		0,038		0,589		0,099			10,0	
0,30	1,000		0,040		0,586		0,066			15,0	

Модуль природный E<sub>k</sub> 7,5

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub>

МПа,

Δp от

0,1

до

0,2

МПа,

β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

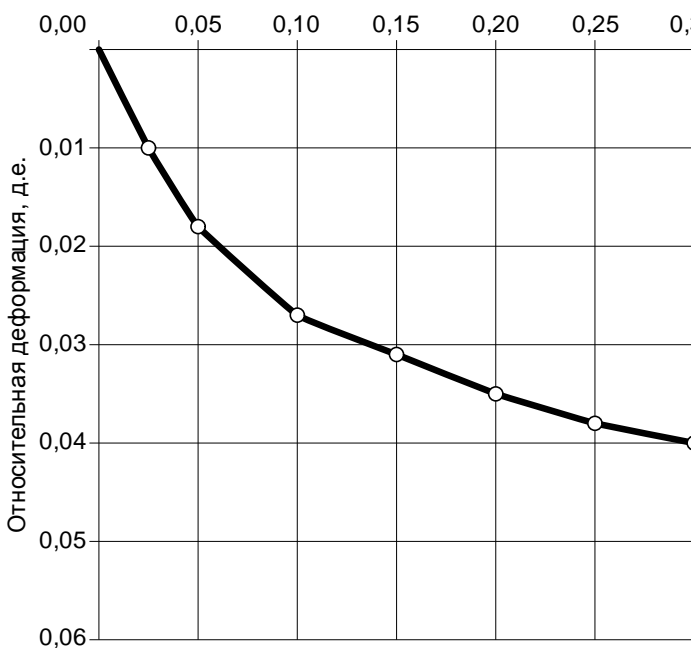
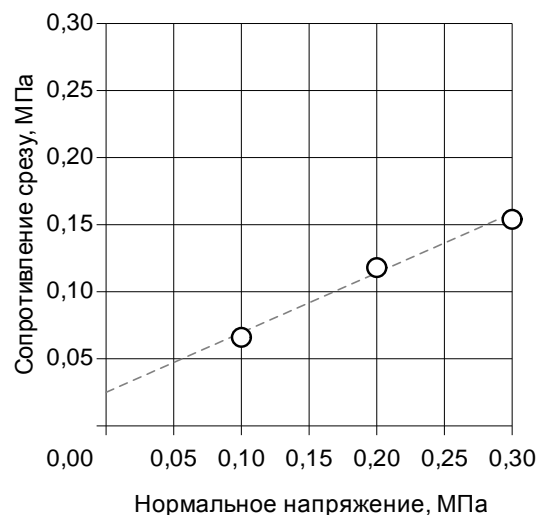


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,066			
0,20	0,118	0,025	0,445	24
0,30	0,154			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0144300034 721000020-ИГИ

Лист

8

## ПАСПОРТ

## определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2, номер пробы – 620, скв. № 3 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок мягкопластичный легкий с примесью органического вещества

тип, вид, разновидность грунта

## Физические характеристики грунта

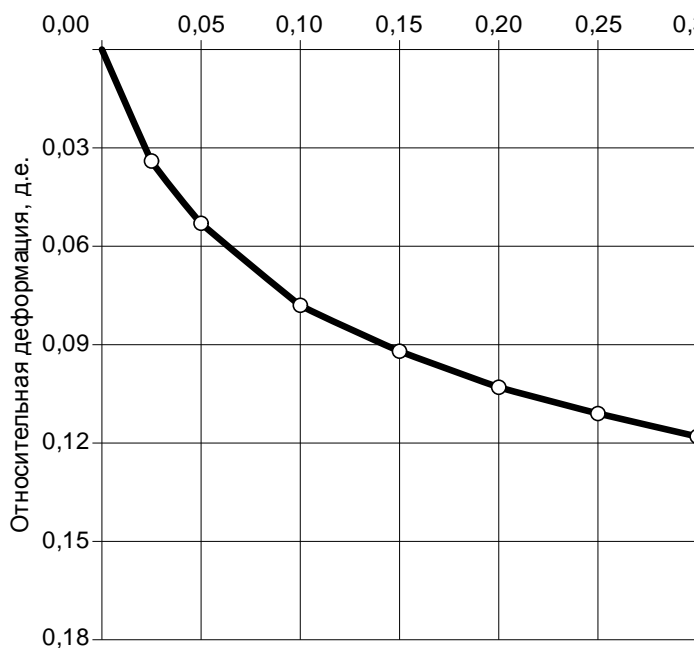
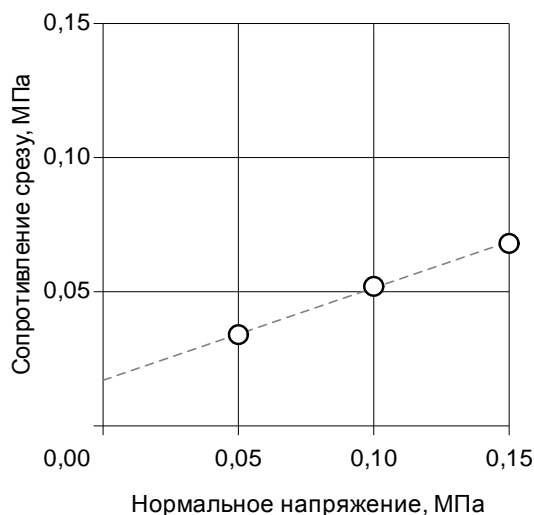
$W$	$W_L$	$W_P$	$I_P$	$I_L$	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	$e$	$S_r$	$I_{om}$	$D_{dp}$	$D_{as}$	$CaCO_3$
					$\frac{\rho}{\rho_s}$								
0,420	0,460	0,350	0,110	0,64	1,80	1,27	2,64	1,079	1,00	0,060			

## Результаты компрессионных испытаний

$p$ , МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости $M_{Pa}^{-1}$		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					1,079						
0,025	0,850		0,034		1,008		2,827			0,4	
0,05	1,325		0,053		0,969		1,580			0,8	
0,10	1,950		0,078		0,917		1,039			1,2	
0,15	2,300		0,092		0,888		0,582			2,2	
0,20	2,575		0,103		0,865		0,520			2,7	
0,25	2,775		0,111		0,848		0,333			3,7	
0,30	2,950		0,118		0,834		0,291			4,3	

Модуль природный  $E_k$  2,4Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$ 

МПа,

 $\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\beta = 0,60$ Начальное просадочное давление  $P_{sl}$ Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПаГрафик зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения

## Результаты сдвиговых испытаний

$\sigma$	$\tau$	$c$ , МПа	$tg\varphi$	$\varphi^\circ$
0,05	0,034			
0,10	0,052	0,017	0,344	19
0,15	0,068			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

0144300034 721000020-ИГИ

9

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

# Приложение 9.7

## Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов

### ПАСПОРТ

#### определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 2а, номер пробы – 621, скв. № 3 глубина 6,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок текучий легкий с примесью органического вещества

тип, вид, разновидность грунта

#### Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0,560	0,540	0,420	0,120	1,17	1,66	1,06	2,62	1,472	1,00	0,080			

#### Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					1,472						
0,025	0,950		0,038		1,378		3,757			0,4	
0,05	1,500		0,060		1,324		2,175			0,7	
0,10	2,225		0,089		1,252		1,434			1,0	
0,15	2,725		0,109		1,203		0,989			1,5	
0,20	3,150		0,126		1,161		0,916			1,7	
0,25	3,500		0,140		1,126		0,692			2,2	
0,30	3,825		0,153		1,094		0,643			2,3	

Модуль природный E<sub>k</sub> 1,6

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub>

МПа,

Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

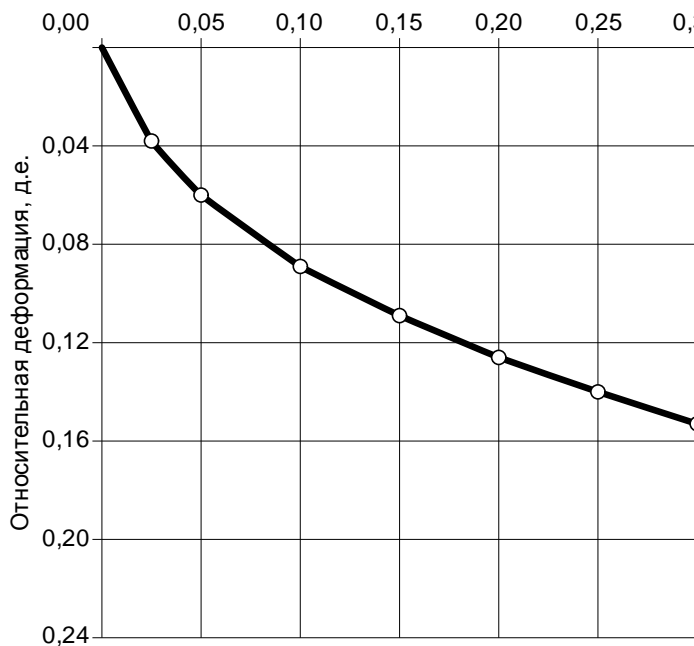
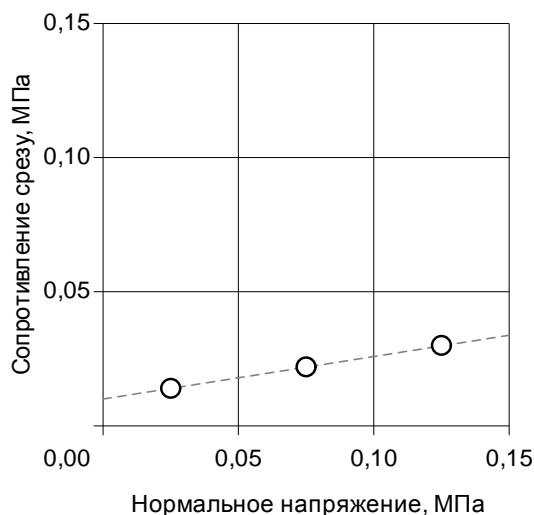


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,025	0,014			
0,075	0,022	0,010	0,158	9
0,125	0,030			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: неконсолидированное (НН)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0144300034 721000020-ИГИ

Лист

10

# Приложение 9.7

## Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов

### ПАСПОРТ

#### определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 5, номер пробы – 623, скв. № 5 глубина 1,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь пластичная

тип, вид, разновидность грунта

#### Физические характеристики грунта

$W$	$W_L$	$W_P$	$I_P$	$I_L$	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	$e$	$S_r$	$I_{om}$	$D_{dp}$	$D_{as}$	$CaCO_3$
0,220	0,270	0,210	0,060	0,17	1,85	1,52	2,67	0,757	0,78				

#### Результаты компрессионных испытаний

$p$ , МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,757						
0,025	0,050		0,002		0,753		0,141			8,8	
0,05	0,125		0,005		0,748		0,211			5,8	
0,10	0,250		0,010		0,739		0,176			7,0	
0,15	0,350		0,014		0,732		0,141			8,8	
0,20	0,425		0,017		0,727		0,123			11,7	
0,25	0,500		0,020		0,722		0,105			11,7	
0,30	0,550		0,022		0,718		0,070			17,5	

Модуль природный  $E_k$  10,0

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$

МПа,

$\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\beta = 0,70$

Начальное просадочное давление  $P_{sl}$

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

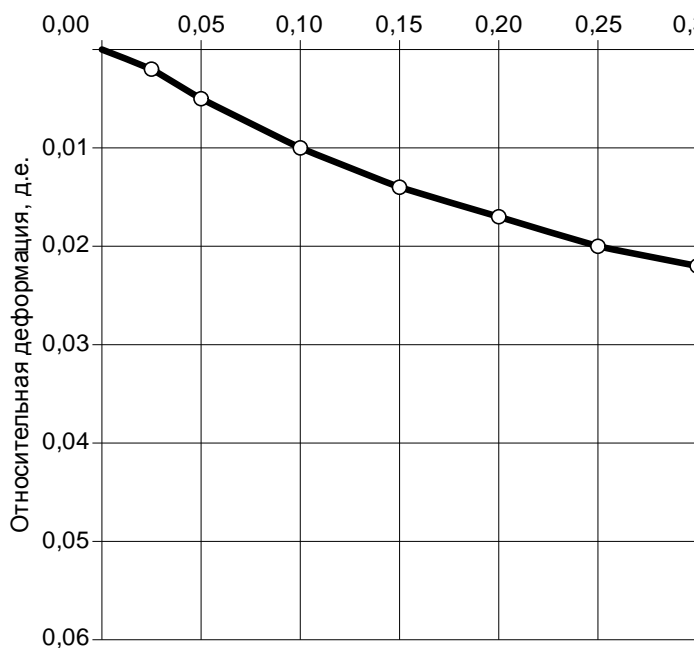
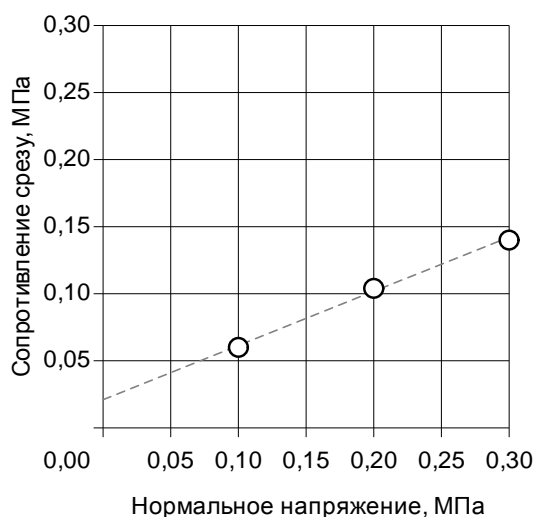


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



#### Результаты сдвиговых испытаний

$\sigma$	$\tau$	$c$ , МПа	$tg\varphi$	$\varphi^\circ$
0,10	0,060			
0,20	0,104	0,021	0,404	22
0,30	0,140			

Состояние образца: природной влажности

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

0144300034 721000020-ИГИ

11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 625, скв. № 6 глубина 1,5м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий сильнопросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

$W$	$W_L$	$W_P$	$I_P$	$I_L$	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	$e$	$S_r$	$I_{om}$	$D_{dp}$	$D_{as}$	$CaCO_3$
0,170	0,340	0,220	0,120	-0,42	$\frac{\rho}{\rho_s}$			1,031	0,44				
					1,53	1,31	2,66						

Результаты компрессионных испытаний

$p$ , МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					1,031	1,031					
0,05	0,300	0,750	0,012	0,030	1,007	0,970	0,487	1,219	0,018	2,5	1,0
0,10	0,500	1,700	0,020	0,068	0,990	0,893	0,325	1,544	0,048	3,8	0,8
0,15	0,750	2,325	0,030	0,093	0,970	0,842	0,406	1,016	0,063	3,0	1,2
0,20	1,000	2,750	0,040	0,110	0,950	0,808	0,406	0,846	0,070	3,0	1,7
0,25	1,275	3,175	0,051	0,127	0,927	0,773	0,447	0,691	0,076	2,7	1,7
0,30	1,550	3,600	0,062	0,144	0,905	0,739	0,447	0,691	0,082	2,7	1,7

Модуль природный  $E_k$  3,0

Модуль водонасыщ.  $E_{ko}$  1,4 МПа,

$\Delta p$  от 0,1 до 0,2 МПа,  $\beta = 0,60$

Начальное просадочное давление  $P_{sl}$  0,028

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

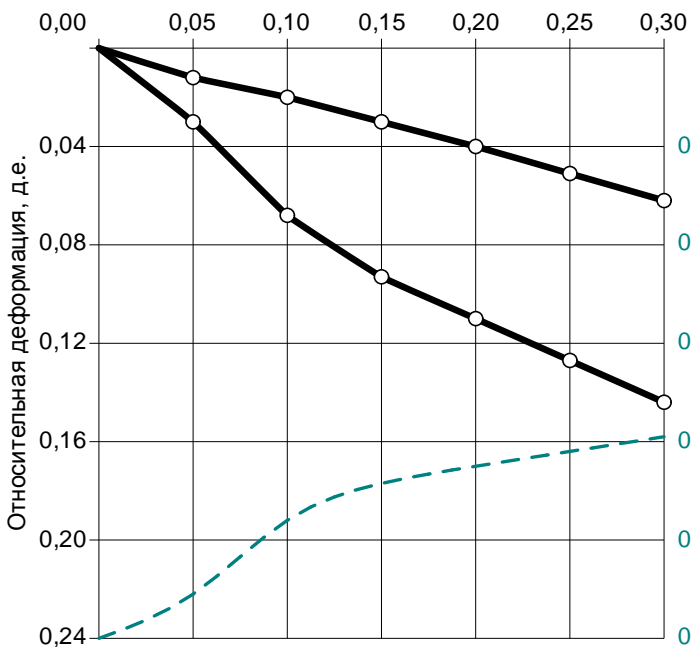
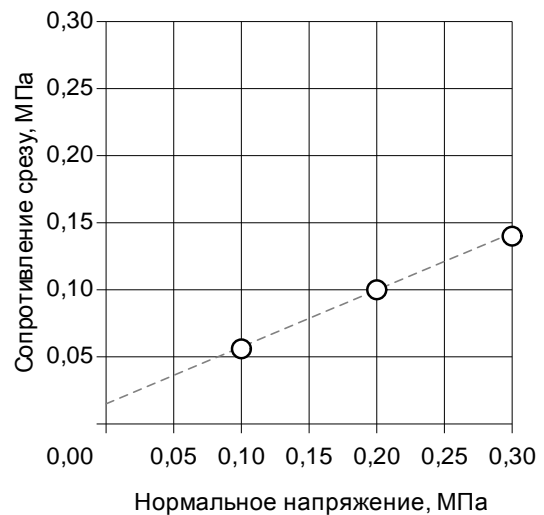


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

$\sigma$	$\tau$	$c$ , МПа	$tg\varphi$	$\varphi^\circ$
0,10	0,056			
0,20	0,100	0,015	0,424	23
0,30	0,140			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

0144300034 721000020-ИГИ

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 626, скв. № 6 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0,150	0,250	0,170	0,080	-0,25	г/см <sup>3</sup>			0,638	0,63				
					1,87	1,63	2,67						

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,638	0,638					
0,05	0,100	0,100	0,004	0,004	0,631	0,631	0,131	0,131		7,5	7,5
0,10	0,175	0,200	0,007	0,008	0,627	0,625	0,098	0,131	0,001	10,0	7,5
0,15	0,250	0,300	0,010	0,012	0,622	0,618	0,098	0,131	0,002	10,0	7,5
0,20	0,325	0,375	0,013	0,015	0,617	0,613	0,098	0,115	0,002	10,0	10,0
0,25	0,375	0,450	0,015	0,018	0,613	0,609	0,066	0,098	0,003	15,0	10,0
0,30	0,425	0,500	0,017	0,020	0,610	0,605	0,066	0,066	0,003	15,0	15,0

Модуль природный E<sub>k</sub>

10,0

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub>

8,6

МПа,

Δp от

0,1

до

0,2

МПа,

β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

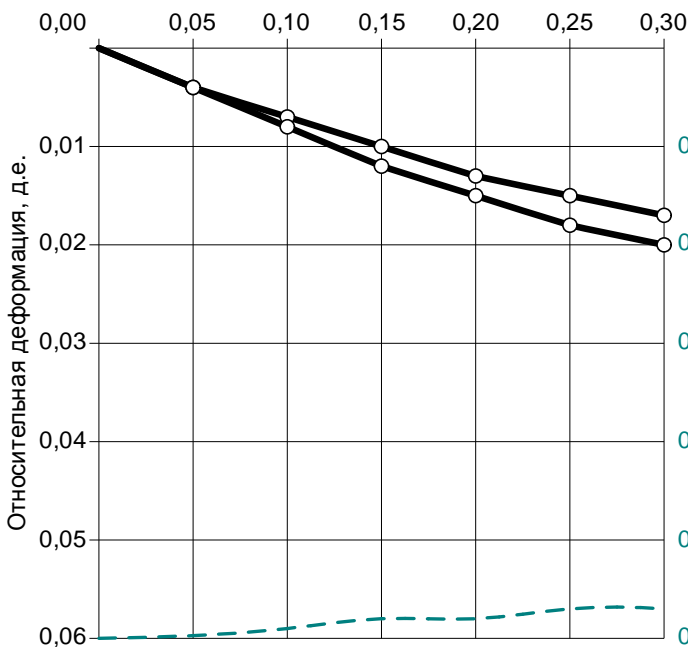
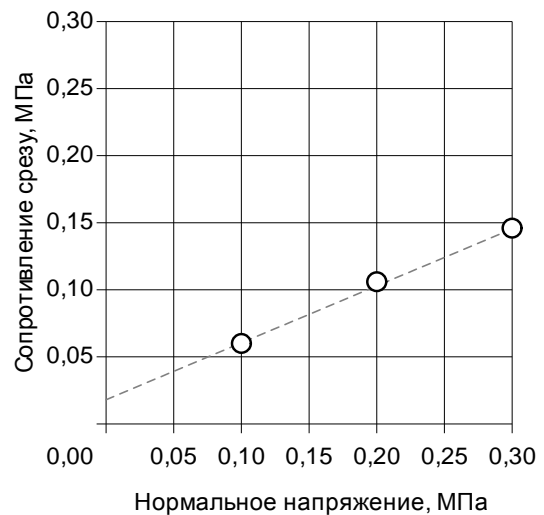


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,060			
0,20	0,106	0,018	0,424	23
0,30	0,146			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

Лист

13

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 626а, скв. № 6 глубина 5,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0,160	0,270	0,190	0,080	-0,38	г/см <sup>3</sup>			0,648	0,66				
					1,88	1,62	2,67						

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,648	0,648					
0,05	0,125	0,150	0,005	0,006	0,640	0,638	0,165	0,198	0,001	6,0	5,0
0,10	0,250	0,275	0,010	0,011	0,632	0,630	0,165	0,165	0,001	6,0	6,0
0,15	0,350	0,400	0,014	0,016	0,625	0,622	0,132	0,165	0,002	7,5	6,0
0,20	0,450	0,525	0,018	0,021	0,618	0,613	0,132	0,165	0,003	7,5	6,0
0,25	0,525	0,625	0,021	0,025	0,613	0,607	0,099	0,132	0,004	10,0	7,5
0,30	0,575	0,675	0,023	0,027	0,610	0,604	0,066	0,066	0,004	15,0	15,0

Модуль природный E<sub>k</sub> 7,5

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 6,0 МПа,

Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

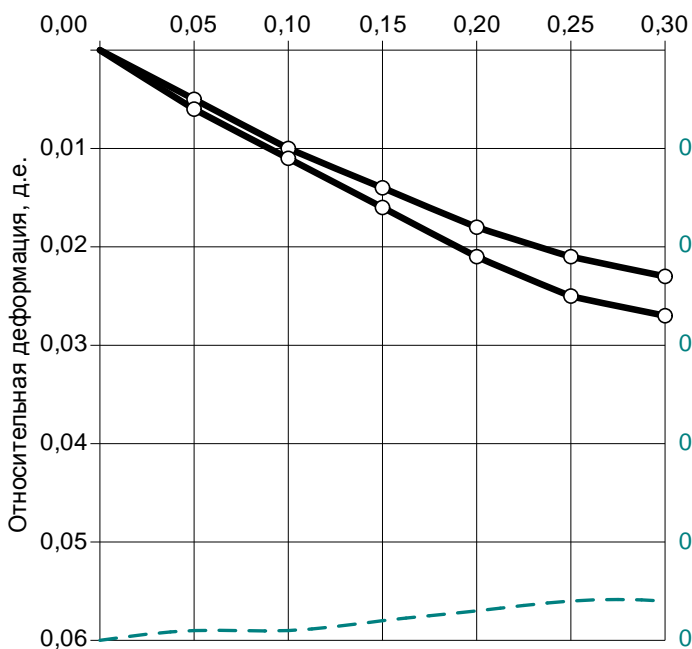
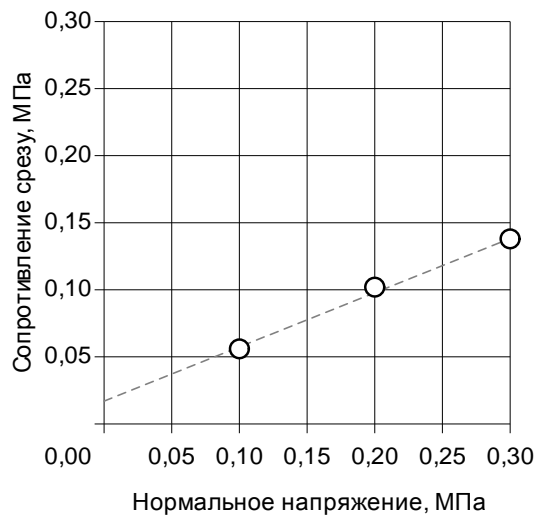


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Нормальное напряжение, МПа

Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,056			
0,20	0,102	0,017	0,404	22
0,30	0,138			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

014.300034.721000020-ИГИ

Лист

14

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 627, скв. № 7 глубина 1,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый тяжелый сильнопросадочный

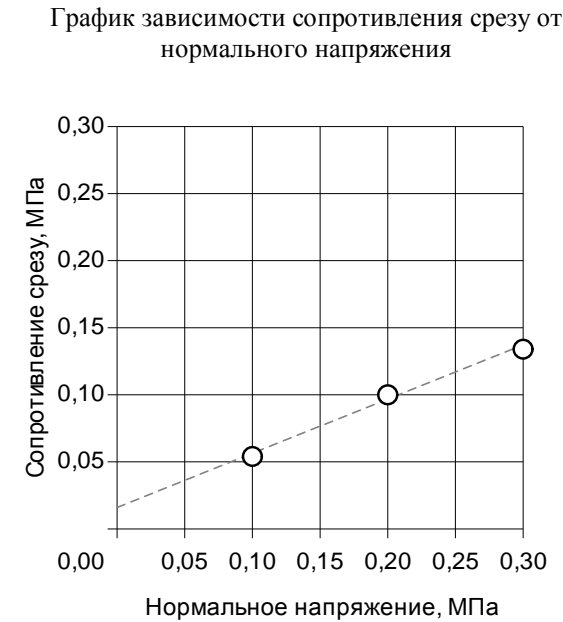
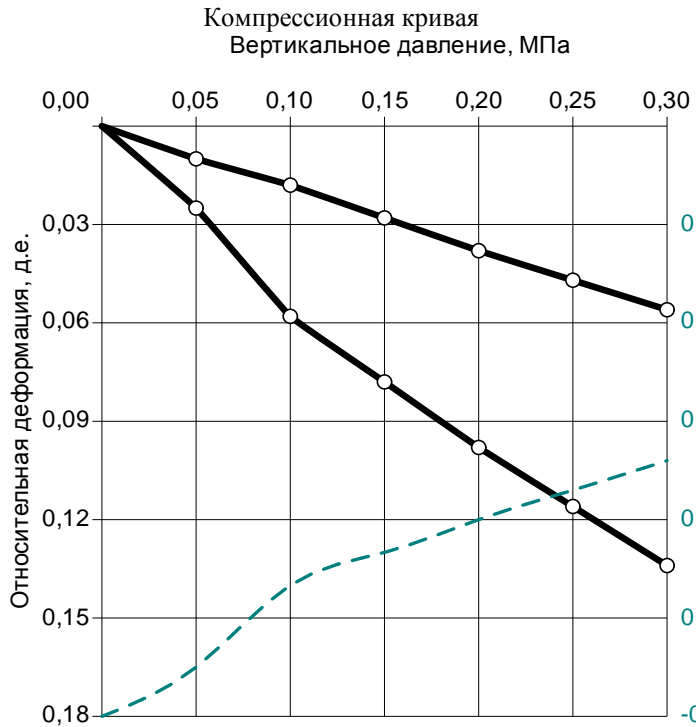
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,130	0,360	0,210	0,150	-0,53	1,50	1,33	2,66	1,000	0,35				

Результаты компрессионных испытаний

Р, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа		
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.	
0,00					1,000	1,000						
0,05	0,250	0,625	0,010	0,025	0,980	0,950	0,400	1,000	0,015	3,0	1,2	
0,10	0,450	1,450	0,018	0,058	0,964	0,884	0,320	1,320	0,040	3,8	0,9	
0,15	0,700	1,950	0,028	0,078	0,944	0,844	0,400	0,800	0,050	3,0	1,5	
0,20	0,950	2,450	0,038	0,098	0,924	0,804	0,400	0,800	0,060	3,0	1,5	
0,25	1,175	2,900	0,047	0,116	0,906	0,768	0,360	0,720	0,069	3,4	1,7	
0,30	1,400	3,350	0,056	0,134	0,888	0,732	0,360	0,720	0,078	3,4	1,7	
Модуль природный E <sub>k</sub>					3,0	Δр от		0,1	до	0,2	МПа,	β = 0,60
Модуль водонасыщ. E <sub>ko</sub>					1,5							
Начальное просадочное давление P <sub>sl</sub>					0,033							



Результаты сдвиговых испытаний				
σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,054			
0,20	0,100	0,016	0,404	22
0,30	0,134			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 628, скв. № 7 глубина 2,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м  
Суглинок твердый тяжелый чрезвычайно просадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,140	0,350	0,220	0,130	-0,62	1,46	1,28	2,66	1,078	0,35				

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					1,078	1,078					
0,05	0,100	0,600	0,004	0,024	1,070	1,028	0,166	0,997	0,020	7,5	1,3
0,10	0,250	1,625	0,010	0,065	1,057	0,943	0,249	1,704	0,055	5,0	0,7
0,15	0,400	2,400	0,016	0,096	1,045	0,879	0,249	1,288	0,080	5,0	1,0
0,20	0,525	3,050	0,021	0,122	1,034	0,824	0,228	1,154	0,101	6,0	1,1
0,25	0,675	3,650	0,027	0,146	1,022	0,775	0,249	0,997	0,119	5,0	1,3
0,30	0,825	4,225	0,033	0,169	1,009	0,727	0,249	0,956	0,136	5,0	1,3

Модуль природный E<sub>k</sub> 5,5

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 1,1 МПа,

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub> 0,025

Δρ от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

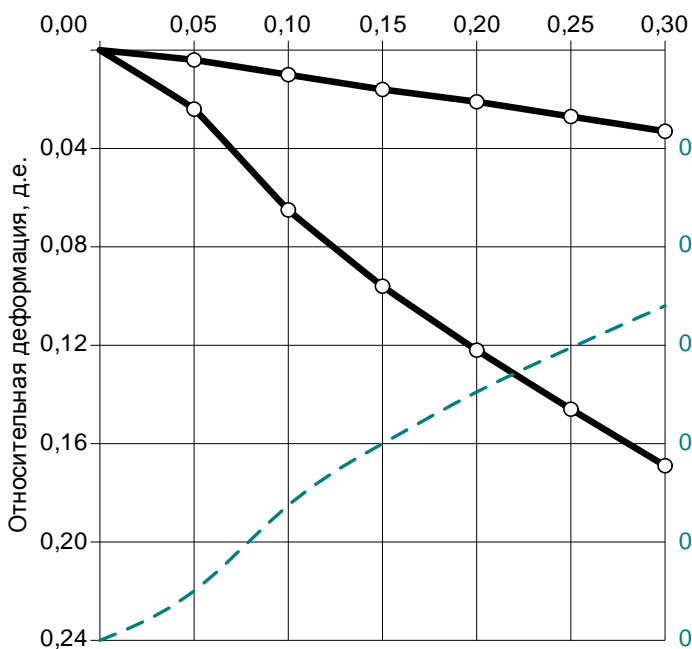
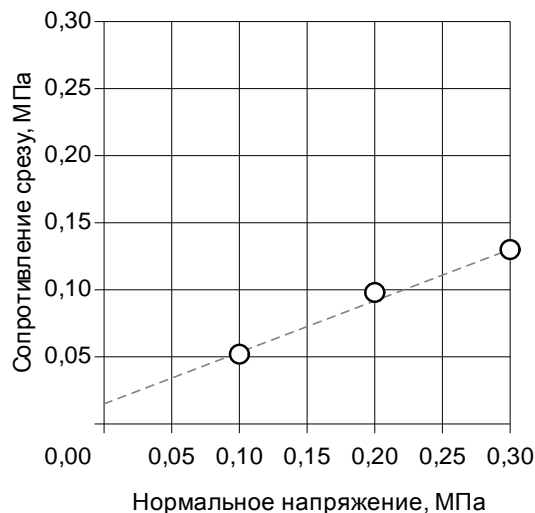


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,052			
0,20	0,098	0,015	0,384	21
0,30	0,130			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 628а, скв. № 7 глубина 3,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м  
Суглинок твердый легкий сильнопросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	$\rho$	$\rho_d$	$\rho_s$	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
0,140	0,330	0,210	0,120	-0,58	г/см <sup>3</sup>			0,914	0,41				
					1,58	1,39	2,66						

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,914	0,914					
0,05	0,300	0,625	0,012	0,025	0,891	0,866	0,459	0,957	0,013	2,5	1,2
0,10	0,475	1,425	0,019	0,057	0,878	0,805	0,268	1,225	0,038	4,3	1,0
0,15	0,750	2,000	0,030	0,080	0,857	0,761	0,421	0,880	0,050	2,7	1,3
0,20	1,025	2,525	0,041	0,101	0,836	0,721	0,425	0,832	0,060	2,7	1,4
0,25	1,250	2,950	0,050	0,118	0,818	0,688	0,345	0,651	0,068	3,4	1,7
0,30	1,475	3,350	0,059	0,134	0,801	0,658	0,345	0,612	0,075	3,4	1,9

Модуль природный E<sub>k</sub> 2,7

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 1,4 МПа,

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub> 0,038

Δρ от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

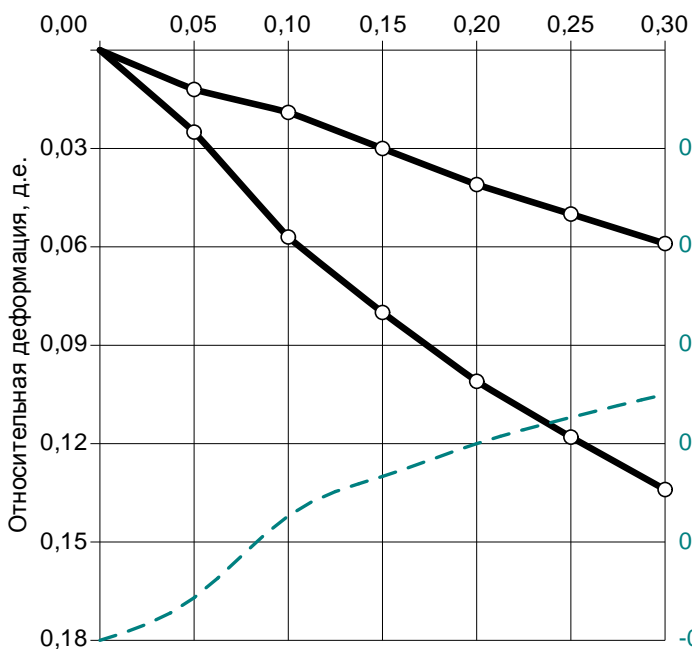
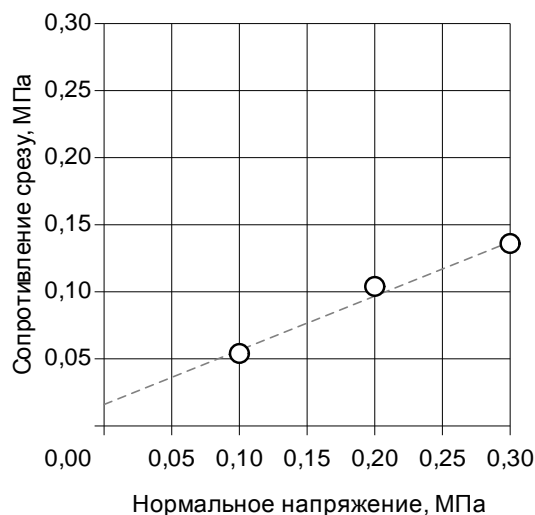


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,054			
0,20	0,104	0,016	0,404	22
0,30	0,136			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 3, номер пробы – 629, скв. № 7 глубина 4,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий среднепросадочный

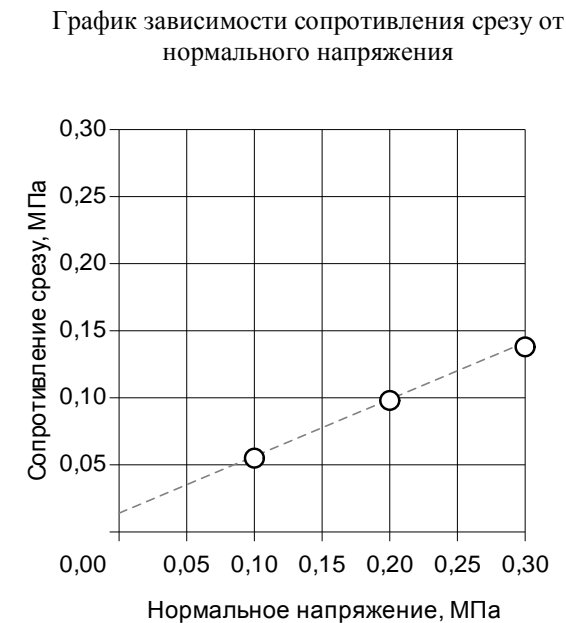
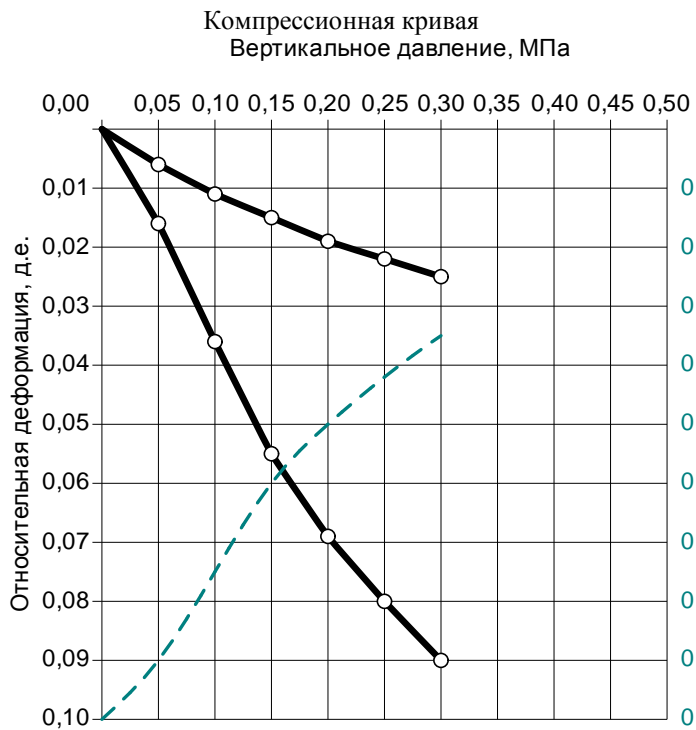
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,130	0,330	0,240	0,090	-1,22	1,62	1,43	2,67	0,867	0,40				

Результаты компрессионных испытаний

Р, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа		
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.	
0,00					0,867	0,867						
0,05	0,150	0,400	0,006	0,016	0,856	0,837	0,224	0,597	0,010	5,0	1,9	
0,10	0,275	0,900	0,011	0,036	0,846	0,800	0,187	0,747	0,025	6,0	1,5	
0,15	0,375	1,375	0,015	0,055	0,839	0,764	0,149	0,709	0,040	7,5	1,6	
0,20	0,475	1,725	0,019	0,069	0,832	0,738	0,149	0,622	0,050	7,5	2,2	
0,25	0,550	2,000	0,022	0,080	0,826	0,718	0,112	0,411	0,058	10,0	2,7	
0,30	0,625	2,250	0,025	0,090	0,820	0,699	0,112	0,373	0,065	10,0	3,0	
Модуль природный E <sub>k</sub>					7,5	Δρ от		0,1	до	0,2	МПа,	β = 0,60
Модуль водонасыщ. E <sub>ko</sub>					1,8	МПа,						
Начальное просадочное давление P <sub>sl</sub>					0,050							



Результаты сдвиговых испытаний				
σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,055			
0,20	0,098	0,014	0,424	23
0,30	0,138			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ПАСПОРТ  
определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 629а, скв. № 7 глубина 5,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Суглинок твердый легкий непросадочный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,160	0,250	0,170	0,080	-0,13	1,85	1,59	2,67	0,679	0,63				

Результаты компрессионных испытаний

p, МПа	Деформация образца Δh, мм		Относительное сжатие ε = Δh/h, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, ε <sub>sl</sub> , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,679	0,679					
0,05	0,150	0,200	0,006	0,008	0,669	0,666	0,201	0,269	0,002	5,0	3,8
0,10	0,250	0,325	0,010	0,013	0,662	0,657	0,134	0,168	0,003	7,5	6,0
0,15	0,375	0,475	0,015	0,019	0,654	0,647	0,168	0,201	0,004	6,0	5,0
0,20	0,500	0,625	0,020	0,025	0,645	0,637	0,168	0,202	0,005	6,0	5,0
0,25	0,600	0,750	0,024	0,030	0,639	0,629	0,134	0,168	0,006	7,5	6,0
0,30	0,675	0,850	0,027	0,034	0,634	0,622	0,101	0,134	0,007	10,0	7,5

Модуль природный E<sub>k</sub> 6,0

Модуль водонасыщ. E<sub>ko</sub> 5,0 МПа,

Δp от 0,1 до 0,2 МПа, β = 0,60

Начальное просадочное давление P<sub>sl</sub>

Компрессионная кривая  
Вертикальное давление, МПа

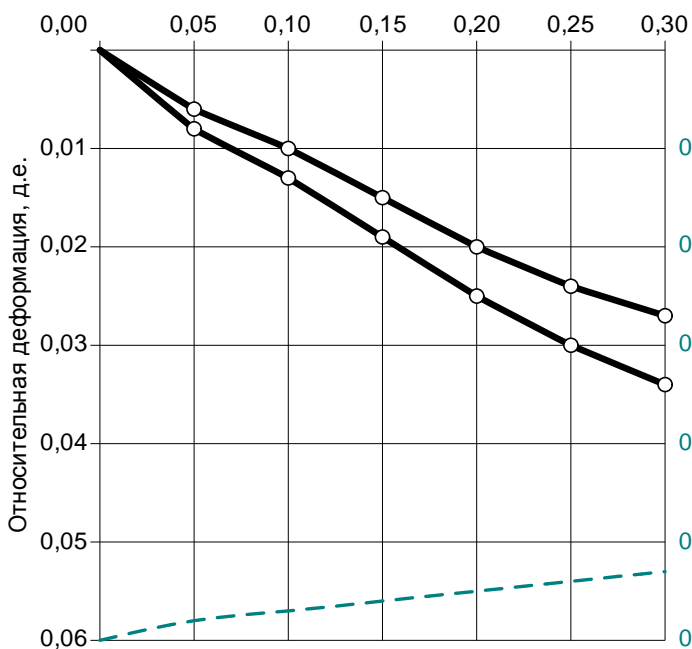
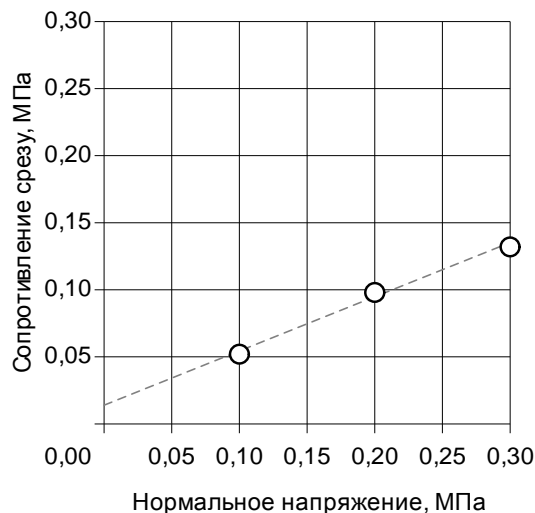


График зависимости сопротивления срезу от  
нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,052			
0,20	0,098	0,014	0,404	22
0,30	0,132			

Состояние образца: водонасыщенное

Схема испытаний: консолидированное (КД)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

014.4300034 721000020-ИГИ



ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

ИГЭ – 4, номер пробы – 6296, скв. № 7 глубина 6,0м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м  
Суглинок твердый легкий непросадочный

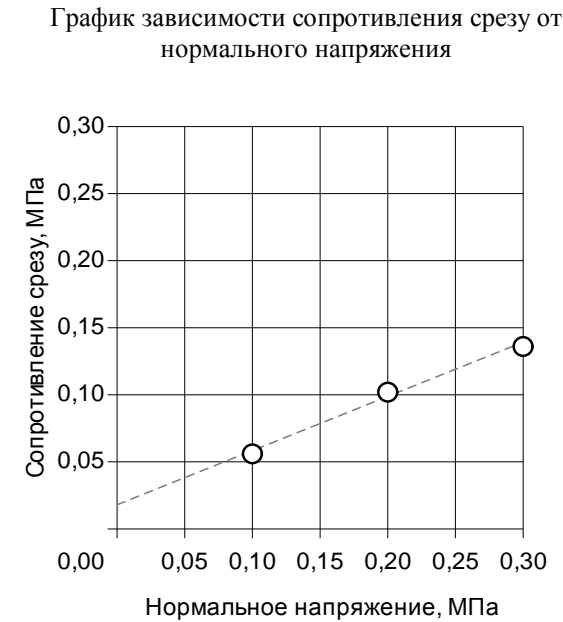
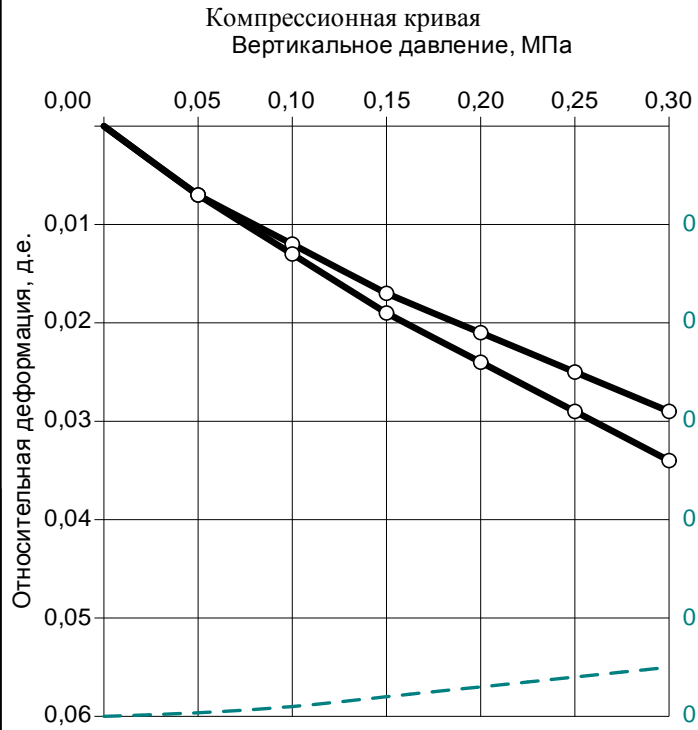
тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>s</sub>	e	S <sub>r</sub>	I <sub>om</sub>	D <sub>dp</sub>	D <sub>as</sub>	CaCO <sub>3</sub>
					г/см <sup>3</sup>								
0,170	0,280	0,190	0,090	-0,22	1,87	1,60	2,67	0,669	0,68				

Результаты компрессионных испытаний

$p$ , МПа	Деформация образца $\Delta h$ , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$ , мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>		Отн. просадка, $\varepsilon_{sl}$ , д. е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,00					0,669	0,669					
0,05	0,175	0,175	0,007	0,007	0,657	0,657	0,234	0,234		4,3	4,3
0,10	0,300	0,325	0,012	0,013	0,649	0,647	0,167	0,200	0,001	6,0	5,0
0,15	0,425	0,475	0,017	0,019	0,641	0,637	0,167	0,200	0,002	6,0	5,0
0,20	0,525	0,600	0,021	0,024	0,634	0,629	0,150	0,183	0,003	7,5	6,0
0,25	0,625	0,725	0,025	0,029	0,627	0,621	0,134	0,167	0,004	7,5	6,0
0,30	0,725	0,850	0,029	0,034	0,621	0,612	0,134	0,167	0,005	7,5	6,0
Модуль природный $E_k$					6,7	МПа, $\Delta p$ от 0,1 до 0,2		МПа, $\theta = 0,60$			
Модуль водонасыщ. $E_{ko}$					5,5						
Начальное просадочное давление $P_{sl}$											



Результаты сдвиговых испытаний				
σ	τ	c, МПа	tgφ	φ°
0,10	0,056			
0,20	0,102	0,018	0,404	22
0,30	0,136			

Состояние образца: водонасыщенное  
Схема испытаний: консолидированное (КД)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

0144300034 721000020-ИГИ

**Приложение 9.8**  
**Результаты химического анализа грунта**

**ПАСПОРТ**  
**химического анализа грунта**

Номер пробы: 619  
Номер выработки: 3  
Глубина отбора, м: 2,0

Дата отбора: 27.10.21  
Номер ИГЭ: 2  
Тип грунта: Супесь

**Содержание компонентов на 100г абсолютно сухого грунта**

Катионы +	мг	мг-экв	%	Анионы -	мг	мг-экв	%
$Ca^{2+}$	2,04	0,102	0,00204	$CO_3^{2-}$	—	—	—
$Mg^{2+}$	1,20	0,099	0,00120	$HCO_3^-$	24,90	0,408	0,02490
$K^+$	55,11	2,396	0,05511	$Cl^-$	2,20	0,062	0,00220
$Na^+$				$SO_4^{2-}$	102,20	2,128	0,10220
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,20	0,004	0,0002	$NO_3^-$	0,20	0,003	0,0002
<b>Итого:</b>	<b>58,55</b>	<b>2,601</b>	<b>0,05855</b>	<b>Итого:</b>	<b>129,50</b>	<b>2,601</b>	<b>0,12950</b>

pH: 7,400  
Гумус, %: 0,0079  
Сумма ионов, %: 0,18805      Средняя плотность катодн. тока, А/м<sup>2</sup>: —  
Сухой остаток (расчёт), %: 0,17578      Удельное эл. сопротивление (лаб.), Ом·м: —

**Содержание гипотетических солей %**

$Na_2CO_3$	—	$Ca(HCO_3)_2$	0,0169	$CaSO_4$	—	$NaCl$	0,0071
$MgCO_3$	—	$Mg(HCO_3)_2$	0,0145	$MgSO_4$	—	$MgCl_2$	—
—	—	$NaHCO_3$	0,0348	$Na_2SO_4$	0,3023	$CaCl_2$	—

Степень засоления,  $D_{sal}$ , %: 0,37560      Грунт по степени засоления: незасоленный

**Степень агрессивности к бетону и арматуре ж/б конструкций (СП 28.13330.2017, таб. В1, В2)**

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10-14}$
$SO_4$ бетон	Портландцемент	среднеагрессивны	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Шлакопортландцемент*	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Сульфатостойкий цемент	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
Cl арматура	Защитный слой бетона 20мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 25мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 30мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 50мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

**Степень агрессивности к металлическим конструкциям и углеродистой стали**

К металлическим конструкциям	СП 28.13330.2017	среднегодовая температура до 6°C зона влажности* - нормальная	—
К углеродистой стали	ГОСТ 9.602-2016		—

\* - Зона влажности по СП 50.13330.2012

**Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПII.1, ПII.3)**

Алюминиевой: средняя      Свинцовой: средняя

Составил: Мазепа О.И.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
						1

# ПАСПОРТ химического анализа грунта

Номер пробы: 620  
Номер выработки: 3  
Глубина отбора, м: 4,0

Дата отбора: 27.10.21  
Номер ИГЭ: 2  
Тип грунта: Суглинок

## Содержание компонентов на 100г абсолютно сухого грунта

Катионы +	мг	мг-экв	%	Анионы -	мг	мг-экв	%
$Ca^{2+}$	—	—	—	$CO_3^{2-}$	—	—	—
$Mg^{2+}$	—	—	—	$HCO_3^-$	—	—	—
$K^+$	62,84	2,732	0,06284	$Cl^-$	22,00	0,621	0,02200
$Na^+$				$SO_4^{2-}$	101,40	2,111	0,10140
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	—	—	—	$NO_3^-$	—	—	—
<b>Итого:</b>	62,84	2,732	0,06284	<b>Итого:</b>	123,40	2,732	0,12340

pH: 7,000  
Сумма ионов, %: 0,18624  
Сухой остаток (расчёт), %: 0,18624  
Средняя плотность катодн. тока, А/м²: —  
Удельное эл. сопротивление (лаб.), Ом·м: —

## Содержание гипотетических солей %

$Na_2CO_3$	—	$Ca(HCO_3)_2$	—	$CaSO_4$	—	$NaCl$	0,0726
$MgCO_3$	—	$Mg(HCO_3)_2$	—	$MgSO_4$	—	$MgCl_2$	—
—	—	$NaHCO_3$	—	$Na_2SO_4$	0,2998	$CaCl_2$	—

Степень засоления,  $D_{sal}$ , %: 0,37243  
Грунт по степени засоления: незасоленный

## Степень агрессивности к бетону и арматуре ж/б конструкций (СП 28.13330.2017, таб. В1, В2)

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10-14}$
$SO_4$	Портландцемент	среднеагрессивны	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Шлакопортландцемент*	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Сульфатостойкий цемент	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
$Cl$	Защитный слой бетона 20мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 25мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 30мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 50мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

## Степень агрессивности к металлическим конструкциям и углеродистой стали

К металлическим конструкциям	СП 28.13330.2017	среднегодовая температура до 6°C зона влажности* - нормальная	—
К углеродистой стали	ГОСТ 9.602-2016		—

\* - Зона влажности по СП 50.13330.2012

## Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПИ.1, ПИ.3)

Алюминиевой: высокая  
Свинцовой: низкая

Составил: Мазепа О.И.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<div> <div>Изм.</div> <div>Лист</div> <div>№ докум.</div> <div>Подпись</div> <div>Дата</div> </div>					<div>МК № 0144300034721000020-ИГИ</div> <div>Лист</div> <div>2</div>

**ПАСПОРТ**  
**химического анализа грунта**

Номер пробы: 628  
Номер выработки: 7  
Глубина отбора, м: 2,0

Дата отбора: 27.10.21  
Номер ИГЭ: 3  
Тип грунта: Суглинок

**Содержание компонентов на 100г абсолютно сухого грунта**

Катионы +	мг	мг-экв	%	Анионы -	мг	мг-экв	%
$Ca^{2+}$	4,12	0,206	0,00412	$CO_3^{2-}$	—	—	—
$Mg^{2+}$	2,50	0,206	0,00250	$HCO_3^-$	37,70	0,618	0,03770
$K^+$	33,95	1,476	0,03395	$Cl^-$	3,30	0,093	0,00330
$Na^+$				$SO_4^{2-}$	56,60	1,178	0,05660
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,20	0,004	0,0002	$NO_3^-$	0,20	0,003	0,0002
<b>Итого:</b>	<b>40,77</b>	<b>1,892</b>	<b>0,04077</b>	<b>Итого:</b>	<b>97,80</b>	<b>1,892</b>	<b>0,09780</b>

pH: 7,300  
Гумус, %: 0,0016  
Сумма ионов, %: 0,13857  
Сухой остаток (расчёт), %: 0,12000

Средняя плотность катодн. тока, А/м<sup>2</sup>: —  
Удельное эл. сопротивление (лаб.), Ом·м: —

**Содержание гипотетических солей %**

$Na_2CO_3$	—	$Ca(HCO_3)_2$	0,0342	$CaSO_4$	—	$NaCl$	0,0108
$MgCO_3$	—	$Mg(HCO_3)_2$	0,0301	$MgSO_4$	—	$MgCl_2$	—
—	—	$NaHCO_3$	0,0346	$Na_2SO_4$	0,1673	$CaCl_2$	—

Степень засоления,  $D_{sal}$ , %: 0,27705 Грунт по степени засоления: незасоленный

**Степень агрессивности к бетону и арматуре ж/б конструкций (СП 28.13330.2017, таб. В1, В2)**

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10-14}$
$SO_4$	Портландцемент	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Шлакопортландцемент*				
	Сульфатостойкий цемент				
$Cl$	Защитный слой бетона 20мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 25мм				
	Защитный слой бетона 30мм				
	Защитный слой бетона 50мм				

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

**Степень агрессивности к металлическим конструкциям и углеродистой стали**

К металлическим конструкциям	СП 28.13330.2017	среднегодовая температура до 6°C зона влажности* - нормальная	—
К углеродистой стали	ГОСТ 9.602-2016		—

\* - Зона влажности по СП 50.13330.2012

**Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПИ.1, ПИ.3)**

Алюминиевой: средняя Свинцовой: средняя

Составил: Мазепа О.И.

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

					МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# **ПАСПОРТ** **химического анализа грунта**

Номер пробы: 629  
Номер выработки: 7  
Глубина отбора, м: 4,0

Дата отбора: 27.10.21  
Номер ИГЭ: 3  
Тип грунта: Суглинок

## **Содержание компонентов на 100г абсолютно сухого грунта**

Катионы +	мг	мг-экв	%	Анионы -	мг	мг-экв	%
$Ca^{2+}$	—	—	—	$CO_3^{2-}$	—	—	—
$Mg^{2+}$	—	—	—	$HCO_3^-$	—	—	—
$K^+$	40,64	1,767	0,04064	$Cl^-$	3,30	0,093	0,00330
$Na^+$				$SO_4^{2-}$	80,40	1,674	0,08040
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	—	—	—	$NO_3^-$	—	—	—
<b>Итого:</b>	40,64	1,767	0,04064	<b>Итого:</b>	83,70	1,767	0,08370

pH: 7,500  
Сумма ионов, %: 0,12434      Средняя плотность катодн. тока, А/м²: —  
Сухой остаток (расчёт), %: 0,12434      Удельное эл. сопротивление (лаб.), Ом·м: —

## **Содержание гипотетических солей %**

$Na_2CO_3$	—	$Ca(HCO_3)_2$	—	$CaSO_4$	—	$NaCl$	0,0109
$MgCO_3$	—	$Mg(HCO_3)_2$	—	$MgSO_4$	—	$MgCl_2$	—
—	—	$NaHCO_3$	—	$Na_2SO_4$	0,2378	$CaCl_2$	—

Степень засоления,  $D_{sal}$ , %: 0,24864      Грунт по степени засоления: незасоленный

## **Степень агрессивности к бетону и арматуре ж/б конструкций (СП 28.13330.2017, таб. В1, В2)**

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10-14}$
$SO_4$	Портландцемент	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Шлакопортландцемент*	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Сульфатостойкий цемент	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
$Cl$	Защитный слой бетона 20мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 25мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 30мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
	Защитный слой бетона 50мм	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

## **Степень агрессивности к металлическим конструкциям и углеродистой стали**

К металлическим конструкциям	СП 28.13330.2017	среднегодовая температура до 6°C зона влажности* - нормальная	—
К углеродистой стали	ГОСТ 9.602-2016		—

\* - Зона влажности по СП 50.13330.2012

## **Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПИ.1, ПИ.3)**

Алюминиевой: средняя      Свинцовой: низкая

Составил: Мазепа О.И.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
						4

# Приложение 9.8.1

## Таблицы химического анализа грунтов на коррозионную агрессивность (выполнено согласно СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.602-2016)

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению  
к бетону и железобетонным конструкциям

№ арх. материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	рН	Содержание компонентов		Марка бетона	Степень агрессивного воздействия грунта к бетону на			Степень агрессивного воздействия на арматуру в ж/б конструкциях с защитным слоем толщиной 20мм
					SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , мг/кг	Cl <sup>-</sup> , мг/кг		портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	*портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 и шлакопортландцементе	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266	

### ИГЭ № 2 Суглинок

619	3	2,0	7,400	1022,0	22,0	W <sub>4</sub>	среднеагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>6</sub> слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>8</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
620	3	4,0	7,000	1014,0	220,0	W <sub>4</sub>	среднеагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>6</sub> слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>8</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

среднеагрессивны неагрессивны неагрессивны неагрессивны

### ИГЭ № 3 Суглинок

628	7	2,0	7,300	566,0	33,0	W <sub>4</sub>	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>6</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>8</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
629	7	4,0	7,500	804,0	33,0	W <sub>4</sub>	слабоагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>6</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
							W <sub>8</sub> неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

слабоагрессивны неагрессивны неагрессивны неагрессивны

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере C<sub>3</sub>S < 65%, C<sub>3</sub>A < 7%, C<sub>3</sub>A+C<sub>4</sub>AF < 22%

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист	
								1	
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МК № 0144300034721000020-ИГИ	

**Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к  
алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей\***

№ арх. материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	рН	Содержание компонента, % от массы воздушно-сухого грунта мг/дм <sup>3</sup>				Агрессивность к оболочкам кабелей	
					орг. в-во (гумус)	нитрат-ион NO <sub>3</sub>	хлор-ион Cl	ион-железа Fe	алюминиевой	свинцовой

**ИГЭ № 2 Суглинок**

	619	3	2,0	7,400	0,0079	0,0002	0,00220	0,0002	средняя	средняя
	620	3	4,0	7,000	н/н	н/н	0,02200	н/н	высокая	низкая

**высокая      средняя**

**ИГЭ № 3 Суглинок**

	628	7	2,0	7,300	0,0016	0,0002	0,00330	0,0002	средняя	средняя
	629	7	4,0	7,500	н/н	н/н	0,00330	н/н	средняя	низкая

**средняя      средняя**

\* - В соответствии с РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПII.1, ПII.3

Составил: \_\_\_\_\_ Мазена О.И.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						Лист
								2
			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

МК № 0144300034721000020-ИГИ

Приложение 9.8.2  
Результаты химического анализа воды

ПАСПОРТ  
химического анализа воды

Номер пробы: 1 Дата отбора: \_\_\_\_\_  
Номер выработки: 2 Глубина отбора, м: \_\_\_\_\_

Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
$Ca^{2+}$	32,00	1,60	19,53	$CO_3^{2-}$			
$Mg^{2+}$	4,86	0,40	4,88	$HCO_3^-$	305,00	5,00	61,03
$NH_4^+$	0,05	0,0028	0,03	$Cl^-$	29,82	0,84	10,25
$K^+$	142,34	6,1885	75,54	$SO_4^{2-}$	103,70	2,1590	26,35
$Na^+$				$NO_3^-$	12,00	0,1935	2,36
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,08	0,0014	0,02	$NO_2^-$	0,01	0,0002	0,00
Итого:	179,33	8,193	100,00	Итого:	450,53	8,193	100,00

рН: 7,70  $CO_2$  свободная, мг/л: 0,00  
Окисляемость, мг- $O_2$ /л: \_\_\_\_\_  $CO_2$  агрессивная, мг/л: 0,00  
Сухой остаток (сумма ионов), мг/л: 479,61 Жёсткость общая, °Ж: 2,00  
Щёлочность общая, мг-экв/л: 5 Жёсткость карбонатная, °Ж: 2,00

Степень агрессивности к бетону (СП 28.13330.2017, таб. В3, В4, В5),  $K_f > 0,1$  м/сут

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10} - W_{12}$
$HCO_3$	Бикарбонатная щёлочность	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
рН	Водородный показатель	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$CO_2$ агр.	Агрессивная уголекислота	-	-	-	-
Mg	Магнезиальные соли	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$NH_4$	Аммонийные соли	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
Na+K	Едкие щелочи	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
	Сухой остаток	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
I	Портландцемент	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$SO_4$ II	Шлакопортландцемент*	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
III	Сульфатостойкий цемент	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)

К металлическим конструкциям	таб. X3 таб. X5	среднегодовая температура до 6°C	среднеагрессивна слабоагрессивна
К арматуре железобетонных конструкций из бетона не менее $W_6$	СП 28.13330.2012, таб. Г2	при периодическом смачивании: при постоянном погружении:	неагрессивна неагрессивна

Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПИ.2, ПИ.4)

Алюминиевой: средняя Свинцовой: высокая

М 0,63  $HCO_3$  61 [ $SO_4$  26  $Cl$  10] рН 7,70  
Na 76 [ $Ca$  20 Mg 5]  
(формула ионного состава)

Примечание: Вода сульфатная гидрокарбонатная натриевая, пресная, мягкая, нейтральная

Составил: \_\_\_\_\_ Мазепа О.И.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист 1
------	------	----------	---------	------	------------------------------	-----------



## химического анализа воды

Номер пробы:	2
Номер выработки:	3

Дата отбора: \_\_\_\_\_  
Глубина отбора, м: \_\_\_\_\_

### Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
Ca <sup>2+</sup>	28,00	1,40	16,57	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>			
Mg <sup>2+</sup>	12,15	1,00	11,83	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	305,00	5,00	59,17
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,03	0,0017	0,02	Cl <sup>-</sup>	27,69	0,78	9,23
K <sup>+</sup>	139,07	6,0466	71,56	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	118,92	2,4760	29,30
Na <sup>+</sup>				NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12,00	0,1935	2,29
Fe <sup>2+</sup> + Fe <sup>3+</sup>	0,08	0,0014	0,02	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,01	0,0002	0,00
Итого:	179,33	8,450	100,00	Итого:	463,62	8,450	100,00

рН:	7,50	CO <sub>2</sub> свободная, мг/л:	0,00
Окисляемость, мг-О <sub>2</sub> /л:		CO <sub>2</sub> агрессивная, мг/л:	0,00
Сухой остаток (сумма ионов), мг/л:	492,70	Жёсткость общая, °Ж:	2,40
Щёлочность общая, мг-экв/л:	5	Жёсткость карбонатная, °Ж:	2,40

**Степень агрессивности к бетону (СП 28.13330.2017, таб. В3, В4, В5),  $K_{\phi} > 0,1$  м/сут**

Марка бетона по водонепроницаемости:		$W_4$	$W_6$	$W_8$	$W_{10} - W_{12}$
$HCO_3$	Бикарбонатная щёлочность	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$pH$	Водородный показатель	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$CO_2$ агр.	Агрессивная углекислота	-	-	-	-
$Mg$	Магнезиальные соли	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$NH_4$	Аммонийные соли	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
$Na+K$	Едкие щелочи	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
	Сухой остаток	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
I	Портландцемент	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$SO_4$ II	Шлакопортландцемент*	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
III	Сульфатостойкий цемент	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна

\* - Портландцемент с содержанием в клинкере  $C_3S < 65\%$ ,  $C_3A < 7\%$ ,  $C_3A + C_4AF < 22\%$  и шлакопортландцемент

**Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)**

<i>К металлическим конструкциям</i>	таб. ХЗ таб. Х5	<i>среднегодовая температура до 6°С</i>	<i>среднеагрессивна слабоагрессивна</i>
<i>К арматуре железобетонных конструкций из бетона не менее W<sub>6</sub></i>	СП 28.13330.2012, таб. Г2	<i>при периодическом смачивании: при постоянном погружении:</i>	<i>неагрессивна неагрессивна</i>

**Агрессивность к оболочкам кабелей (РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПII.2, ПII.4)**

Алюминиевой: **средняя**                      Свинцовой: **высокая**

$$\text{M } 0,64 \frac{\text{HCO}_3 \text{ 59 } [\text{SO}_4 \text{ 29 Cl } 9]}{\text{Na 72 } [\text{Ca 17 Mg 12}]} \text{ pH } 7,50$$

(формула ионного состава)

Примечание: Вода сульфатная гидрокарбонатная натриевая, пресная, мягкая, нейтральная

Составил: Мазепа О.И.

					МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение 9.9  
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ  
результатов определений физико-механических  
свойств грунтов по инженерно-геологическим элементам

Инженерно-геологический элемент № 2  
a(3t)III – Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, $W$ , д.е.	Пластичность, д.е.			Показатель текучести, $I_L$	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости, $e$	Коэфф. водонасыщения $S_r$ , д.е.	Степень засоленности $D_{sal}$ , %	Отн. содержание орг. в-в $I_{орг}$ , д.е.	Отн. деформ. пучения, $\epsilon_p$ , д.е.	Отн. деформ. набухания $\epsilon_{sw}$ , д.е.	Отн. деф. просадочности, $\epsilon_{sl}$ , д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, $E_k$ , МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, $E_{kv}$ , МПа	Угол внутреннего трения, $\phi$ , град.	Удельное сцепление, $C$ , МПа	Реакция с соляной кислотой	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		граница текучести, $W_L$		граница раскатывания, $W_p$	число пластичности, $I_p$	природного сложения, $\rho$		частиц грунта, $\rho_s$	скелета (сухого грунта), $\rho_d$															
					10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 (< 0,1)	0,05–0,01	0,01–0,002									< 0,002 (глина)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	630	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,240	0,270	0,190	0,080	0,63	1,96	2,67	1,58	0,690	0,93	-	0,040	-	-	-	4,3	-	20	0,011	-	Суглинок мягкопластичный легкий	
	618	3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,240	0,290	0,180	0,110	0,55	1,90	2,64	1,53	0,725	0,87	-	0,060	-	-	-	-	-	-	-	-	Суглинок мягкопластичный	
	619	3	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,220	0,250	0,170	0,080	0,63	1,97	2,67	1,61	0,658	0,89	-	0,040	-	-	-	4,0	-	19	0,013	-	Суглинок мягкопластичный легкий	
	620	3	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,420	0,460	0,350	0,110	0,64	1,80	2,64	1,27	1,079	1,00	-	0,060	-	-	-	2,4	-	19	0,017	-	Суглинок мягкопластичный	
Нормативное значение															0,280	0,318	0,223	0,095	0,61	1,91	2,65	1,50	0,788	0,92		0,050				3,6		19	0,014			
Количество определений Минимальное значение Максимальное значение Стандартное отклонение Коэффициент вариации															4 0,220 0,420	4 0,250 0,460	4 0,170 0,350	4 0,080 0,110	4 0,55 0,64	4 1,80 1,97	4 2,64 2,67	4 1,27 1,61	4 0,658 1,079	4 0,87 1,00		4 0,040 0,060				3 2,4 4,3		3 (9) 19 20	3 (9) 0,011 0,017		Примечание: в скобках указано количество определений сопротивления грунта срезу, участвующих в расчете.	
К-т надежности ( $\alpha = 0,85$ ) К-т надежности ( $\alpha = 0,95$ )																				1,026 1,051											1,032 1,049	1,032 1,049				
Расчетное значение ( $\alpha = 0,85$ ) Расчетное значение ( $\alpha = 0,95$ )																					1,86 1,81											19 18	0,013 0,013			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

## Инженерно-геологический элемент № 2а

*a(3t)III* – Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность природная, $W$ , д.е.	Пластичность, д.е.			Показатель текучести, $I_L$	Плотность, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости, $e$	Коэфф. водонасыщения $S_w$ , д.е.	Степень засоленности $D_{sol}$ , %	Отн. содержание орг. в-в $I_{org}$ , д.е.	Отн. деформ. пучения, $\epsilon_p$ , д.е.	Отн. деформ. набухания $\epsilon_{sw}$ , д.е.	Отн. деф. просадочности, $\epsilon_{su}$ , д.е	Модуль компрессионный при ест. влажности, $E_k$ , МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, $E_{sv}$ , МПа	Угол внутреннего трения, $\phi$ , град.	Удельное сцепление, $C$ , МПа	Реакция с соляной кислотой	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				> 10 (галыка, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		граница текучести, $W_L$		граница раскатывания, $W_p$	число пластичности, $I_p$	природного сложения, $\rho$		частиц грунта, $\rho_s$	скелета (сухого грунта), $\rho_d$															
					10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05 (< 0,1)	0,05-0,01	0,01-0,002									< 0,002 (глина)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	631	2	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,320	0,280	0,200	0,080	1,50	1,91	2,64	1,45	0,821	1,00	-	0,060	-	-	-	3,5	-	9	0,010	-	Суглинок текучий легкий с примесью органического вещества	
	632	2	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,580	0,530	0,400	0,130	1,38	1,75	2,62	1,11	1,360	1,00	-	0,080	-	-	-	1,7	-	9	0,013	-	Суглинок текучий тяжелый с примесью органического вещества	
	633	2	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,310	0,290	0,190	0,100	1,20	-	-	-	-	-	-	0,040	-	-	-	-	-	-	-	-	Суглинок текучий легкий	
	621	3	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,560	0,540	0,420	0,120	1,17	1,66	2,62	1,06	1,472	1,00	-	0,080	-	-	-	1,6	-	9	0,010	-	Суглинок текучий легкий с примесью органического вещества	
	622	3	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,290	0,300	0,220	0,080	0,88	-	-	-	-	-	-	0,040	-	-	-	-	-	-	-	-	Суглинок текучепластинный легкий	
Нормативное значение															0,412	0,388	0,286	0,102	1,23	1,77	2,63	1,21	1,218	1,00		0,060				2,3		9	0,011			
Количество определений Минимальное значение Максимальное значение Стандартное отклонение Коэффициент вариации															5 0,290 0,580	5 0,280 0,540	5 0,190 0,420	5 0,080 0,130	5 0,88 1,50	3 1,66 1,91	3 2,62 2,64	3 1,06 1,45	3 0,821 1,472	3 1,00 1,00		5 0,040 0,080				3 1,6 3,5		3 (9) 9 9	3 (9) 0,010 0,013		Примечание: в скобках указано количество определений сопротивления грунта срезу, участвующих в расчете.	
К-т надежности ( $\alpha = 0,85$ ) К-т надежности ( $\alpha = 0,95$ )																				1,054 1,107											1,046 1,072	1,046 1,072				
Расчетное значение ( $\alpha = 0,85$ ) Расчетное значение ( $\alpha = 0,95$ )																					1,68 1,60											8 8	0,011 0,011			

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

					МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

Инженерно-геологический элемент № 3

prII-III – Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность, д.е.		Пластичность, д.е.			Консистенция		Плотность, г/см³				Коэффициент пористости, $e$	К-т водонасыщения $S_r$ , д.е.	Отн. содержание орг. в-в $I_{орг}$ , д.е.	Отн. деформация пучения, $\epsilon_p$ , д.е.	Отн. деформ. набухания $\epsilon_{сж}$ , д.е.	Относительная просадочность, $\epsilon_{sl}$				Нач. просад. давление $p_d$ , МПа	Модуль деф. комп. $E$ МПа		Угол вн. трения $\phi$ , °		Сцепление $C$ , МПа		Реакция с соляной кислотой	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					пыль		< 0,002 (глина)	природная, $W$	при водонасыщении, $W_{sat}$	граница текучести, $W_L$	граница раскатывания, $W_p$	число пластичности, $I_p$	природной влажности, $I_L$	при водонасыщении, $I_{sat}$	природного сложения, $\rho$	при водонасыщении, $\rho_w$	частиц грунта, $\rho_s$	скелета (сухого грунта), $\rho_d$						при $\sigma_{сж}$ , кПа	при 100 кПа	при 200 кПа	при 300 кПа		природной влажности	при водонасыщении	природной влажности	при водонасыщении	природной влажности	при водонасыщении		
					10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05 ( $\leq 0,1$ )	0,05–0,01	0,01–0,002																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	614	1	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,150	0,366	0,330	0,220	0,110	-0,64	1,33	1,55	1,84	2,67	1,35	0,978	0,41	-	-	-	0,011	0,035	0,058	0,072	0,033	2,9	1,4	-	21	-	0,015	-	Суглинок тв. просад.
	615	1	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,140	0,320	0,310	0,230	0,080	-1,13	1,13	1,64	1,90	2,67	1,44	0,854	0,44	-	-	-	0,011	0,024	0,048	0,063	0,050	7,5*	1,9	-	22	-	0,016	-	Суглинок тв. просад.
	625	6	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,170	0,388	0,340	0,220	0,120	-0,42	1,40	1,53	1,82	2,66	1,31	1,031	0,44	-	-	-	0,009	0,048	0,070	0,082	0,028	3,0	1,4	-	23	-	0,015	-	Суглинок тв. просад.
	627	7	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,130	0,376	0,360	0,210	0,150	-0,53	1,11	1,50	1,83	2,66	1,33	1,000	0,35	-	-	-	0,005	0,040	0,060	0,078	0,033	3,0	1,5	-	22	-	0,016	-	Суглинок тв. просад.
	628	7	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,140	0,405	0,350	0,220	0,130	-0,62	1,42	1,46	1,80	2,66	1,28	1,078	0,35	-	-	-	0,014	0,055	0,101	0,136	0,025	5,5*	1,1	-	21	-	0,015	-	Суглинок тв. просад.
	628а	7	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,140	0,344	0,330	0,210	0,120	-0,58	1,12	1,58	1,87	2,66	1,39	0,914	0,41	-	-	-	0,015	0,038	0,060	0,075	0,038	2,7	1,4	-	22	-	0,016	-	Суглинок тв. просад.
	629	7	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,130	0,325	0,330	0,240	0,090	-1,22	0,94	1,62	1,89	2,67	1,43	0,867	0,40	-	-	-	0,017	0,025	0,050	0,065	0,050	7,5*	1,8	-	23	-	0,014	-	Суглинок тв. просад.
Нормативное значение															0,143	0,361	0,336	0,221	0,114	-0,73	1,21	1,55	1,85	2,66	1,36	0,960	0,40					0,038	0,064	0,082	0,037	2,9	1,5		22		0,015		
Количество определений															7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				Просадка от собственного веса: $S_{sig} = 2,00 - 3,48 \text{ см}$	7	7	7	7	4	7		7				
Минимальное значение														0,130	0,320	0,310	0,210	0,080	-1,22	0,94	1,46	1,80	2,66	1,28	0,854	0,35				0,024		0,048	0,063	0,025	2,7	1,1		21		0,014			
Максимальное значение														0,170	0,405	0,360	0,240	0,150	-0,42	1,42	1,64	1,90	2,67	1,44	1,078	0,44				0,055		0,101	0,136	0,050	3,0	1,9		23		0,016			
Стандартное отклонение														0,014							0,06					0,085										0,141	0,3		1		0,001		
Коэффициент вариации														0,097							0,041					0,088										0,049	0,181		0,026		0,053		
К-т надежности ( $\alpha = 0,85$ )																							1,018																1,013		1,023		
К-т надежности ( $\alpha = 0,95$ )																							1,031																1,022		1,041		
Расчетное значение ( $\alpha = 0,85$ )																							1,53																22		0,015		
Расчетное значение ( $\alpha = 0,95$ )																							1,51																22		0,015		

*prII-III* – Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непрसाдочный

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность, д.е.		Пластичность, д.е.		Консистенция		Плотность, г/см³				Коэффициент пористости, e	К-т водонасыщения S <sub>r</sub> , д.е.	Отн. содержание орг. в-в I <sub>орг</sub> , д.е.	Отн. деформация пучения, ε <sub>п</sub> , д.е.	Отн. деформ. набухания ε <sub>Sw</sub> , д.е.	Относительная просадочность, ε <sub>SL</sub>				Нач. просад. давление p <sub>0L</sub> , МПа	Модуль деф. комп. E, МПа		Угол вн. трения φ, °		Сцепление C, МПа		Реакция с соляной кислотой	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020		
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок				пыль		природная, W	при водонасыщении, W <sub>sat</sub>	граница текучести, W <sub>L</sub>	граница раскатывания, W <sub>p</sub>	число пластичности, I <sub>p</sub>	природной влажности, I <sub>L</sub>	при водонасыщении, I <sub>Loat</sub>	природного сложения, ρ	при водонасыщении, ρ <sub>w</sub>	частиц грунта, ρ <sub>s</sub>	скелета (сухого грунта), ρ <sub>d</sub>	при σ <sub>gr</sub> , кПа						при 100 кПа	при 200 кПа	при 300 кПа	природной влажности		при водонасыщении	природной влажности	при водонасыщении	природной влажности	при водонасыщении					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
	616	1	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,160	0,251	0,270	0,190	0,080	-0,38	0,76	1,86	2,00	2,67	1,60	0,669	0,64	-	-	-	0,002	0,003	0,005	0,008	-	7,5	6,0	-	21	-	0,013	-	Суглинок тв.	
	617	1	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,170	0,246	0,260	0,180	0,080	-0,13	0,83	1,88	2,01	2,67	1,61	0,658	0,69	-	-	-	0,001	0,001	0,003	0,005	-	10,0	7,5	-	22	-	0,014	-	Суглинок тв.	
	626	6	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,150	0,239	0,250	0,170	0,080	-0,25	0,86	1,87	2,02	2,67	1,63	0,638	0,63	-	-	-	0,000	0,001	0,002	0,003	-	10,0	8,6	-	23	-	0,018	-	Суглинок тв.	
	626а	6	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,160	0,243	0,270	0,190	0,080	-0,38	0,66	1,88	2,01	2,67	1,62	0,648	0,66	-	-	-	0,001	0,001	0,003	0,004	-	7,5	6,0	-	22	-	0,017	-	Суглинок тв.	
	629а	7	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,160	0,254	0,250	0,170	0,080	-0,13	1,05	1,85	1,99	2,67	1,59	0,679	0,63	-	-	-	0,003	0,003	0,005	0,007	-	6,0	5,0	-	22	-	0,014	-	Суглинок тв.	
	629б	7	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,170	0,251	0,280	0,190	0,090	-0,22	0,68	1,87	2,00	2,67	1,60	0,669	0,68	-	-	-	0,002	0,001	0,003	0,005	-	6,7	5,5	-	22	-	0,018	-	Суглинок тв.	
Нормативное значение															0,162	0,247	0,263	0,182	0,082	-0,25	0,81	1,87	2,01	2,67	1,61	0,660	0,66								8,0	6,4		22		0,016				
Количество определений															6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6								6	6		6	6		6		
Минимальное значение															0,150	0,239	0,250	0,170	0,080	-0,38	0,66	1,85	1,99	2,67	1,59	0,638	0,63								6,0	5,0		21		0,013				
Максимальное значение															0,170	0,254	0,280	0,190	0,090	-0,13	1,05	1,88	2,02	2,67	1,63	0,679	0,69								10,0	8,6		23		0,018				
Стандартное отклонение															0,008							0,01				0,015										1,7	1,4		1		0,002			
Коэффициент вариации															0,047							0,006				0,023									0,212	0,21		0,03		0,137				
К-т надежности (α = 0,85)																							1,003																1,016		1,069			
К-т надежности (α = 0,95)																							1,005															1,028		1,126				
Расчетное значение (α = 0,85)																								1,86															22		0,015			
Расчетное значение (α = 0,95)																								1,86															22		0,014			

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

					МК № 0144300034721000020-ИГИ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

*prII-III* – Супесь серая, пластичная

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

					МК № 014.4300034.721000020-ИГИ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5



Инженерно-геологический элемент № 6

prII-III – Песок белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения

№ архивных материалов	Номер образца	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Природная влажность, $W$ , д.е.	Плотность, г/см³		Плотность сухого грунта, г/см³			Коэффициент пористости			Степень плотности, $I_d$	К-т водонасыщения $S_r$ , д.е.	Оптимальная влажность, $W_{opt}$ , д.е.	Отн. содержание орг. в-в $I_{org}$ , д.е.	Отн. деформация пучения, $\epsilon_{ph}$ , д.е.	Коэффициент фильтрации, м/сут.			Угол ест. откоса, град.		Модуль компрессионный при ест. влажности, $E_k$ , МПа	Модуль компрессионный в в/н состоянии, $E_{kv}$ , МПа	Угол внутреннего трения, $\phi$ , град.	Удельное сцепление, $C$ , МПа	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				> 10 (галька, щебень)	гравий, дресва		песок					Пыль		природного сложения, $\rho$		частиц грунта, $\rho_s$	природного сложения, $\rho_d$	в макс. рыхлом сост., $\rho_{dmin}$	в макс. плотном сост., $\rho_{dmax}$	природного сложения, $e$	в макс. рыхлом сост., $e_{min}$	в макс. плотном сост., $e_{max}$	природного сложения, $K_f$						в макс. рыхлом сост., $K_{fmin}$	в макс. плотном сост., $K_{fmax}$	в сухом состоянии, $\alpha$	под водой, $\alpha_w$							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
	623a	5	1,5			0,1	1,6	19,3	40,4	20,5	18,1				0,110	1,72	2,64	1,55			0,703				0,41							35	28						Песок средней крупности рыхлый малой степени водонасыщения
Нормативное значение						0,1	1,6	19,3	40,4	20,5	18,1				0,110	1,72	2,64	1,55			0,703				0,41							35	28						
Количество определений															1	1	1	1			1				1							1	1						
Минимальное значение															0,110	1,72	2,64	1,55			0,703				0,41						35	28							
Максимальное значение															0,110	1,72	2,64	1,55			0,703				0,41						35	28							
Стандартное отклонение																																							
Коэффициент вариации																																							
К-т надежности ( $\alpha = 0,85$ )																1,00																							
К-т надежности ( $\alpha = 0,95$ )																1,00																							
Расчетное значение ( $\alpha = 0,85$ )																																							
Расчетное значение ( $\alpha = 0,95$ )																																							

Таблица 9.10

## Определение нормативного модуля деформации

№	Лабораторные работы				Статическое зондирование СП 11.105-97		СП 22.13330.2016	Рекомендуемый модуль деформации МПа
	Коэффициент пористости $e$	Компрессионный модуль деформации МПа	корректировочный коэффициент $m_k$	модуль деформации с учетом $m_k$ МПа	$q_c$ МПа	$E$ МПа	$E$ МПа	$E$ МПа
2	0,788	3,6	3,6	13,0	0,92	6,4	-	6,4
2а	1,218	2,3	-	-	0,90	6,3	-	6,3
3	0,960	2,9/1,5*	2,5	7,3/3,8*	-	-	-	7,3/3,8*
4	0,660	8,0/6,4*	4,4	35,2/28,2*	-	-	21,5	21,5
5	0,757	3,7	2,9	10,7	-	-	9,8	10,7

## Примечания:

5,7/3,3\* - значения в естественном и водонасыщенном состояниях

Корректировочный коэффициент  $m_k$  для ИГЭ–3 принят в соответствии с региональными таблицами (научные работы треста «ЮгозапТИСИЗ»).

Корректировочный коэффициент  $m_k$  для ИГЭ–2;3;4 принят в соответствии с СП 22.13330.2016, п.5.3.7;

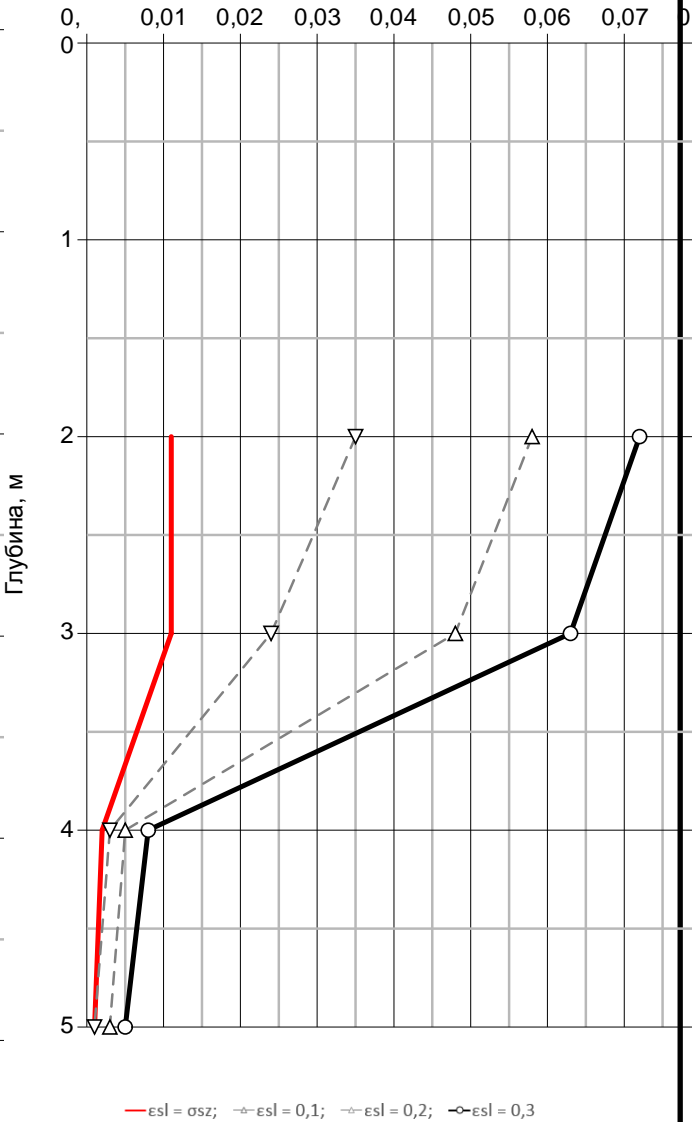
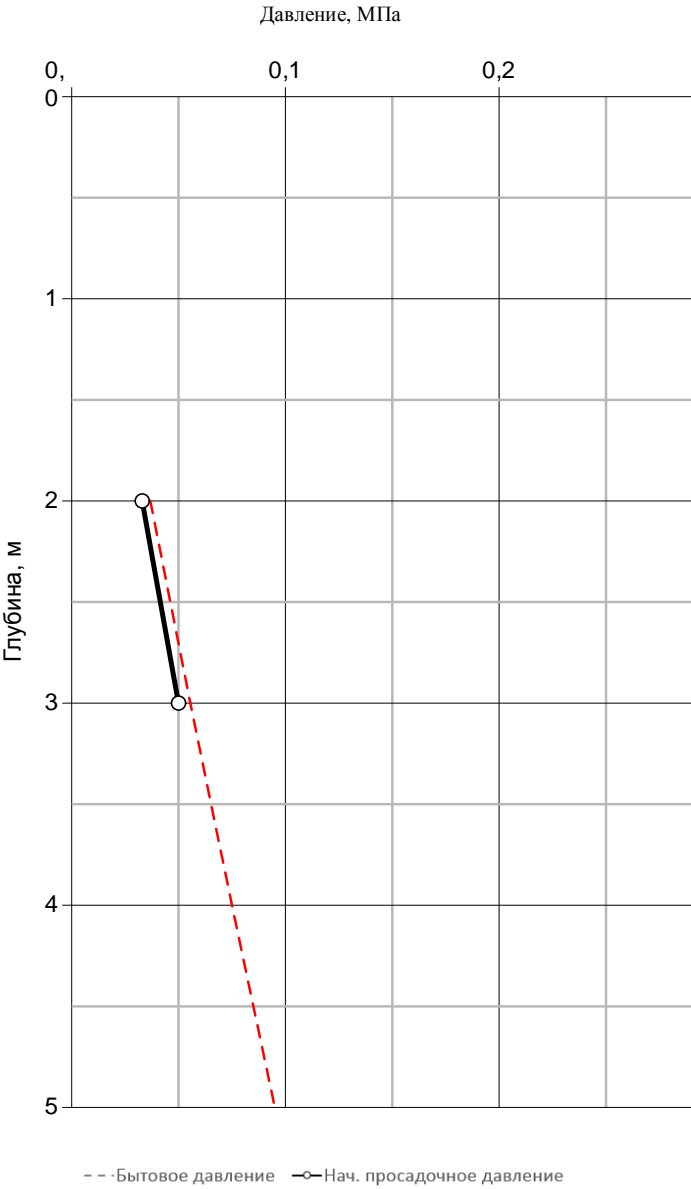
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взап. инв. №							Лист 1
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0144300034 721000020-ИГИ			



Приложение 9.12  
Расчет типа грунтовых условий по просадочности  
(по выработкам)  
Скважина № 1

Глубина отбора монолита, м	Величина относительной просадочности $\epsilon_{sl}$ при нагрузках, МПа							Плотность в/н грунта, $g/cm^3$	Бытовое давление, МПа	Отн. просад. при быт. давлении	Мощность расчётного слоя, м	Отн. просад. для расчётного слоя	Величина просадки, см	Нач. просад. давление, МПа
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	$\rho$	$\sigma_{sz}$	$\epsilon_{sl}(\sigma_{sz})$	$h_i$	$\epsilon_{sl}(\sigma_{sz})'$	$S_{sl}$	$P_{sl}$
2,0	0,015	0,035	0,048	0,058	0,065	0,072	—	1,84	0,037	0,011	0,90	0,010	0,900	0,033
3,0	0,010	0,024	0,038	0,048	0,056	0,063	—	1,90	0,056	0,011	1,00	0,011	1,100	0,050
4,0	0,001	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	—	2,00	0,075	0,002	0,10	0,010	0,100	—
5,0	—	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	—	2,01	0,095	0,001	—	—	—	—

Суммарная просадка грунта от собственного веса при замачивании, см: **2,100**  
Нижняя граница просадочной толщи, м: **3,50**  
Тип условий по просадочности: **I**  
Относительная просадочность, мм/мм



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

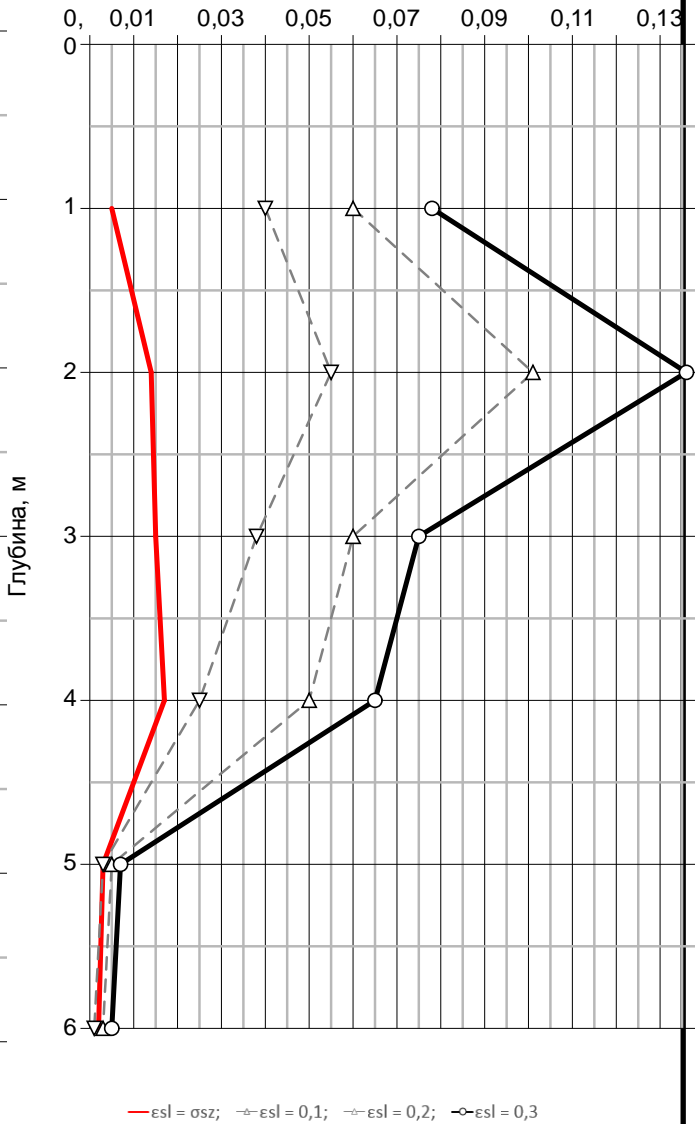
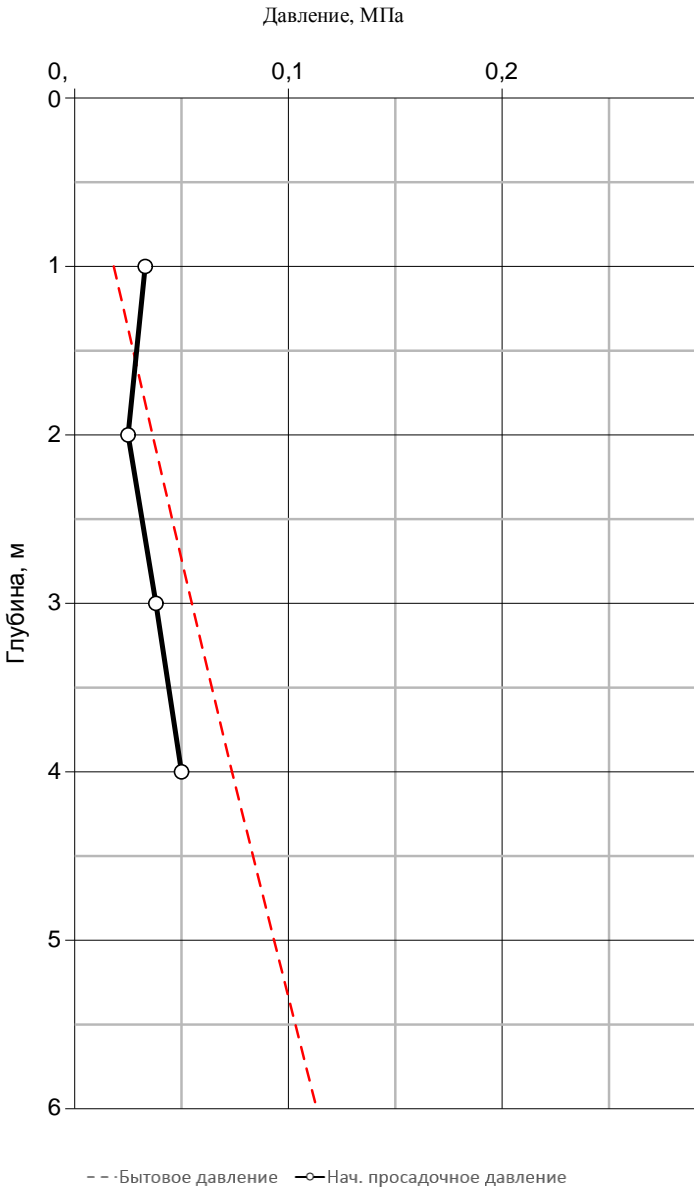
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МК № 0144300034721000020-ИГИ

Скважина № 7

Глубина отбора монолита, м	Величина относительной просадочности $\epsilon_{sl}$ при нагрузках, МПа							Плотность $\rho$ г/см <sup>3</sup>	Бытовое давление, МПа	Отн. просад. при быт. давлении	Мощность расчётного слоя, м	Отн. просад. для расчётного слоя	Величина просадки, см	Нач. просад. давление, МПа
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	$\rho$	$\sigma_{sz}$	$\epsilon_{sl}(\sigma_{sz})$	$h_i$	$\epsilon_{sl}(\sigma_{sz})'$	$S_{sl}$	$P_{sl}$
1,0	0,015	0,040	0,050	0,060	0,069	0,078	—	1,83	0,018	0,005	—	—	—	0,033
2,0	0,020	0,055	0,080	0,101	0,119	0,136	—	1,80	0,036	0,014	0,40	0,012	0,480	0,025
3,0	0,013	0,038	0,050	0,060	0,068	0,075	—	1,87	0,055	0,015	1,00	0,014	1,400	0,038
4,0	0,010	0,025	0,040	0,050	0,058	0,065	—	1,89	0,074	0,017	1,00	0,016	1,600	0,050
5,0	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	—	1,99	0,093	0,003	0,50	0,014	0,700	—
6,0	—	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	—	2,00	0,113	0,002	—	—	—	—

Суммарная просадка грунта от собственного веса при замачивании, см: **4,180**  
Нижняя граница просадочной толщи, м: **4,20**  
Тип условий по просадочности: **I**  
Относительная просадочность, мм/мм



Составил: \_\_\_\_\_ Аникеев А.А.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.
Подпись	Дата	

МК № 0144300034721000020-ИГИ

Лист 2

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

Изм.		
Лист		
№ докум.		
Подпись		
Дата		

Приложение 9.13  
Каталог координат и высот горных выработок

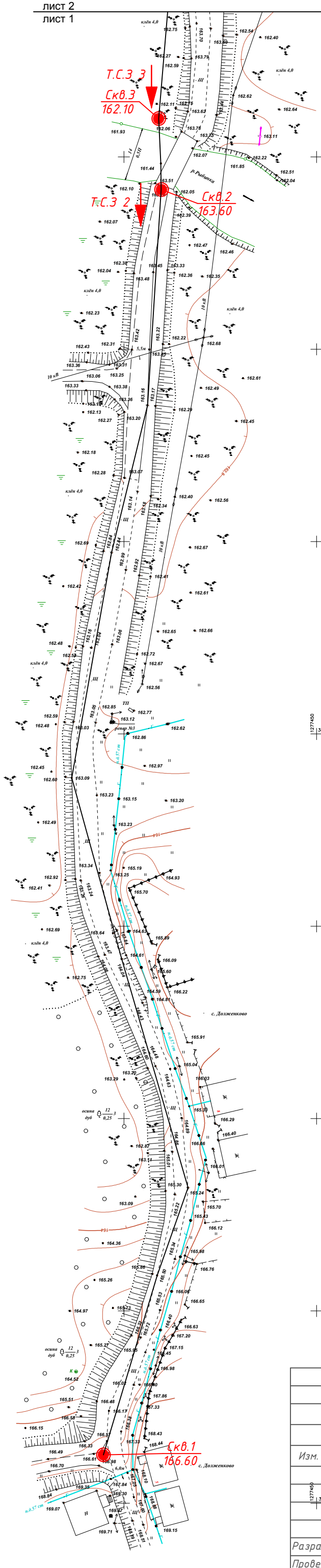
Система координат: Местная  
Система высот: Балтийская

№	Название точки и характеристика	Дата проходки		Глубина, м	Абсолютная отметка, м	Уровень подземных вод				Координаты	
		начало	окончание			появившийся	установившийся	Абс. отм., м	Дата замера	X	Y
1	Скв. 1	27.10.21	27.10.21	3	166,60	нет	нет	–	–	363012,589	1277394,674
2	Скв. 2	27.10.21	27.10.21	6	163,60	1,8	1,8	161,80	27.10.21	363341,495	1277409,753
3	Скв. 3	27.10.21	27.10.21	6	162,10	0,3	0,3	161,80	27.10.21	363359,955	1277409,012
4	Скв. 4	27.10.21	27.10.21	3	164,70	нет	нет	–	–	363581,172	1277404,44
5	Скв. 5	27.10.21	27.10.21	3	177,00	нет	нет	–	–	363768,156	1277408,126
6	Скв. 6	27.10.21	27.10.21	3	184,10	нет	нет	–	–	363974,977	1277450,53
7	Скв. 7	27.10.21	27.10.21	5	192,10	нет	нет	–	–	364173,669	1277756,684
		27.10.2021	27.10.2021	3 - 6	162,10 - 192,10	0,3 - 1,8	0,3 - 1,8	161,80			

Планово-высотная привязка выработок выполнена инструментально

Составил: Аникеев А.А.





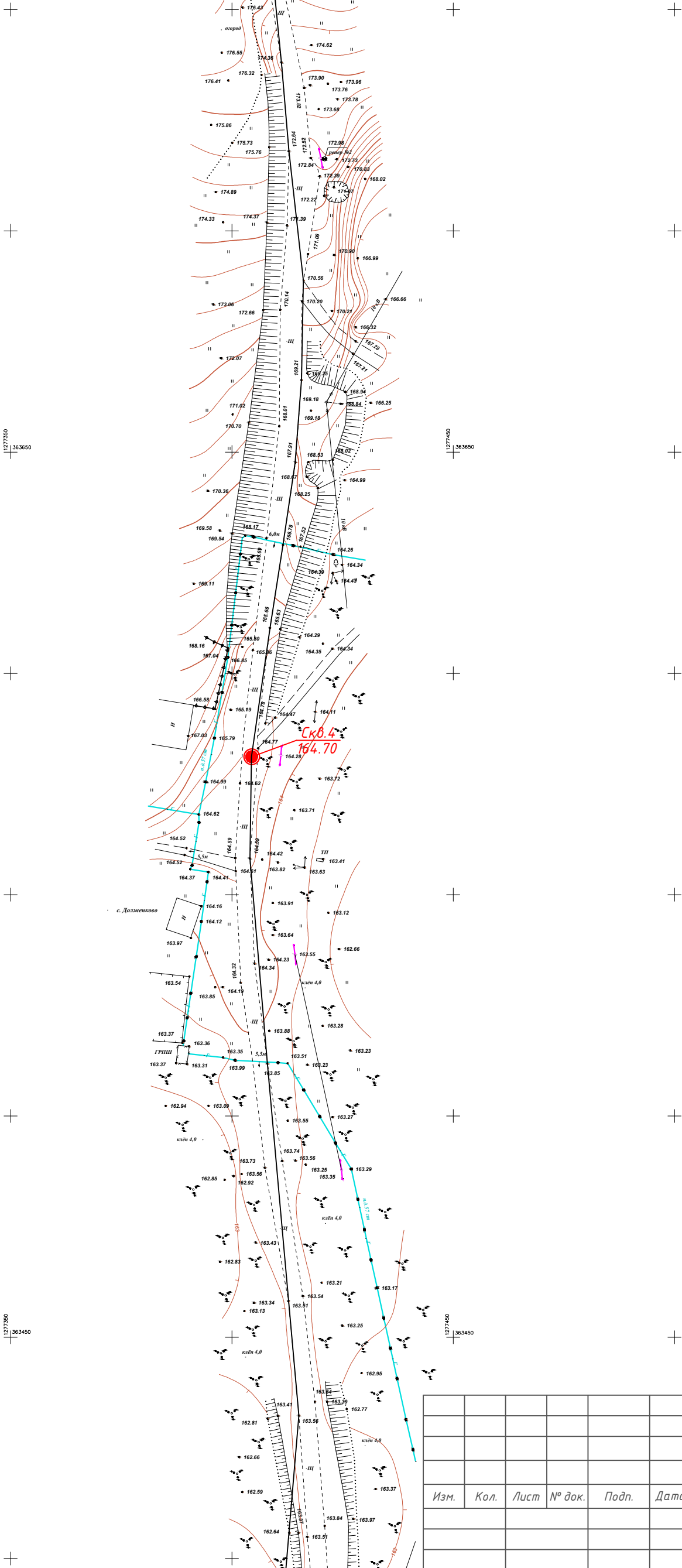
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Скв. 1  
193.00 Скважина инженерно-геологическая  
Абсолютная отметка устья скважины
- I — I Линия инженерно-геологического  
разреза
- ▼ Т.С.З. 1 Точка статического зондирования

Графическое приложение 10.1

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

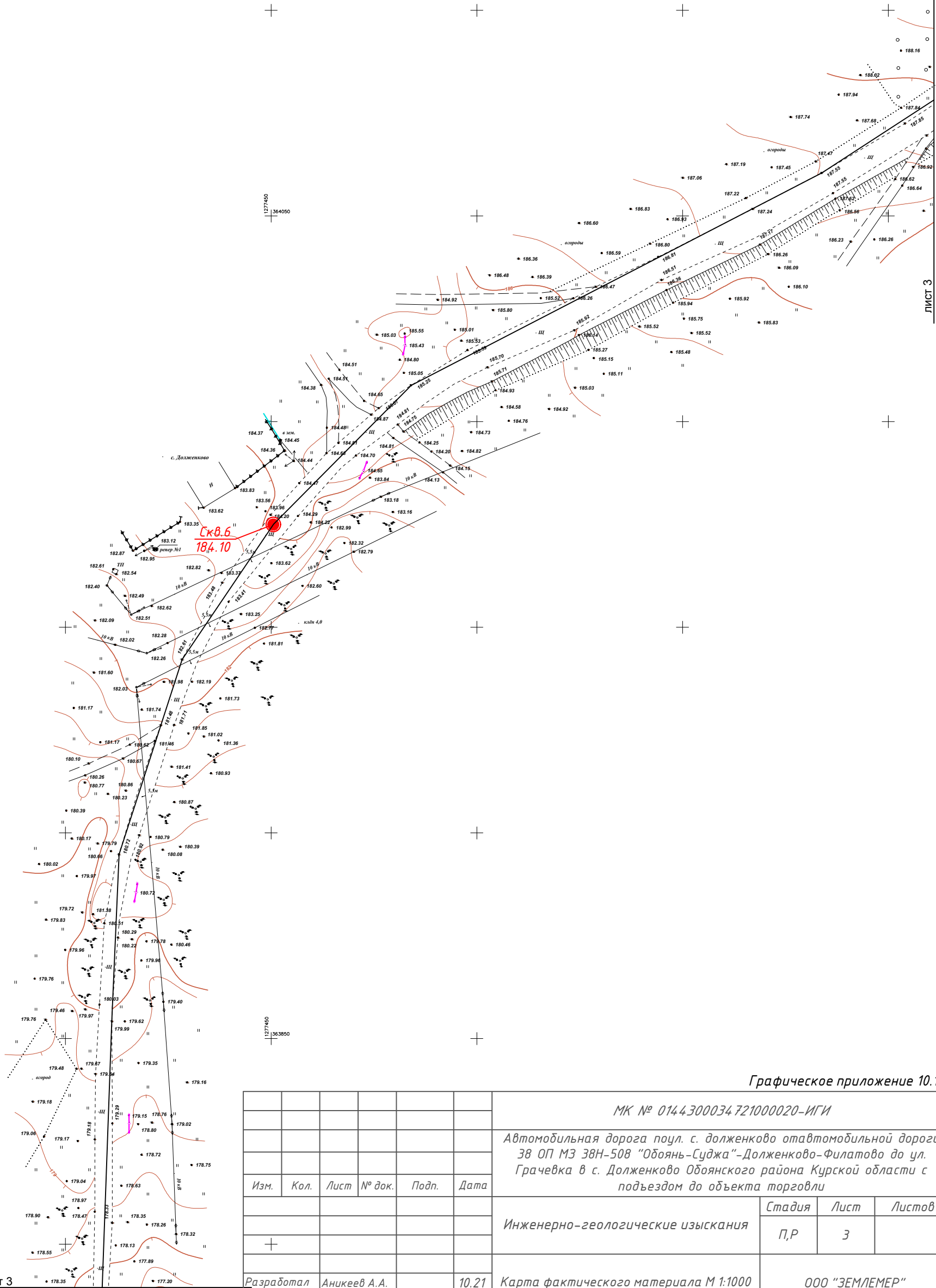
						МК № 0144300034721000020-ИГИ				
	с					Автомобильная дорога пол. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
1277469 363000						Инженерно-геологические изыскания		Стадия	Лист	Листов
								П,Р	1	4
Разработал		Аникеев А.А.			10.21	Карта фактического материала М 1:1000		ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил		Кривцов В.А.			10.21					



Графическое приложение 10.1

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

						МК № 0144300034721000020-ИГИ			
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П,Р	2	
Разработал		Аникеев А.А.			10.21	Карта фактического материала М 1:1000		ООО "ЗЕМЛЕМЕР"	
Проверил		Кривцов В.А.			10.21				

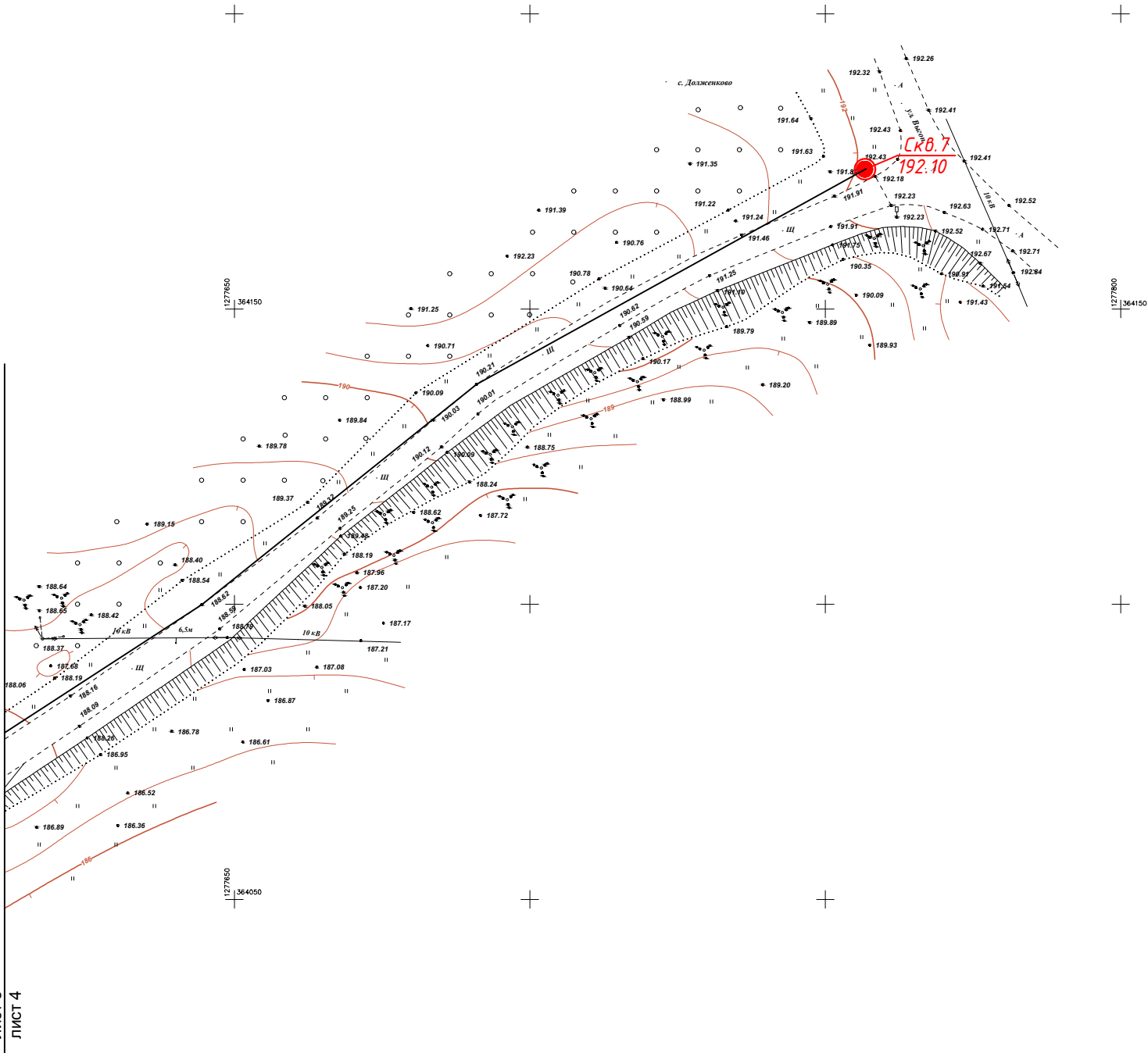


Графическое приложение 10.1

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Аникеев А.А.				10.21
Проверил	Кривцов В.А.				10.21

МК № 0144300034721000020-ИГИ			
Автомобильная дорога пол. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли			
Инженерно-геологические изыскания		Стадия	Лист
		П,Р	3
Карта фактического материала М 1:1000		ООО "ЗЕМЛЕМЕР"	



ЛИСТ 3  
ЛИСТ 4

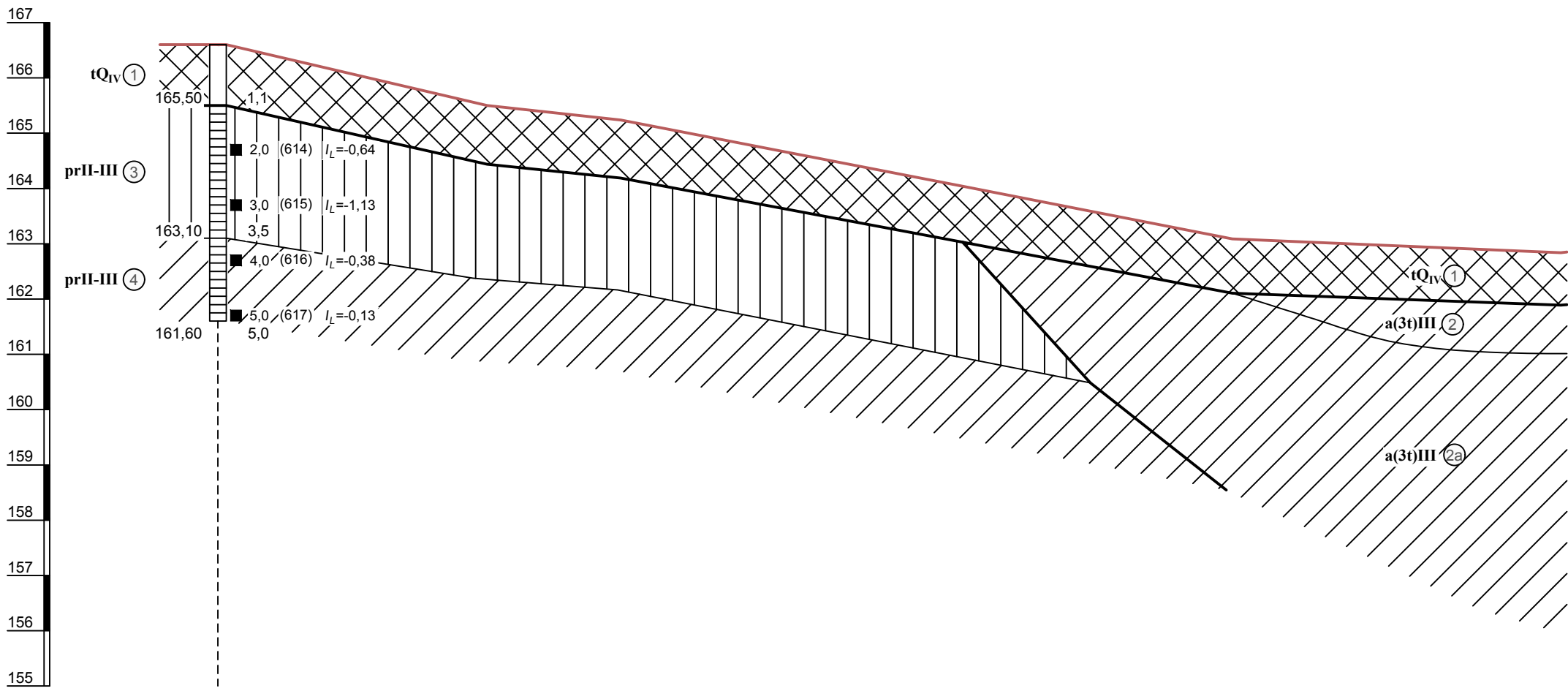
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Графическое приложение 10.1

						МК № 0144300034721000020-ИГИ				
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
						Инженерно-геологические изыскания		П,Р	4	
Разработал	Аникеев А.А.				10.21	Карта фактического материала М 1:1000		ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил	Кривцов В.А.				10.21					

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ПО ЛИНИИ I-I

Масштаб: Горизонтальный 1:1000  
Вертикальный 1:100



Номер выработки	1		
Абс. отм. устья, м	166,60		
Расстояние, м		244,13	

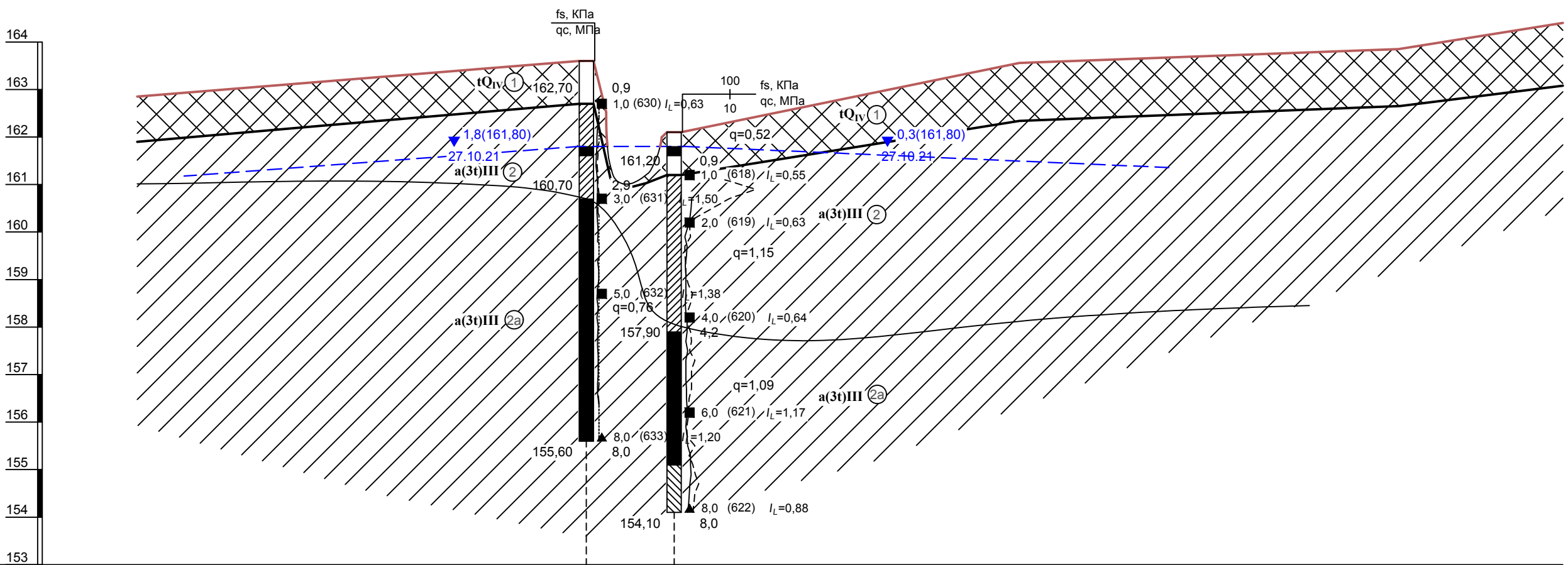
Инв. № подл.	Взам. инв. №

Графическое приложение 10.2

						0144300034 721000020-ИГИ			
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П,Р	1	6
Разработал		Аникеев А.А.		10.21		Инженерно-геологический разрез по линии I-I	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил		Кривцов В.А.		10.21					

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ПО ЛИНИИ I-I

Масштаб: Горизонтальный 1:1000  
Вертикальный 1:100



Номер выработки	2, СЗ		3, СЗ
Абс. отм. устья, м	163,60		162,10
Расстояние, м	94,5	18,5	187,0

Графическое приложение 10.2

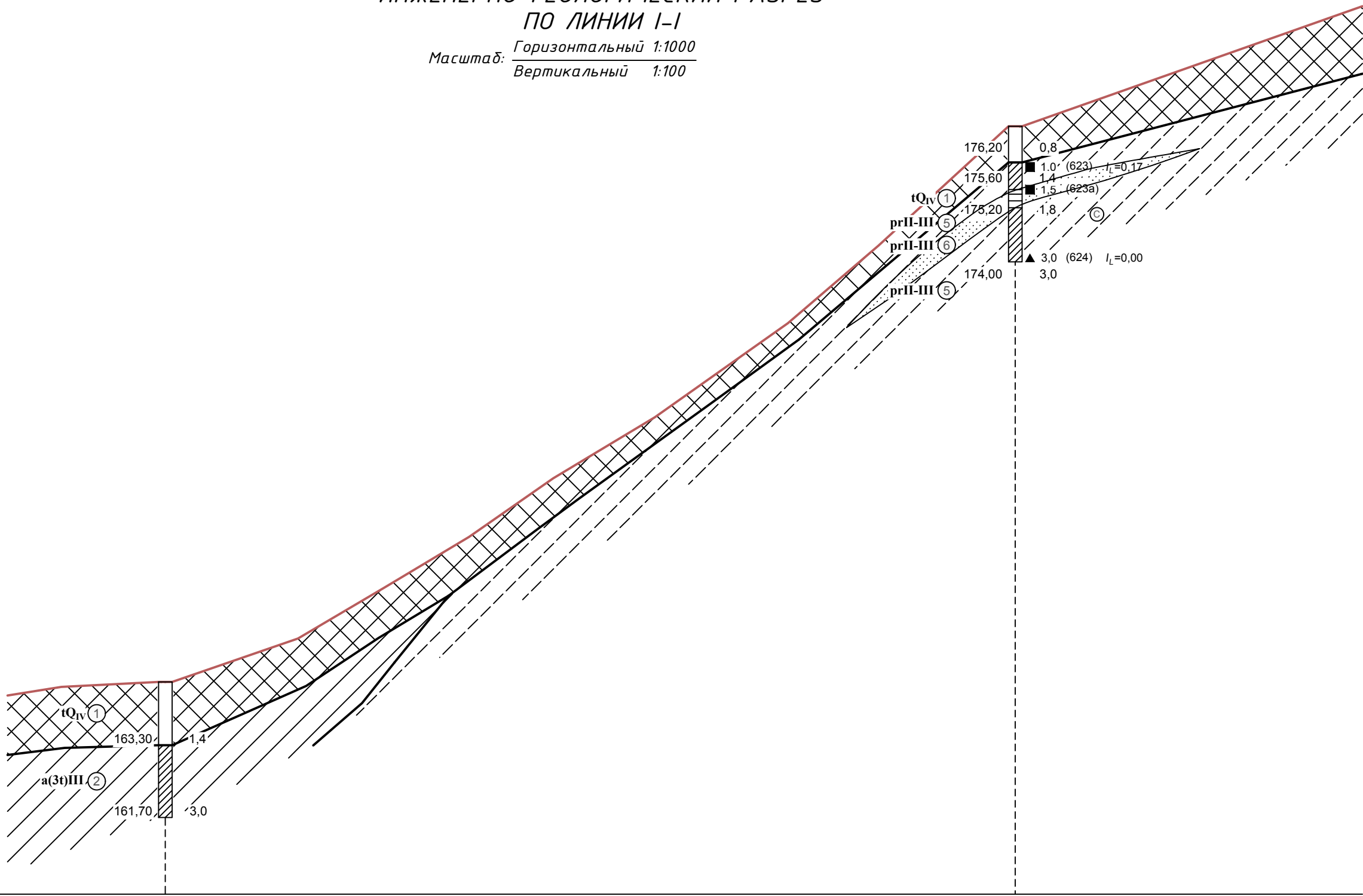
						0144300034 721000020-ИГИ		
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист
							П,Р	2
Разработал	Аникеев А.А.				10.21	Инженерно-геологический разрез по линии I-I	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"	
Проверил	Кривцов В.А.				10.21			

Инв. № подл.	Взам. инв. №



180  
179  
178  
177  
176  
175  
174  
173  
172  
171  
170  
169  
168  
167  
166  
165  
164  
163  
162  
161  
160

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ПО ЛИНИИ I-I  
Масштаб: Горизонтальный 1:1000  
Вертикальный 1:100



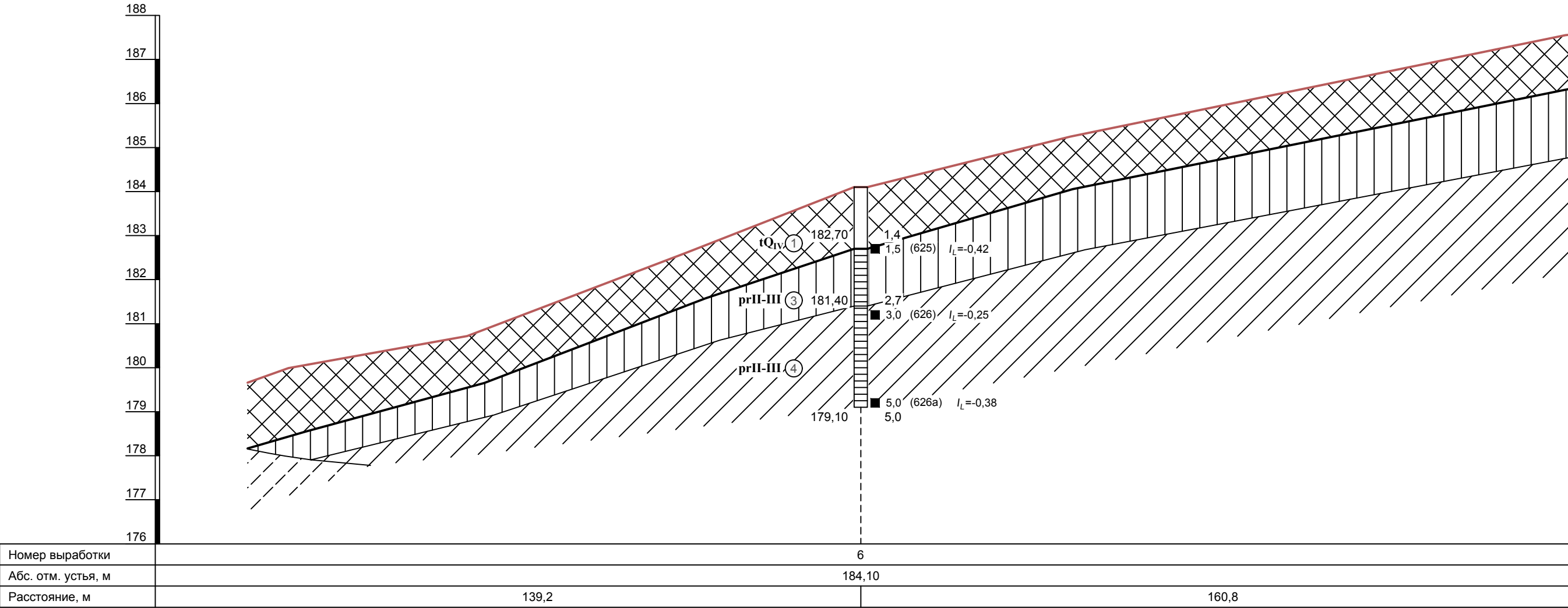
Номер выработки	4		5	
Абс. отм. устья, м	164,70		177,00	
Расстояние, м	34,9	188,2		76,9

Графическое приложение 10.2

						0144300034 721000020-ИГИ		
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист
							П,Р	3
Разработал	Аникеев А.А.				10.21	Инженерно-геологический разрез по линии I-I	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"	
Проверил	Кривцов В.А.				10.21			

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ПО ЛИНИИ I-I

Масштаб: Горизонтальный 1:1000  
Вертикальный 1:100



Номер выработки	6	
Абс. отм. устья, м	184,10	
Расстояние, м	139,2	160,8

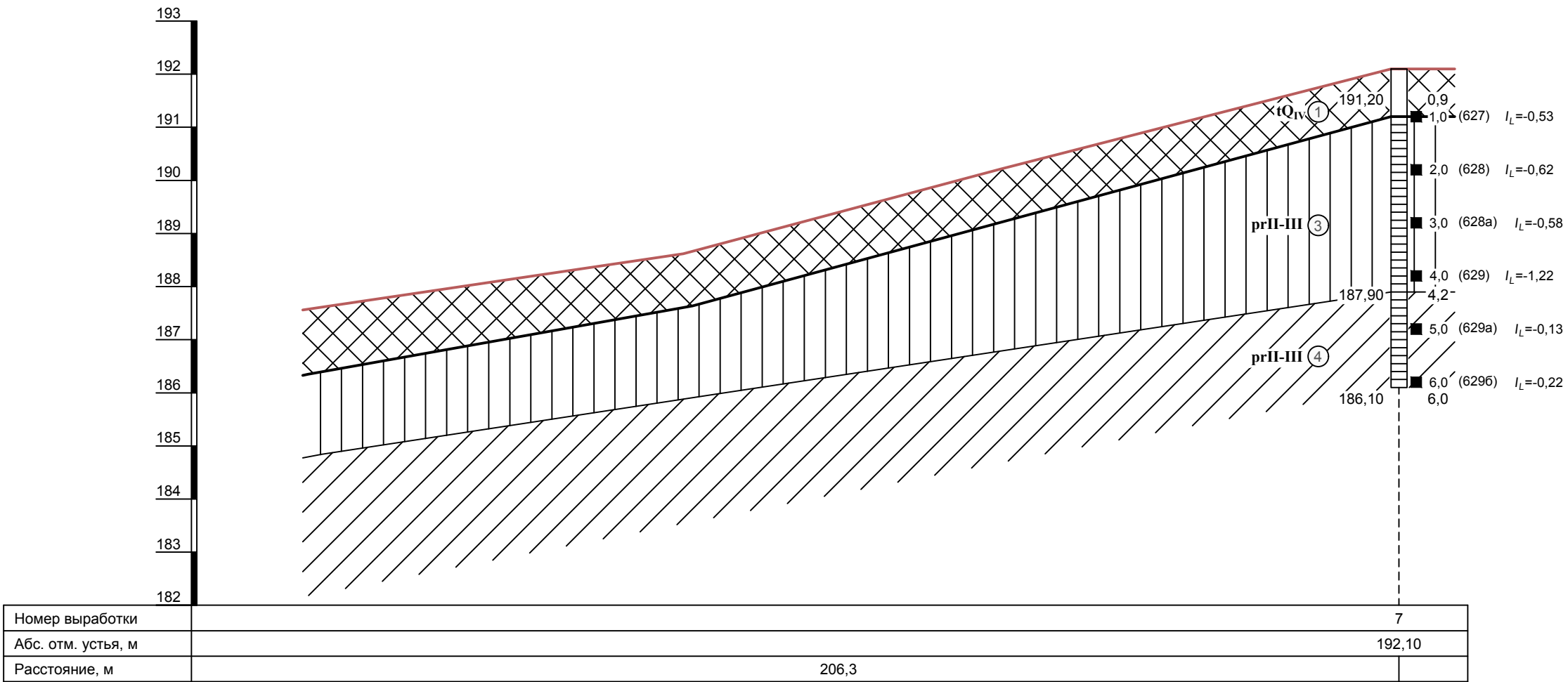
Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

Графическое приложение 10.2

						0144300034 721000020-ИГИ		
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист
							П,Р	4
Разработал	Аникеев А.А.			10.21	Инженерно-геологический разрез по линии I-I	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил	Кривцов В.А.			10.21				

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ПО ЛИНИИ I-I

Масштаб: Горизонтальный 1:1000  
Вертикальный 1:100

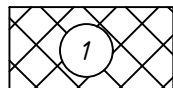


Графическое приложение 10.2

						0144300034 721000020-ИГИ			
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П,Р	5	
Разработал		Аникеев А.А.		10.21		Инженерно-геологический разрез по линии I-I	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил		Кривцов В.А.		10.21					

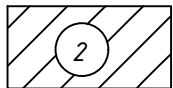
# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Современные техногенные образования  $tQ_{IV}$

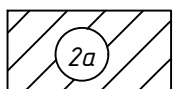


Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка

Средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения  $aQ_{III}$

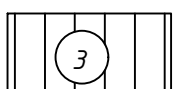


Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий

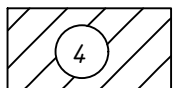


Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества

Средне-верхнечетвертичные покровные отложения  $prQ_{II-III}$



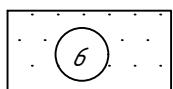
Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный



Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный



Супесь серая, пластичная



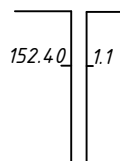
Песок белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения

1 Номер ИГЭ

■ Место отбора монолита грунта

▲ Место отбора образца грунта

Буровая скважина



Справа-глубина подошвы ИГЭ  
Слева- абсолютная отметка подошвы ИГЭ

— Линия профиля рельефа  
— Стратиграфическая граница  
— Литологическая граница

С.З. №2

Точка статического зондирования

11.6

График удельного сопротивления грунта погружению конуса зонда

График удельного сопротивления грунта погружению муфты зонда

4,9(164,30)  
06.08.20

Глубина, абсолютная отметка уровня грунтовых вод, дата замера

Наименование грунта	Консистенция	Степень влажности	Обозначение
Супесь, суглинок, глина	твердая	—	
Песок Суглинок, глина	полутвердая	маловлажный —	
Суглинок, глина	тугопластичная	—	
Супесь Песок	пластичная —	— влажный	
Суглинок, глина Суглинок, глина	мягкопластичная текучепластичная	— —	
Супесь Песок	текучая —	— насыщенный водой	

Графическое приложение 10.2

						0144300034 721000020-ИГИ					
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
						Инженерно-геологические изыскания			Стадия	Лист	Листов
									П,Р	6	
Разработал		Аникеев А.А.		10.21		Условные обозначения			ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил		Кривцов В.А.		10.21							

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

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛОНКИ  
С ПАСПОРТОМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
Масштаб 1:100

Абс. отметка  
устья: 166,60 м

## Скважина № 1

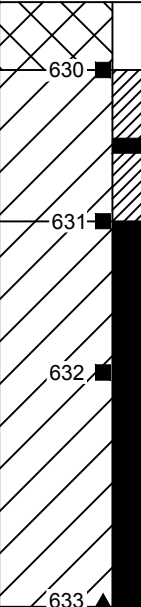

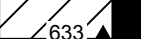
Глубина: 5,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$tQ_{IV}$	1	1,1	1,1	165,5	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка		1	вода не встречена
$prII-III$	3	3,5	2,4	163,1	Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный		2 3	
	4	5,0	1,5	161,6	Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный		4 5	

Абс. отметка  
устья: 163,60 м

Скважина № 2


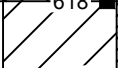
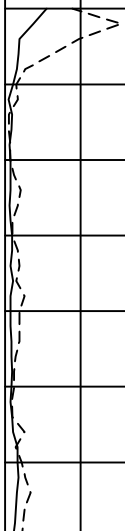
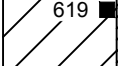
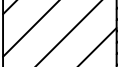
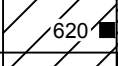
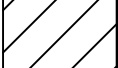
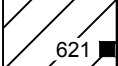


Глубина: 8,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	qc, МПа	fs, КПа	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера	qc, МПа	fs, КПа	Точка статического зондирования	
$tQ_{IV}$	1	0,9	0,9	162,7	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка								10	
$a(3t)III$	2				Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий	0,67	16,20		1	<div>▼ 161,80</div> <div>27.10.21</div>	2,04	34,00		
		2,9	2,0	160,7					2		0,84	53,00		
	2a				Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества	0,76	17,50		3		0,80	21,00		
									4		0,80	26,00		
									5		0,84	33,00		
									6		0,84	33,00		
									7		0,84	33,00		
									8		0,84	33,00		
		8,0	5,1	155,6							0,84	53,00		

Абс. отметка  
устья: 162,10 м

Скважина № 3

Глубина: 8,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	qc, МПа	fs, КПа	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера	qc, МПа	fs, КПа	Точка статического зондирования	
													100	200
													10	20
<i>tQ<sub>IV</sub></i>	1	0,9	0,9	161,2	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка				1	161,80 27.10.21				
<i>a(3t)III</i>	2				Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий	1,40	33,76		2		5.52	89.00		
									3		3.72	154.00		
									4		1.92	98.00		
									5		1.80	89.00		
	2а	4,2	3,3	157,9	Суглинок серо-синий, серый, текучий, легкий, с примесью органического вещества	1,09	19,42		6		1.96	27.00		
									7		1.08	15.00		
									8		0.84	5.00		
											0.80	7.00		

Графическое приложение 10.3

						0144300034721000020-ИГИ			
						Автомобильная дорога поул. с. долженково отавтомобильной дороги			
						38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул.			
						Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	подъездом до объекта торговли			
						Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П,Р	1	2
Разработал		Аникеев А.А.			10.21	Инженерно-геологические колонки с паспортом статического зондирования	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"		
Проверил		Кривцов В.А.			10.21				

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛОНКИ  
С ПАСПОРТОМ СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
Масштаб 1:100

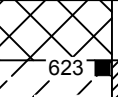
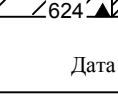
Абс. отметка устья: 164,70 м  
Скважина № 4  
Глубина: 3,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$tQ_{IV}$	1	1,4	1,4	163,3	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка		1	вода не встречена
$a(3t)III$	2	3,0	1,6	161,7	Суглинок серо-синий, черный, мягкопластичный, легкий		2	
							3	

Абс. отметка устья: 184,10 м  
Скважина № 6  
Глубина: 5,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$tQ_{IV}$	1	1,4	1,4	182,7	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка		1	вода не встречена
$prII-III$	3	2,7	1,3	181,4	Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный		2	
	4	5,0	2,3	179,1	Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, непросадочный		3	
							4	
							5	

Абс. отметка устья: 177,00 м  
Скважина № 5  
Глубина: 3,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$tQ_{IV}$	1	0,8	0,8	176,2	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка		1	вода не встречена
$prII-III$	5	1,4	0,6	175,6	Супесь серая, пластичная		2	
	6	1,8	0,4	175,2	Песок средней крупности белый, средней крупности, рыхлый, малой степени водонасыщения		3	
	5	3,0	1,2	174,0	Супесь серая, пластичная		3	

Абс. отметка устья: 192,10 м  
Скважина № 7  
Глубина: 6,0 м  
Дата бурения: 27.10.2021

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$tQ_{IV}$	1	0,9	0,9	191,2	Насыпной грунт: смесь щебня, песка, чернозема, суглинка		1	вода не встречена
$prII-III$	3				Суглинок желто-бурый, твердый, легкий, сильнопросадочный		2	
		4,2	3,3	187,9			3	
							4	
	4						5	
	6,0	1,8	186,1		6			

Графическое приложение 10.3

						0144300034 721000020-ИГИ			
						Автомобильная дорога пол. с. долженково отавтомобильной дороги 38 ОП МЗ 38Н-508 "Обоянь-Суджа"-Долженково-Филатово до ул. Грачевка в с. Долженково Обоянского района Курской области с подъездом до объекта торговли			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П,Р	2	
Разработал	Аникеев А.А.			10.21	Инженерно-геологические колонки с паспортом статического зондирования	ООО "ЗЕМЛЕМЕР"			
Проверил	Кривцов В.А.			10.21					