



398036, г. Липецк, ул. Катукова, д. 19  
тел./факс: +7 (4742) 37-94-49,  
+7 (4742) 52-77-44  
e-mail: vertikal4806@mail.ru  
www.vertikal-lipetsk.ru

Заказчик: ООО «Ренессанс-профит»

№ заказа: 129-06-2021

## Технический отчет

по инженерно-геологическим изысканиям на объекте:

*«Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм  
протяженность ориентировочно 0,06 км»*

*Проектная и рабочая документация*

2021г.



398036, г. Липецк, ул. Катукова, д. 19  
тел./факс: +7 (4742) 37-94-49,  
+7 (4742) 52-77-44  
e-mail: vertikal4806@mail.ru  
www.vertikal-lipetsk.ru

Заказчик: ООО «Ренессанс-профит»

№ заказа: 129-06-2021

## Технический отчет

по инженерно-геологическим изысканиям на объекте:

*«Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм  
протяженность ориентировочно 0,06 км»*

*Проектная и рабочая документация*

Генеральный директор



О.О. Дудин

2021г.





## 1.1 Введение

Отделом геологии ООО «Вертикаль» в июне 2021 года были выполнены инженерно – геологические изыскания на объекте: «Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм протяженность ориентировочно 0,06 км», согласно техническому заданию, выданному ООО "Ренессанс-профит" (договор № 183/21 от 04 июня 2021г.).

Уровень ответственности сооружений – II-нормальный.

Стадия проектирования – ПР (проектная и рабочая документация).

Требования к инженерно-геологическому отчету, основные характеристики проектируемых сооружений приведены в техническом задании (*прил. 2.1*).

В административном отношении участок работ находится по адресу:  
Тамбовская область, с. Полковое, ВЗУ-6.

Право на проведение инженерно-геологических изысканий удостоверяет выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 22.06.2021г. №ЛИ-2032/21.

Целью инженерно-геологических изысканий являлось изучение:

- а) геолого-литологического строения;
- б) гидрогеологических условий;
- в) распространения, характера и интенсивности проявления физико-геологических процессов и явлений, отрицательно влияющих на строительство и эксплуатацию проектируемых сооружений;
- г) физико-механических, коррозионных свойств грунтов.

Для этого были выполнены буровые и лабораторные работы согласно заданию на производство работ, виды и объемы работ представлены в таблице №1.

						129-06-2021- - -1.1-1.10					
				<i>Итого:</i>	- 06.21						
										1	23
									« »		

Таблица 1- Виды и объемы работ

Наименование видов работ	Единицы измерения	Объемы работ
<b>ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ</b>		
Механическое бурение скважины диаметром 135 мм	шт./м	3/24,0
Отбор проб из скважин	шт.	20
Определение УЭС/блуждающих токов	точка	3/1
<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ</b>		
Комплекс физических испытаний	анализ	20
Испытания грунта по двум кривым	анализ	12
Испытания грунта методом одноплоскостного среза (водонас, конс.)	анализ	12
Определение коррозионной агрессивности грунтов	анализ	3
Химический анализ воды	анализ	3
КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ – обработка архивных данных и данных бурения, лабораторных исследований грунтов, составление технического отчета		

*Полевые буровые работы* выполнены в июне 2021 года бригадой буровой установки ПБУ 2.02 Колоненко А.В. под руководством инженера-геолога Третьякова Д.А.

Местоположение скважин согласовано с заказчиком и показано на карте фактического материала (*прил.3.1*). По окончании бурения проводился тампонаж скважины согласно "Инструкции по тампонажу разведочных и стационарных скважин, пробуренных в процессе инженерно-геологических изысканий для строительства", ВСН-162-69.

*Лабораторные испытания грунтов* выполнены в комплексной испытательной лаборатории ООО «Вертикаль» согласно действующим ГОСТам (раздел 1.10). Все расчеты произведены в соответствии с ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний». Результаты лабораторных исследований обработаны на ПК JBM/AT по программе «EngGeo» и приведены в таблицах приложений (*прил.2.5-2.11*).

*Геофизические работы.* Для определения коррозионной агрессивности грунтов были выполнены электроразведочные работы в полевых условиях - измерение удельного электрического (кажущегося) сопротивления грунтов.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой стали, подземным металлическим сооружениям оценивалась по величине удельного электрического сопротивления. Измерение удельного электрического

129-06-2021- - -1.1-1.10

сопротивления производились прибором Ф 4103-М1 с использованием четырех электродной установки АМNB, где АВ – питающая линия, а MN – приемная линия. Расстояние между электродами А, М, N, В принималось одинаковое.

Всего произведено 3 измерений в 3 точках у скв.№1,2,3 (*прил.3.1*) – грунты на участке обладают средней степенью коррозионной агрессивности по отношению к углеродистой и низколегированной стали. Глубина определения коррозионной агрессивности грунта составляет 1,5м.

Также коррозионная агрессивность грунтов определялась лабораторным способом на приборе «АКАГ» с целью определения удельного электрического сопротивления (УЭС) грунтов и средней плотности катодного тока. Данные измерений УЭС и средней плотности катодного тока приведены в ведомости (*прил.2.11*), из которой следует, что грунты также обладают средней степенью коррозионной агрессивностью по отношению к углеродистой стали.

Определение наличия блуждающих токов в земле на участке проектируемого строительства определено в одной точке по методике «земля-земля» прибором ЭВ-2234 по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разное неполяризующихся электродов сравнения.

Поле блуждающих токов в районе исследованной площадки имеет разную полярность, амплитуды колебаний потенциала, измеряемого в указанных точках, приведены в ведомости (*прил.2.12*). Блуждающие токи на участке проектируемого строительства отсутствуют, имеет место наличие токов в земле лишь естественного происхождения небольшой интенсивности.

Камеральная обработка материалов выполнена инженером-геологом Третьяковым Д.А. в соответствии с ГОСТ 21.302-2013 и ГОСТ Р 21.1101-2013.

Технический отчет составлен на основании полевых буровых и геофизических работ, лабораторных, камеральных и нормативных материалов со всеми необходимыми текстовыми и графическими приложениями.

Номенклатура грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

Министерство природных ресурсов РФ. Государственная геологическая карта РФ (новая серия), М.1:1000000. Карты четвертичных и дочетвертичных отложений. Тамбовская область. Главный редактор Н.И.Сычкин, 1998г.

[illegible]



В административном отношении участок работ находится по адресу:  
Тамбовская область, с. Полковое, ВЗУ-6.

Абсолютные отметки площадки по устьям скважин находятся в пределах 127,63м (скв.№3) – 127,87м (скв.№1).

Территория под проектируемое строительство представляет собой относительно ровную поверхность.

В геоморфологическом отношении площадка находится в пределах одного геоморфологического элемента и приурочена к первой надпойменной террасе р. Цна.

Речная сеть района относится к бассейну реки Цна, реки имеют преимущественно снеговое питание и полноводны лишь во время весеннего паводка. В среднем подъём уровня воды во время половодья составляет  $2,4 \pm 1,46$  м. Участок изысканий не подвержен затоплению паводковыми водами.

Неблагоприятное воздействие объекта на окружающую среду не превышает допустимых показателей и не приводит к изменению природных и техногенных условий участка. В связи с этим необходимость особых требований к инженерным изысканиям отсутствует.

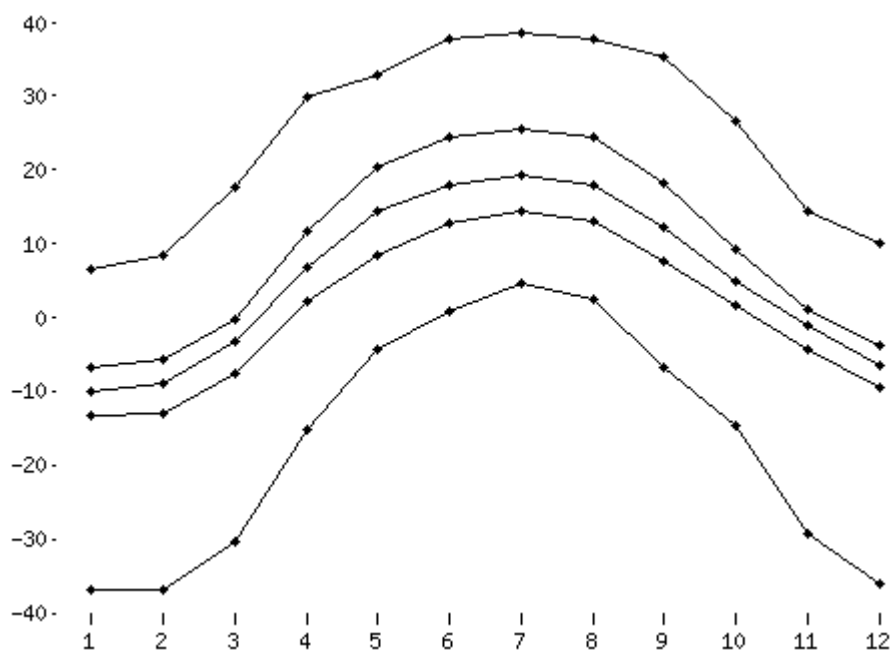
( ) — 20 °C.  
 350 700 , ( 300 )  
 154 .  
 — +5,7 C°  
 — 3,4 /  
 — 75 %

[illegible]

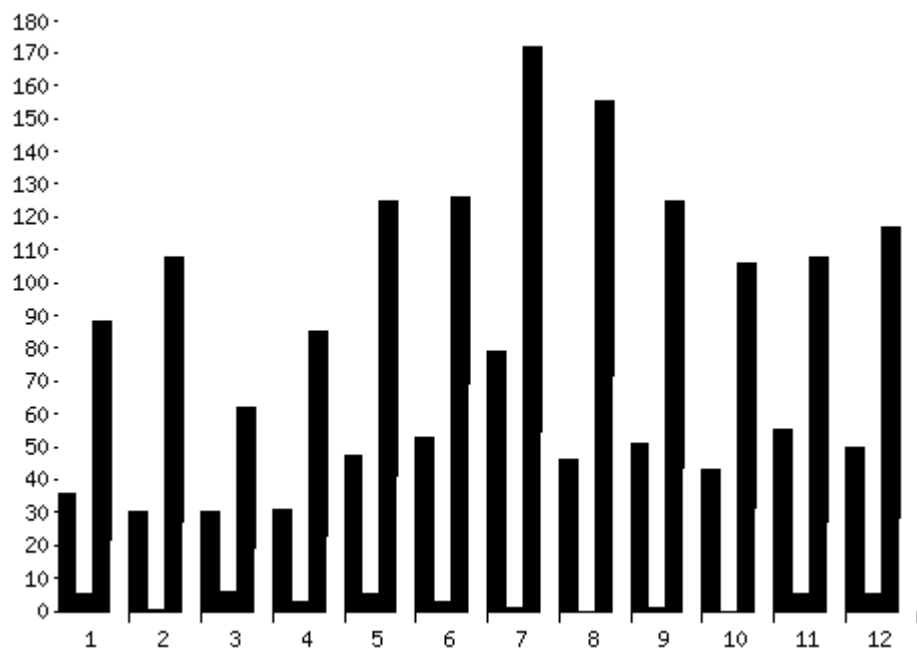
- -1,20 .;
- , - 1,46 .;
- - 1,56 .;

., °C	6,6	8,5	17,6	29,7	36,1	37,8	38,4	37,8	35,2	26,5	14,5	9,3	38,4
°C	-5,5	-4,7	0,7	12,7	20,5	24,3	25,4	24,1	17,8	9,4	0,7	-3,5	10,2
°C	-8,6	-8,4	-2,9	7,4	14,5	18,5	19,7	18,2	12,3	5,3	-1,8	-6,3	5,7
, °C	-11,7	-11,7	-6,1	2,9	8,9	13,2	14,7	13,0	7,9	2,0	-4,2	-9,2	1,7
., °C		-36,9	-30,4	-15,3	-4	0,9	4,6	2,5	-3,7	-14,7	-29,3	-36,1	
,	36	30	30	31	47	53	79	46	51	43	55	50	551

	.				.
	-37.4 (2006)	-11.7	-8.6	-5.5	6.6 (2007)
	-36.9 (1956)	-11.7	-8.4	-4.7	8.5 (1990)
	-30.4 (1964)	-6.1	-2.9	0.7	17.6 (1951)
	-15.3 (1963)	2.9	7.4	12.7	29.7 (1950)
	-4.0 (2006)	8.9	14.5	20.5	36.1 (2007)
	0.5 (2008)	13.2	18.5	24.3	37.8 (1991)
	4.6 (1957)	14.7	19.7	25.4	38.4 (1971)
	2.5 (1973)	13.0	18.2	24.1	37.8 (1936)
	-3.7 (1973)	7.9	12.3	17.8	35.2 (1944)
	-14.7 (1968)	2.0	5.3	9.4	26.5 (1999)
	-29.3 (1998)	-4.2	-1.8	0.7	14.5 (1942)
	-36.1 (1978)	-9.2	-6.3	-3.5	9.3 (2008)
	-37.4 (2006)	1.7	5.7	10.2	38.4 (1971)



	35	5 (1972)	88 (1955)	20 (1967)
	31	0.2 (1984)	105 (1955)	26 (1989)
	29	6 (1967)	67 (1994)	19 (1969)
	29	3 (1950)	85 (1972)	22 (1979)
	45	5 (1946)	125 (1964)	42 (2004)
	63	3 (1972)	147 (2000)	69 (1989)
	75	1 (1938)	172 (1964)	54 (1976)
	42	0 (1972)	155 (1945)	72 (1998)
	54	0.8 (1949)	125 (1978)	43 (1978)
	49	0 (1987)	106 (1952)	37 (2004)
	50	5 (1993)	108 (2006)	27 (1943)
	47	5 (1944)	117 (1955)	28 (2005)
	549	322 (1946)	801 (1995)	72 (1998)



,

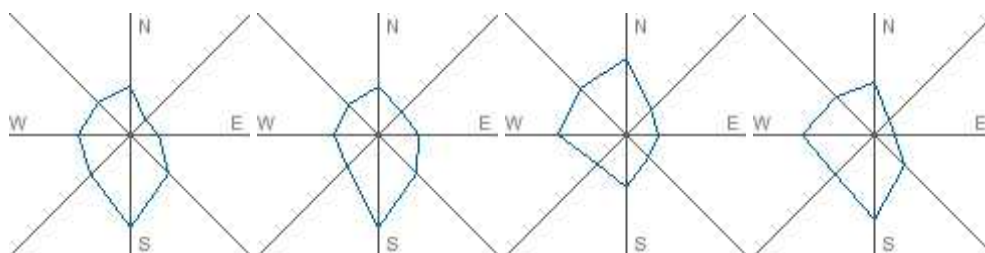
	18	14	9	0.9	0.1	0.1	0	0	0.1	2	9	16	69
	6	4	6	4	0.4	0.1	0	0	0.3	3	7	8	39
	1	1	3	9	13	14	14	12	13	12	7	2	101

3.6	3.6	3.4	3.4	3.0	2.7	2.6	2.5	2.8	3.2	3.6	3.7	3.2

, %

129-06-2021- - -1.1-1.10

.													
	13	14	12	14	19	21	22	22	17	14	11	11	16
	5	7	9	9	11	12	10	11	8	6	6	5	8
	5	7	10	12	9	8	7	6	6	5	6	5	7
	10	12	14	13	11	8	7	7	9	9	12	13	10
	22	20	21	20	16	13	12	13	16	19	21	24	18
	18	15	14	12	11	11	12	11	14	17	18	18	14
	17	14	12	11	13	14	16	17	18	18	17	15	15
	10	11	8	9	10	12	12	13	12	11	8	8	10
	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	1	1	2



**, %**

84	82	80	68	59	65	69	68	73	80	87	86	75
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

	0	3	19	28	31	28	30	4	0	0
( )	0	0	5	13	21	30	27	2	0	0
. ( )	0	14	46	60	67	79	80	54	0	0

[illegible]

,

7.7	7.0	6.6	6.4	5.8	5.8	5.7	5.3	6.1	6.9	8.1	8.1	6.6
5.9	4.8	4.4	3.9	3.5	3.6	3.8	3.3	4.1	5.2	6.8	6.6	4.7

,

2	4	4	3	3	3	3	4	4	3	1	2	36
10	10	13	17	20	20	21	21	16	13	9	9	179
19	15	14	10	8	7	7	6	10	15	20	21	152
7	9	11	11	12	10	10	12	10	8	4	5	109
12	11	12	15	17	18	19	17	15	14	11	11	172
12	8	7	4	3	2	3	2	5	9	15	15	85

7	6	9	12	13	14	13	11	13	15	13	9	135
23	18	15	4	0.4	0.1	0	0	0.5	5	15	23	104
4	4	5	2	0.6	0.8	1	2	3	4	8	6	40
0	0.03	0	0.7	4	8	7	4	2	0.3	0	0.06	26
0	0	0.3	8	15	16	19	20	18	10	0.9	0	107
12	14	15	9	2	0.03	0	0.06	2	10	12	10	86
6	4	2	0.1	0	0	0	0	0	0.3	1	4	17
6	5	2	0.1	0	0	0	0	0	0.1	1	5	19
4	2	2	0.3	0	0	0	0	0	0.3	3	6	18
6	5	3	0.2	0	0	0	0	0	0.3	2	5	22

•

—

,

,

,

2

•

2

,

,

$$(\quad)$$

•

2

•

25      40

2

.

•

•

•

•

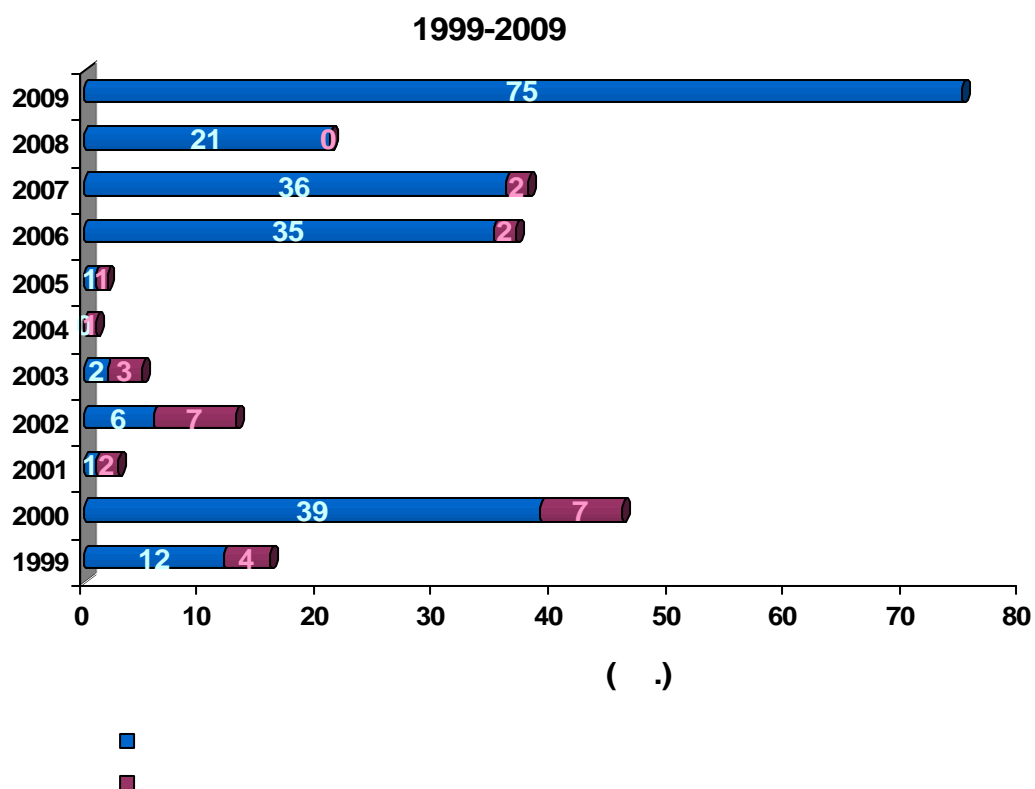
•

•

9

	0,02
	0,41
	0,20
	0,07
	0,09
	0,05
	0,06
	0,12
	0,10
	0,08

						129-06-2021- - -1.1-1.10	
							11

$$(\quad \cdot \quad).$$
[illegible]



### 1.4 Геологическое строение и свойства грунтов

В геологическом строении участка изысканий до глубины 8,0м принимают участие отложения четвертичной (Q) системы.

#### Современные отложения (Q<sub>IV</sub>).

*Техногенный слой (tIV) – насыпной грунт.*

#### Среднечетвертичные отложения (Q<sub>II</sub>).

*Мончаловский-осташковский горизонты. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a<sub>1</sub>III<sub>mn</sub>-os) - представлены суглинками тугопластичными и мягкопластичными.*

По результатам инженерно-геологических изысканий в толще грунтов выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Геолого-литологический разрез с учетом стратиграфического положения, генезиса и их номенклатурного наименования имеет до изученной глубины (8,0м) следующий вид (сверху - вниз):

#### Четвертичная система – Q

#### Современные отложения - Q<sub>IV</sub>

*Техногенный слой (tIV)*

**ИГЭ№1** Насыпной грунт - неоднородная смесь суглинка, песка, чернозема, с включениями щебня и осколков кирпича. Давность отсыпки более 5 лет. Вскрыт всеми скважинами. Мощность 1,8-2,0м.

Плотность грунта природного сложения, г/см<sup>3</sup> (□) – 1,69 (по архивным данным). Выделен как неотъемлемая составляющая литологическая разность, но не как элемент, способный быть основанием для проектируемых сооружений, на основании этого элемент не изучался.

#### Среднечетвертичные отложения (Q<sub>II</sub>).

*Мончаловский-осташковский горизонты. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a<sub>1</sub>III<sub>mn</sub>-os)*

**ИГЭ№2** Суглинок тугопластичный, тяжелый, коричневый, пестрый, незасоленный. Вскрыт скважинами №№1,3. Мощность 3,5-4,0м.

#### Средние значения:

Влажность природная, % (W) – 24,7





Подземные воды (см. ведомости химического анализа воды) неагрессивные ко всем маркам бетона на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах. По степени агрессивности к металлическим конструкциям подземные воды – среднеагрессивные. Степень агрессивного воздействия на свинцовую и алюминиевую оболочку кабеля средняя и высокая соответственно по худшему показателю.

По химическому составу подземная вода сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, весьма пресная, очень жёсткая (жёсткость карбонатная), минерализация 0,4г/дм<sup>3</sup>, рН = 7,5-7,6 (*прил. 2.10*).


Специфические особенности насыпных грунтов ИГЭН№1 заключаются в значительной неоднородности их по составу, неравномерной плотности и сжимаемости, возможности самоуплотнения от собственного веса грунтов, особенно в случаях действия вибраций от работающего оборудования, изменения гидрогеологических условий, замачивания насыпных грунтов, разложения органических включений, использовать грунты под основание фундамента в естественном состоянии не рекомендуется.

Специфические особенности грунтов ИГЭ-2,3 с примесью органических веществ заключаются в возможности давать неравномерные осадки при разложении органических веществ.

Проектирование на специфических грунтах следует вести с учетом рекомендаций СП 22.13330.2016 и других нормативных документов.

[illegible]

### 1.8 Геологические и инженерно-геологические процессы

Современная деятельность физико-геологических процессов и явлений, способных отрицательно влиять на устойчивость проектируемых сооружений, связана с залеганием подземных вод на глубинах 1,5-1,8м (абс. отм. 125,8-126,2м), которая может выражаться в подтоплении водопровода в случае заложения на глубину 1,5 м и более.

Согласно СП 22.13330.2016 п. 5.4.8 по характеру подтопления площадка проектируемого строительства отнесена к естественно подтопленным.

По степени морозной пучинистости при нахождении в зоне возможного промерзания суглинки ИГЭ №2 с параметром  $f_n = 4,3\%$  – среднепучинистые.

С учётом возможного изменения (повышения) влажности степень морозной пучинистости суглинков ИГЭ №2 с параметром  $f_n = 10,4\%$  – чрезмерно пучинистые.

Расчет морозного пучения глинистых грунтов проведен в соответствии с п.6.8.3 формула №6.31 СП 22.13330.2016.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов рассчитана по формуле  $d_{fn} = d_{0\sqrt{M_t}}$  с учетом данных СП 131.13330.2018 (актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*) «Строительная климатология» и составляет для суглинков – 1,20 м.

Сейсмичность участка изысканий по картам ОСР-2015 «Общего сейсмического районирования территории Российской Федерации» (СП 14.13330.2018 приложение А) составляет для объектов нормальной (массовое строительство) и пониженной ответственности по карте «А» - 5 баллов.

Расчетная сейсмическая интенсивность приведена в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий.

### 1.9 Заключение

1. Во время проектирования требуются особые планомерные мероприятия по нейтрализации подземных вод (строительство дренажных систем), правильной планировке территории и организации стока поверхностных вод для уменьшения вероятности замачивания грунтов основания.

2. По сложности инженерно-геологических условий, по совокупности данных, участок изысканий можно отнести ко II категории сложности инженерно-геологических условий.

3. В геологическом строении участка проведения изысканий до глубины 8,0м принимают участие четвертичные отложения.

4. По результатам инженерно-геологических изысканий в толще грунтов выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

5. В период проведения изысканий (июнь 2021г.) на участке проектируемого строительства всеми буровыми скважинами на глубинах 1,5-1,8м (абс. отм. 125,8-126,2м) вскрыты подземные воды типа «верховодка». За максимальный прогнозный уровень подземных вод следует принять абсолютную отметку на 1,0м выше зафиксированного уровня, т.е. 126,8-127,2м. Водоупор до глубины 8,0м не вскрыт.

Подземные воды (см. ведомости химического анализа воды) неагрессивные ко всем маркам бетона на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах. По степени агрессивности к металлическим конструкциям подземные воды – среднеагрессивные. Степень агрессивного воздействия на свинцовую и алюминиевую оболочку кабеля средняя и высокая соответственно по худшему показателю.

По химическому составу подземная вода сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, весьма пресная, очень жёсткая (жёсткость карбонатная), минерализация 0,4г/дм<sup>3</sup>, pH = 7,5-7,6.

6 Согласно СП 22.13330.2016 п. 5.4.8 по характеру подтопления площадка проектируемого строительства отнесена к естественно подтопленным.

7. По данным лабораторных и полевых исследований грунты на глубине 1,5м обладают средней степенью коррозионной агрессивности по отношению к

углеродистой и низколегированной стали.

8. Блуждающие токи на участке проектируемого строительства отсутствуют, имеет место наличие токов в земле лишь естественного происхождения небольшой интенсивности.

9. По степени морозной пучинистости при нахождении в зоне возможного промерзания суглинки ИГЭ №2 с параметром  $\square f_n = 4,3\%$  – среднепучинистые.

С учётом возможного изменения (повышения) влажности степень морозной пучинистости суглинков ИГЭ №2 с параметром  $\square f_n = 10,4\%$  – чрезмерно пучинистые.

Расчет морозного пучения глинистых грунтов проведен в соответствии с п.6.8.3 формула №6.31 СП 22.13330.2016.

10. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов рассчитана по формуле  $d_{fn} = d_{0\sqrt{M_i}}$  с учетом данных СП 131.13330.2018 (актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*) «Строительная климатология» и составляет для суглинков – 1,20 м.

11. Снеговой район (СП 20.13330.2016 карта №1 приложение Е)–III; ветровой район (СП 20.13330.2016 карта №2 приложение Е) – II; гололедный район (СП 20.13330.2016 карта №3 приложение Е) – III; строительно-климатическая зона – IIВ.

12. Группа грунтов по трудности разработки определена согласно ГЭСН 81-02-01-2020, сборник 1 «Земляные работы» и приведена в таблице текстовой части.

13. В пределах участка проектируемого строительства к специфическим грунтам относятся насыпные грунты ИГЭ№1 и суглинки с примесью органических веществ ИГЭ№№2,3.

Проектирование на специфических грунтах следует вести с учетом рекомендаций СП 22.13330.2016 и других нормативных документов.

14. Современная деятельность физико-геологических процессов и явлений, способных отрицательно влиять на устойчивость проектируемых сооружений, связана с залеганием подземных вод на глубинах 1,5-1,8м (абс. отм. 125,8-126,2м), которая может выражаться в подтоплении водопровода в случае заложения на глубину 1,5 м и более.



Расчетная сейсмическая интенсивность приведена в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий.

16. В случае несоответствия грунтов, вскрытых на отметках заложения водопровода, грунты должны быть осмотрены представителем ООО «Вертикаль» с составлением соответствующего акта.

[illegible]

### 1.10 Список использованных материалов

1. СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».
2. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
3. СП 50-101-2004. «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений». Москва, 2005.
4. СП 22.13330.2016 актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* «Основания зданий и сооружений».
5. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85
6. ГЭСН 81-02-01-2020 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.
7. СП 131.13330.2018 актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология».
8. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».
9. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*), Москва, 2011г.
10. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».
11. ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов».
12. ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости».
13. ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава».
14. ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости».
15. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».
16. ГОСТ 21.302-2013 «Система проектной документации для строительства.



«  
»  
«4» 2021 .





«4» 2021 .

N /		
1		« 600 » -6» 0,06
2		, . , -6
3	, ( )	« - » 392018, . , .89 , 418
4		« »
5		
6		
7	,	II-
8		2021 .
9		
10		
11		
12		
13	( )	
14		

15	.	
16	, -	<p>446.1325800.2019 « -</p> <p>».</p> <p>47.13330.2016 «</p> <p>».</p> <p>11-02-96.</p> <p>22.13330.2016 «</p> <p>28.13330.2017. «</p> <p>».</p> <p>131.13330.2018</p> <p>23-01-99* «</p> <p>25100-2020. «</p> <p>20522-2012. " .</p> <p>"</p>
17	, ,	22.13330.2016
18		,
19	,	<p>4-</p> <p>1-</p> <p>.</p> <p>.</p>





**ЛИГА  
ИЗЫСКАТЕЛЕЙ**

Ассоциация в области инженерных изысканий  
«Саморегулируемая организация  
«ЛИГА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ»

ОГРН 1097799006326 ИНН 7725256098 КПП 772501001  
Р/счет 40703810402200000169 в АО «АЛЬФА-БАНК» г. Москва  
105187, г. Москва, Окружной проезд, дом 18.  
Тел.: (495) 146-40-90; [www.li-sro.ru](http://www.li-sro.ru); [info@li-sro.ru](mailto:info@li-sro.ru)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от 04 марта 2019г. №86

## ВЫПИСКА из реестра членов саморегулируемой организации

22.06.2021

(дата)

№ ЛИ-2032/21

(номер)

Ассоциация в области инженерных изысканий «Саморегулируемая организация «ЛИГА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ»  
(Ассоциация «СРО «ЛИГА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ»)

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

**саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания**

(вид саморегулируемой организации)

105187, г. Москва, Окружной проезд, дом 18, [www.li-sro.ru](http://www.li-sro.ru); [info@li-sro.ru](mailto:info@li-sro.ru)

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

**СРО-И-013-25122009**

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана **Обществу с ограниченной ответственностью "Вертикаль"**

(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 "Вертикаль" (ООО "Вертикаль")
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	4826049575
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1064823005730
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	398036, г. Липецк, ул. Катукова, д. 19
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	333
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	22.01.2018
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	22.01.2018 Протокол Президиума № 287
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	22.01.2018
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	----
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	----



Наименование	Сведения	
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>		
3.1. <u>Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):</u>		
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
22.01.2018	16.12.2019	----
3.2. <u>Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):</u>		
а) первый	50 000 рублей	стоимость работ по одному договору не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	----	----
в) третий	----	----
г) четвертый	----	----
д) пятый <^>	----	----
е) простой <^>	----	----
<^> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство		
3.3. <u>Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):</u>		
а) первый	150 000 рублей	предельный размер по таким договорам не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	----	----
в) третий	----	----
г) четвертый	----	----
д) пятый <^>	----	----
<^> заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство		
<b>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:</b>		
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	----	
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ <^>	----	
<^> указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия		

Директор  
(должность руководителя)



(подпись)

Е.В. Жучкова  
(ФИО руководителя)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ  
В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 06/45

### О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано «30» октября 2020 г.

Действительно до «29» октября 2023 г.

*Настоящее заключение удостоверяет, что* \_\_\_\_\_

**Комплексная испытательная лаборатория**

наименование лаборатории

**398532, Липецкая обл., Липецкий р-н, с. Подгорное, ул. 9 мая, д. 31**

место нахождения лаборатории

**ООО «Вертикаль»**

наименование юридического лица

**39836, г. Липецк, ул. Катукова, 19**

юридический адрес юридического лица

*имеет необходимые условия для выполнения измерений в области  
деятельности согласно приложению.*

*Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния  
измерений.*

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

Директор



А.Н. Сидоров

398017, г. Липецк, ул. И.Г. Гришина, д. 9а



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ»**

Приложение к Заключению  
о состоянии измерений в лаборатории  
№ 06/45 от 30.10.2020 г.  
На 2 листах, лист 1

**Комплексная испытательная лаборатория  
ООО «Вертикаль»**

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Объекты	Определяемые показатели
1	2
1 Грунты природные	Влажность грунта
	Влажность грунта гигроскопическая
	Влажность грунта на границе текучести
	Влажность грунта на границе раскатывания
	Влажность грунта после набухания
	Влажность на пределе усадки
	Плотность частиц грунта
	Плотность грунта
	Максимальная плотность
	Гранулометрический состав песчаных грунтов
	Гранулометрический состав глинистых грунтов
	Коэффициент фильтрации песчаных грунтов
	Коэффициент фильтрации пылевидных и глинистых грунтов
	Свободное набухание грунта
	Набухание грунта под нагрузкой
	Усадка грунта
	Деформация грунта
	Характеристика прочности грунта методом одноплоскостного среза
	Органические вещества
	Масса сухого грунта
	Характеристики прочности и деформируемости грунта методом трехосного сжатия
	Коррозийная агрессивность
	pH (водородный показатель) водной суспензии
	Кальций и магний в водной вытяжке
	Ионы хлорида в водной вытяжке
	Ион сульфата в водной вытяжке
	Плотный остаток в водной вытяжке

Директор



А.Н. Сидоров

2 Вода природная: поверхностные водоёмы, водотоки, грунтовые воды; вода питьевая	Запах, вкус, мутность
	Температура, прозрачность
	Цветность
	Взвешенные вещества и общее содержание примесей
	рН (водородный показатель)
	Жесткость (общая жесткость)
	Хлориды
	Сульфаты
	Гидрокарбонаты
	Ионы кальция и магния
	Сухой остаток

Директор



А.Н. Сидоров

Согласовано



«4» июня 2021г.



«4» июня 2021г.

**ПРОГРАММА**  
**на выполнение инженерно-геологических изысканий**

Содержание	Технические данные
1 Наименование и адрес заказчика, номер телефона	ООО «Ренессанс-профит» 392018, г.Тамбов, ул. Мичуринская, д.89Б, литера Э, офис 418
2 Наименование объекта	« 0,06 » -6» 600
3 Вид строительства и уровень ответственности	Капитальный ремонт. Уровень ответственности – нормальный.
4 Цель инженерно-геологических изысканий	Установление геолого-литологического разреза, определение физико-механических свойств и агрессивности грунтов, гидрогеологических условий участка
5 Перечень нормативных документов	<ol style="list-style-type: none"> <li>СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ».</li> <li>СП 47.13330.2016, актуализированная версия СНиП 11-02-96. «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».</li> <li>СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83» «Основания зданий и сооружений».</li> <li>СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85. «Защита строительных конструкций от коррозии».</li> <li>СП 131.13330.2018 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.</li> <li>ГОСТ 25100-2020. «Грунты. Классификация».</li> <li>ГОСТ 20522-2012. "Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний". Актуализированная редакция ГОСТ 20522-96.</li> <li>Действующие ГОСТы по лабораторным определениям физико-механических, коррозионных свойств грунтов и исследованиям воды.</li> <li>Правила безопасности на инженерно-геологических работах (ПБ 08-37-2005).</li> <li>ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости».</li> </ol>
6 Местоположение участка изысканий	, , -6
7 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда и охране окружающей среды	<p>Инженерно-геологические работы будут выполняться бригадой ООО «Вертикаль», базирующейся в г. Липецк. Доставка персонала к месту работ будет выполняться автотранспортом. Охрана труда организуется в соответствии с требованиями инструкции по безопасному ведению работ.</p> <p>Ответственный исполнитель полевых работ до выезда на объект проверяет прохождение всеми работниками техники безопасности (экзамены, инструктаж) и наличия у них соответствующего удостоверения на право ведения работ, а также наличие средств защиты и приспособленность транспорта для перевозки грузов и людей. По прибытии на объект руководитель обязан выявить наиболее опасные участки и провести пообъектный инструктаж со всеми работниками своего подразделения. Перед началом полевых работ на объекте необходимо установить наличие подземных коммуникаций и согласовать точки бурения и проведение других полевых измерений с организациями, ответственными за эксплуатацию подземных коммуникаций. После окончания буровых работ выработки засыпаются местным грунтом с послойной трамбовкой. При выполнении работ строго соблюдать требования ПБ 08-37-2005.</p>



8 Изученность района и участка работ	-																																	
9 Геоморфологическая, геологическая и гидрогеологическая характеристики участка	<p>В геологическом строении участка принимают участие отложения четвертичного возраста.</p> <p>В разрезе участка выделяются следующие литологические разности грунтов: насыпной грунт, суглинки тугопластичной и мягкопластичной консистенции.</p> <p><u>Примечание:</u> Геологический разрез в определенной степени условен и при отличии его от фактического возможно изменение видов и объемов работ.</p>																																	
10 Методика работ	<p>На участке изысканий планируется проведение буровых, геофизических и лабораторных работ с камеральной обработкой материалов.</p> <p>После выполнения изысканий составляется технический отчет.</p> <p><b>Буровые работы</b> выполняются механическим способом буровой установкой УГБ-1ВС буровой бригадой в составе трёх человек – инженер-геолог, буровой мастер и помощник бурового мастера.</p> <p>Количество буровых скважин в количестве 3 назначено в соответствии с требованиями СП 446.1325800.2019.</p> <p>Бурение скважин осуществляется колонковым и комбинированным (шнеково-колонковым) способом по сухим песчанистым и глинистым грунтам.</p> <p><b>Геофизические работы.</b> Определение УЭС осуществляется прибором Ф4103-М1 по четырех электродной схеме (Веннера).</p> <p><b>Опробование.</b> Пробы отбираются из каждой литологической разности грунта мощностью более 0.2м. По каждому выделенному ИГЭ будет обеспечено получение не менее 6 частных значений физико-механических характеристик грунтов или не менее 10 частных значений физических характеристик грунтов для статистической обработки данных.</p> <p><b>Лабораторные испытания.</b> С целью получения нормативных и расчетных характеристик грунтов будут выполнены лабораторные определения, в соответствие с действующими нормативными документами, инструкциями и стандартами.</p> <p>Виды и объемы лабораторных испытаний назначены в соответствии с требованиями приложений Е и Ж СП 47.13330.2016.</p> <table><tr><th colspan="3">СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И ОБЪЕМОВ РАБОТ</th></tr><tr><th>Виды работ</th><th>Ед. изм.</th><th>Кол-во</th></tr><tr><td>Механическое бурение скважин диаметром 135мм</td><td>Шт/м.</td><td>3/24.0</td></tr><tr><td>Отбор монолитов и проб грунтов</td><td>Шт.</td><td>20</td></tr><tr><td>Определение УЭС/блуждающих токов</td><td>Точка</td><td>3/1</td></tr><tr><td>Лабораторные исследования:</td><td></td><td></td></tr><tr><td>комплекс определения физических свойств грунтов</td><td>Анализ</td><td>20</td></tr><tr><td>комплекс определения физико-механических свойств грунтов</td><td>Анализ</td><td>12</td></tr><tr><td>химический анализ водной вытяжки грунтов/воды</td><td>Анализ</td><td>3/3</td></tr><tr><td>определение коррозионной агрессивности грунтов</td><td>Анализ</td><td>3</td></tr><tr><td>Камеральная обработка материалов</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> <p>Камеральные работы - сбор информации, работа с архивным материалом, обработка полевых инженерно-геологических работ и лабораторно-аналитических исследований и испытаний, составление технического отчета.</p>	СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И ОБЪЕМОВ РАБОТ			Виды работ	Ед. изм.	Кол-во	Механическое бурение скважин диаметром 135мм	Шт/м.	3/24.0	Отбор монолитов и проб грунтов	Шт.	20	Определение УЭС/блуждающих токов	Точка	3/1	Лабораторные исследования:			комплекс определения физических свойств грунтов	Анализ	20	комплекс определения физико-механических свойств грунтов	Анализ	12	химический анализ водной вытяжки грунтов/воды	Анализ	3/3	определение коррозионной агрессивности грунтов	Анализ	3	Камеральная обработка материалов	-	-
СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ И ОБЪЕМОВ РАБОТ																																		
Виды работ	Ед. изм.	Кол-во																																
Механическое бурение скважин диаметром 135мм	Шт/м.	3/24.0																																
Отбор монолитов и проб грунтов	Шт.	20																																
Определение УЭС/блуждающих токов	Точка	3/1																																
Лабораторные исследования:																																		
комплекс определения физических свойств грунтов	Анализ	20																																
комплекс определения физико-механических свойств грунтов	Анализ	12																																
химический анализ водной вытяжки грунтов/воды	Анализ	3/3																																
определение коррозионной агрессивности грунтов	Анализ	3																																
Камеральная обработка материалов	-	-																																
11 Контроль. Приемка работ	Полевые и камеральные работы контролируются и принимаются главным специалистом и начальником отдела инженерно-геологических изысканий.																																	
12 Требования к составу, форме и срокам представления технической документации	Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на бумажном носителе в четырех экземплярах и один экземпляр электронной версии передаются Заказчику.																																	

Инженер-геолог



Д.А. Третьяков



[illegible]

				, %	, / 3	, . . .	, . .	,	m <sub>ged</sub> , ( , ( -	( , ( -	( , ( -	, ( -	, %	, / 3	,	m <sub>ged</sub> , ( , ( -	( , ( -	( , ( -	, ( -	0,3 . . .	,			
				W	ρ	e	S <sub>r</sub>	E	E <sub>moed</sub>	φ		φ		W <sub>w</sub>	ρ <sub>w</sub>	E	E <sub>moed</sub>	φ		φ		ε <sub>sl</sub>	P <sub>pr</sub>	
4395	1	2,60	2	24,2	1,94	0,74	0,89	3,16	12,8					27,3	1,99			16	18,67					
5095	1	3,10	2	23,8	1,97	0,71	0,91	3,75	15,8					26,1	2,01			20	22,33					
5096	1	3,70	2	24,1	1,97	0,71	0,92	4,00	16,7					26,2	2,00									
5097	1	4,30	2	23,9	1,96	0,72	0,90	3,53	14,7					26,4	2,00			18	19,67					
5098	1	5,20	2	23,3	1,94	0,73	0,87	3,16	13,0					26,8	1,99									
5099	1	6,30	3	25,1	1,82	0,86	0,79							31,8	1,92									
4396	1	7,20	3	25,9	1,85	0,84	0,83	2,86	8,7	15	15,33			31,2	1,93									
4397	2	2,80	3	24,6	1,82	0,86	0,78	2,61	7,8					31,6	1,92									
5100	2	3,50	3	24,0	1,84	0,83	0,79			17	15,33			30,5	1,94									
4398	2	4,70	3	26,9	1,86	0,85	0,86	2,73	8,2					31,3	1,92									
5101	2	5,40	3	23,9	1,85	0,81	0,79	3,33	11,2	17	16,33			30,1	1,94									
5102	2	6,00	3	25,3	1,83	0,86	0,80			14	13,67			31,6	1,92									
5103	2	7,10	3	24,8	1,84	0,84	0,80			16	14,00			30,9	1,93									
4401	3	2,50	2	26,5	1,92	0,80	0,91							29,3	1,96									
5104	3	3,00	2	25,0	1,96	0,73	0,93	3,53	14,4					27,0	1,99			17	19,33					
5105	3	3,60	2	24,6	1,98	0,71	0,94							26,2	2,00			19	21,00					
4402	3	4,20	2	27,2	1,85	0,88	0,85							32,1	1,92									
5106	3	4,80	2	24,0	1,96	0,72	0,91							26,5	2,00			18	20,00					
4399	3	6,20	3	24,4	1,83	0,84	0,79	3,00	9,2					31,1	1,93									
4400	3	7,30	3	26,1	1,80	0,90	0,79	2,40	6,6	13	12,33			33,2	1,90									

						129-06-2021- -2.6						
.		.	<i>Исчислено</i> 06.21									
												1
										« »		



( 20522-2012)

	-					-	-		-		
							0,85	0,95	0,85	0,95	
2											
. 4395, 4401, 4402, 5095, 5096, 5097, 5098, 5104, 5105, 5106											
1. , %	10	10	23,3	27,2	24,7	0,051					
2. . , / 3	10	10	1,85	1,98	1,95	0,019	1,007	1,011	1,93	1,92	
3. , %	10	10	32,8	44,0	35,3	0,124					
4. , %	10	10	18,9	25,1	20,6	0,11					
5. , %	10	10	13,00	18,90	14,70	0,149					
6. , . .	10	10	0,11	0,42	0,28	0,368					
7. , . .	10	10	0,85	0,94	0,90	0,03					
8. . , . .	10	10	0,71	0,88	0,74	0,071					
9. . , %	3	3	9,89	10,10	10,02	0,012					
10. , / 3	10	10	2,72	2,73	2,72	0,002					
11. . , %	10	10	26,1	32,1	27,4	0,07					
12. , / 3	10	10	1,45	1,59	1,56	0,028					
13. . , / 3	10	10	1,92	2,01	1,99	0,013					
14. . P=0.1-0.2 . ,	6	6	3,16	4,00	3,52	0,094					
15. Emoed . ,	6	6	12,8	16,7	14,5	0,106	1,053	1,096	13,8	13,3	
16. . 1.0-2.0 / 2	6	6	0,26	0,33	0,30	0,099					
17. . ( . , .)	6	6	0,29(16°)	0,37(20°)	0,33(18°)	0,089	1,044	1,079	0,31(17°)	0,3(17°)	
18. , ( . , .)	6	6	18,67	22,33	20,17	0,065	1,032	1,056	19,55	19,09	
19. -	10	10	0,92	1,01	0,99	0,027					
20. , / 3											
20. , %	10	10	41,50	46,73	42,67	0,039					



						129-06-2021- -2.7			
						- -			
								1	2
							« »		



[illegible]

:1  
 , : 2,60 – 2,80  
 :2

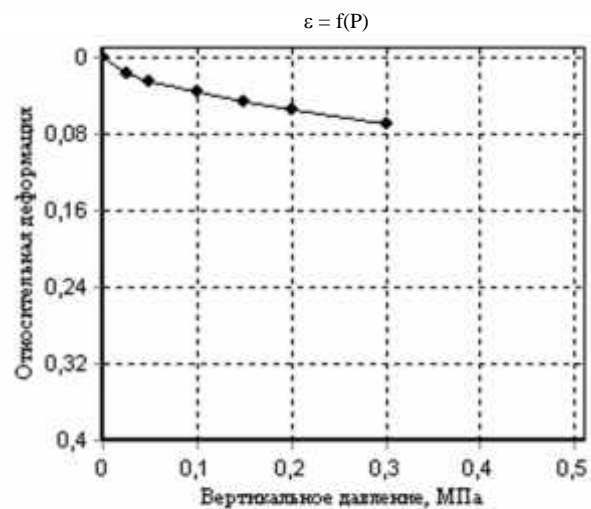
: 4395

/ 3'	/ 3'	/ 3'	, %	, %	, %			, %	, %				
										, %		, %	
										W, %	$\rho, / 3$	W, %	$\rho, / 3$
1,94	1,56	2,72	0,74	0,89	24,2	33,0	19,7	13,30	0,34				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	( $\epsilon_{sl}$ ),
0,0	0,000	0,74			
0,025	0,018	0,71			
0,05	0,026	0,70			
0,1	0,037	0,68			
0,15	0,047	0,66			
0,2	0,056	0,64			
0,3	0,069	0,62			

			$m_{oed}$	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	$m_{oed}$
0,0 - 0,025	1,25	0,83	3,4			
0,025 - 0,05	0,56	1,87	7,6			
0,05 - 0,1	0,38	2,73	11,0			
0,1 - 0,15	0,35	3,00	12,1			
0,15 - 0,2	0,31	3,33	13,5			
0,2 - 0,3	0,23	4,62	18,7			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , :	5,26
$E_{0,1-0,2}$ , :	3,16
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	12,8
( $\epsilon_l$ ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( $\epsilon_z$ ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( $\epsilon_{sl}$ ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	
P= :	
P , :	
( $\epsilon_l$ ), . . :	
( $\epsilon_z$ ), %:	
( $\epsilon_{sl}$ ), :	

:1  
 , : 3,10 – 3,30  
 :2

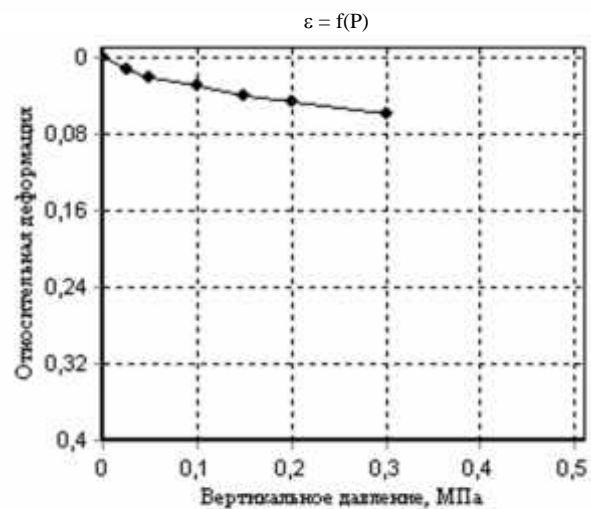
: 5095

/ 3',	/ 3',	/ 3',	,	,	, %			,	,				
										W, %	$\rho, / ^3$	W, %	$\rho, / ^3$
1,97	1,59	2,72	0,71	0,91	23,8	33,3	19,6	13,70	0,31				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,71			
0,025	0,014	0,69			
0,05	0,021	0,67			
0,1	0,031	0,66			
0,15	0,040	0,64			
0,2	0,047	0,63			
0,3	0,060	0,61			

			$m_{oed}$	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	$m_{oed}$
0,0 - 0,025	0,96	1,07	4,5			
0,025 - 0,05	0,48	2,14	9,0			
0,05 - 0,1	0,34	3,00	12,6			
0,1 - 0,15	0,31	3,33	14,0			
0,15 - 0,2	0,24	4,29	18,0			
0,2 - 0,3	0,22	4,62	19,4			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , :	6,25
$E_{0,1-0,2}$ , :	3,75
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	15,8
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	
P= :	
P , :	
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	

:1  
 , : 3,70 – 3,90  
 :2

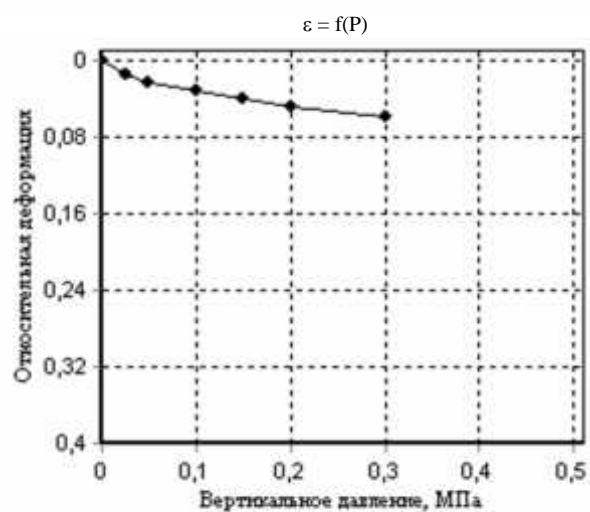
: 5096

/ 3',	/ 3',	/ 3',	,	,	, %			,	,				
					-					W, %	ρ, / 3	W, %	ρ, / 3
1,97	1,59	2,72	0,71	0,92	24,1	33,1	19,4	13,70	0,34				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	( $\epsilon_{sl}$ ),
0,0	0,000	0,71			
0,025	0,015	0,69			
0,05	0,023	0,67			
0,1	0,033	0,66			
0,15	0,041	0,64			
0,2	0,048	0,63			
0,3	0,060	0,61			

			$m_{oed}$ ,	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	$m_{oed}$
0,0 - 0,025	1,03	1,00	4,2			
0,025 - 0,05	0,55	1,87	7,8			
0,05 - 0,1	0,34	3,00	12,5			
0,1 - 0,15	0,27	3,75	15,7			
0,15 - 0,2	0,24	4,29	17,9			
0,2 - 0,3	0,21	5,00	20,9			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , :	6,67
$E_{0,1-0,2}$ , :	4,00
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	16,7
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	
P= :	
P , :	
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	

: 1  
 , : 4,30 – 4,50  
 : 2

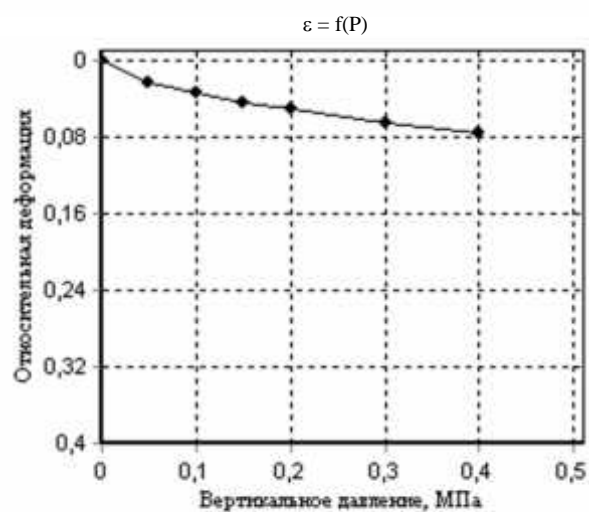
: 5097

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	6, %			7 / 3',	8 / 3',	9, %			
					10 / 3',	11 / 3',	12 / 3',			13 / 3',	14 / 3',	15 / 3',	
1,96	1,58	2,72	0,72	0,90	23,9	32,8	19,7	13,10	0,32				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	( $\epsilon_{sl}$ ),
0,0	0,000	0,72			
0,05	0,024	0,68			
0,1	0,035	0,66			
0,15	0,044	0,64			
0,2	0,052	0,63			
0,3	0,065	0,61			
0,4	0,076	0,59			

			$m_{oed}$	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	$m_{oed}$
0,0 - 0,05	0,83	1,25	5,2			
0,05 - 0,1	0,38	2,73	11,3			
0,1 - 0,15	0,31	3,33	13,8			
0,15 - 0,2	0,28	3,75	15,6			
0,2 - 0,3	0,22	4,62	19,2			
0,3 - 0,4	0,19	5,45	22,7			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , :	5,88
$E_{0,1-0,2}$ , :	3,53
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	14,7
( $\epsilon_l$ ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( $\epsilon_z$ ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( $\epsilon_{sl}$ ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	
P= :	
P , :	
( $\epsilon_l$ ), . . :	
( $\epsilon_z$ ), %:	
( $\epsilon_{sl}$ ), :	

:1  
 , : 5,20 – 5,40  
 :2

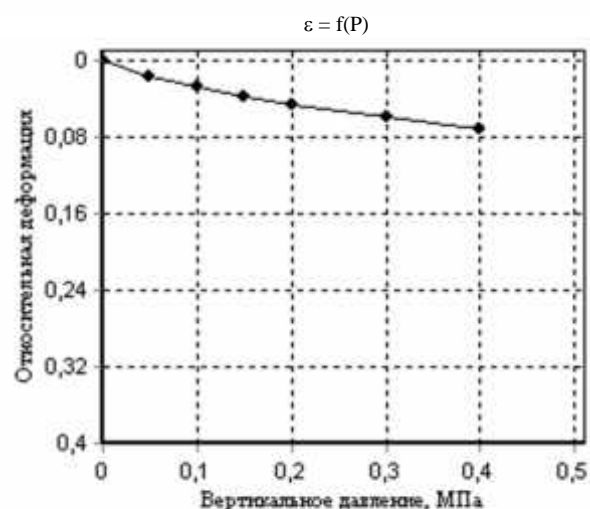
: 5098

/ 3'	/ 3'	/ 3'	, %	, %	, %			, %	, %				
										, %		, %	
										W, %	$\rho, / ^3$	W, %	$\rho, / ^3$
1,94	1,57	2,72	0,73	0,87	23,3	33,8	19,5	14,30	0,27				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	( $\epsilon_{sl}$ ),
0,0	0,000	0,73			
0,05	0,017	0,70			
0,1	0,028	0,68			
0,15	0,038	0,66			
0,2	0,047	0,65			
0,3	0,060	0,63			
0,4	0,071	0,61			

			$m_{oed}$	( $\epsilon_l$ ),	( $\epsilon_z$ ),	$m_{oed}$
0,0 - 0,05	0,59	1,76	7,2			
0,05 - 0,1	0,38	2,73	11,2			
0,1 - 0,15	0,35	3,00	12,3			
0,15 - 0,2	0,31	3,33	13,7			
0,2 - 0,3	0,22	4,62	19,0			
0,3 - 0,4	0,19	5,45	22,4			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , :	5,26
$E_{0,1-0,2}$ , :	3,16
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	13,0
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :	
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :	
P= :	
P , :	
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	



:3  
 , : 3,00 – 3,20  
 :2

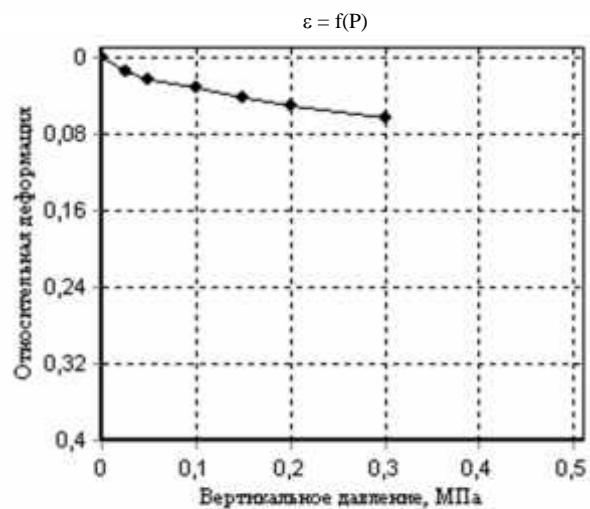
: 5104

/ 3',	/ 3',	/ 3',	,	,	, %			,	,				
										W, %	$\rho, / ^3$	W, %	$\rho, / ^3$
1,96	1,57	2,72	0,73	0,93	25,0	33,3	18,9	14,40	0,42				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,73			
0,025	0,016	0,71			
0,05	0,023	0,69			
0,1	0,033	0,68			
0,15	0,042	0,66			
0,2	0,050	0,65			
0,3	0,063	0,63			

			$m_{oed}$	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	$m_{oed}$
0,0 - 0,025	1,11	0,94	3,8			
0,025 - 0,05	0,49	2,14	8,7			
0,05 - 0,1	0,35	3,00	12,2			
0,1 - 0,15	0,31	3,33	13,6			
0,15 - 0,2	0,28	3,75	15,3			
0,2 - 0,3	0,23	4,62	18,8			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ : 5,88
$E_{0,1-0,2}$ : 3,53
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ : 14,4
( ) $E_{0,1-0,2}$ :
( ) $E_{0,1-0,2}$ :
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ :
P= :
P , :
( ), . . :
( ), %:
( ), :

: 1  
 , : 7,20 – 7,40  
 : 3

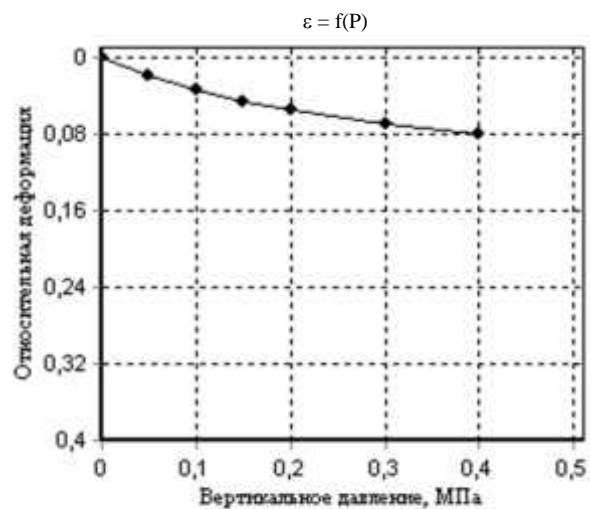
: 4396

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	6, %			7, %	8	9			
					10	11	12			13		14	
										W, %	ρ, / 3	W, %	ρ, / 3
1,85	1,47	2,71	0,84	0,83	25,9	29,4	21,2	8,20	0,57				

:  
 :

P	ε	e	( ), ε <sub>l</sub>	( ), e <sub>z</sub>	( ), ε <sub>sl</sub>
0,0	0,000	0,84			
0,05	0,020	0,81			
0,1	0,035	0,78			
0,15	0,047	0,76			
0,2	0,056	0,74			
0,3	0,069	0,72			
0,4	0,080	0,70			

			m <sub>oed</sub> ,	( ), -1	( ), -	m <sub>oed</sub>
0,0 - 0,05	0,74	1,50	4,6			
0,05 - 0,1	0,55	2,00	6,1			
0,1 - 0,15	0,44	2,50	7,6			
0,15 - 0,2	0,33	3,33	10,2			
0,2 - 0,3	0,24	4,62	14,1			
0,3 - 0,4	0,20	5,45	16,7			



◆ e

E <sub>0,1-0,2</sub> , : 4,76
E <sub>0,1-0,2</sub> , : 2,86
m <sub>oed</sub> E <sub>0,1-0,2</sub> , : 8,7
( ) E <sub>0,1-0,2</sub> , :
( ) E <sub>0,1-0,2</sub> , :
( ) m <sub>oed</sub> E <sub>0,1-0,2</sub> , :
P= :
P , :
( ), . . :
( ), %:
( ), :

: 2  
 , : 2,80 – 3,00  
 : 3

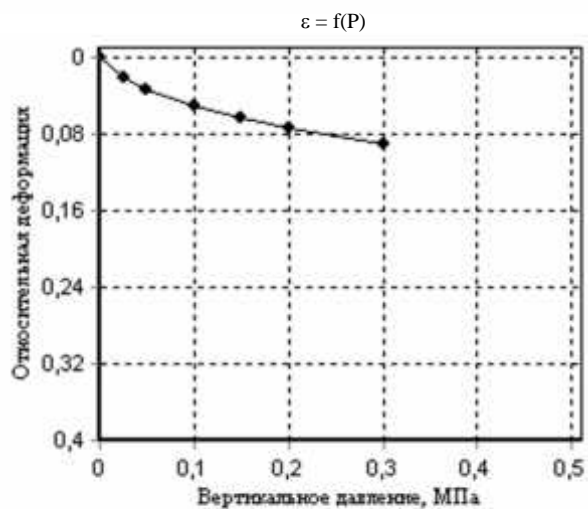
: 4397

/ 3',	/ 3',	/ 3',	.	.	, %			, %	.				
					-					W, %	ρ, / 3	W, %	ρ, / 3
1,82	1,46	2,71	0,86	0,78	24,6	27,5	18,6	8,90	0,67				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,86			
0,025	0,022	0,81			
0,05	0,035	0,79			
0,1	0,051	0,76			
0,15	0,063	0,74			
0,2	0,074	0,72			
0,3	0,090	0,69			

			$m_{oed}$	( ), $-1$	( ), $-1$	$m_{oed}$
0,0 - 0,025	1,63	0,68	2,0			
0,025 - 0,05	0,96	1,15	3,4			
0,05 - 0,1	0,59	1,88	5,6			
0,1 - 0,15	0,45	2,50	7,4			
0,15 - 0,2	0,41	2,73	8,1			
0,2 - 0,3	0,30	3,75	11,2			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$	: 4,35
$E_{0,1-0,2}$	: 2,61
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$	: 7,8
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$	:
P=	:
P ,	:
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	

: 2  
 , : 4,70 – 4,90  
 : 3

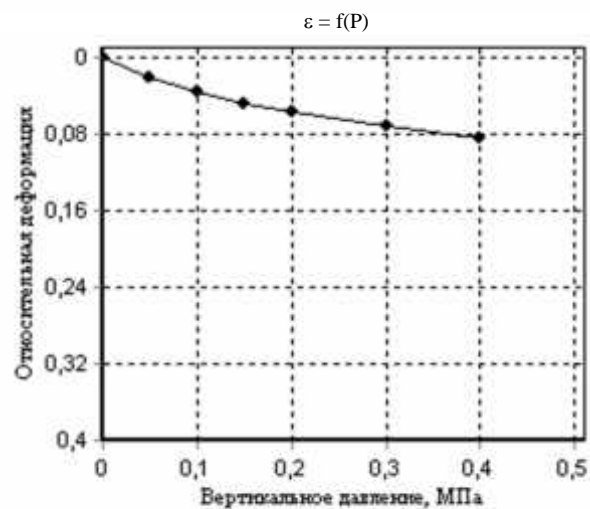
: 4398

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	6, %			7 / 3',	8 / 3',	9, %				
					10	11	12			13	14	15	16	17
1,86	1,47	2,71	0,85	0,86	26,9	30,6	20,6	10,00	0,63					

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,85			
0,05	0,021	0,81			
0,1	0,036	0,78			
0,15	0,048	0,76			
0,2	0,058	0,74			
0,3	0,073	0,71			
0,4	0,085	0,69			

			$m_{oed}$	( ), $_{-1}$	( ), $_{-1}$	$m_{oed}$
0,0 - 0,05	0,78	1,43	4,3			
0,05 - 0,1	0,55	2,00	6,0			
0,1 - 0,15	0,44	2,50	7,5			
0,15 - 0,2	0,37	3,00	9,0			
0,2 - 0,3	0,28	4,00	12,0			
0,3 - 0,4	0,22	5,00	15,1			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$	: 4,55
$E_{0,1-0,2}$	: 2,73
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$	: 8,2
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$	:
P=	:
P ,	:
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	

: 2  
 , : 5,40 – 5,60  
 : 3

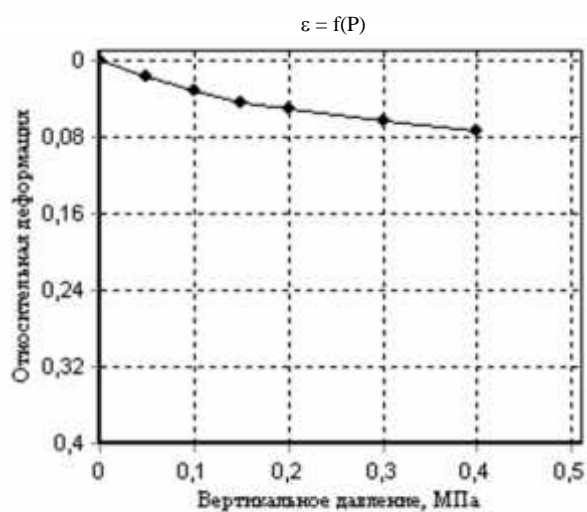
: 5101

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	6, %			7, %	8	9			
					10	11	12			13		14	
										15, %	16 / 3	17, %	18 / 3
1,85	1,49	2,71	0,81	0,79	23,9	28,0	18,9	9,10	0,55				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,81			
0,05	0,018	0,78			
0,1	0,033	0,76			
0,15	0,044	0,74			
0,2	0,051	0,72			
0,3	0,064	0,70			
0,4	0,075	0,68			

			$m_{oed}$	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	$m_{oed}$
0,0 - 0,05	0,65	1,67	5,6			
0,05 - 0,1	0,54	2,00	6,7			
0,1 - 0,15	0,40	2,73	9,1			
0,15 - 0,2	0,25	4,29	14,4			
0,2 - 0,3	0,24	4,62	15,5			
0,3 - 0,4	0,20	5,45	18,3			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ : 5,56
$E_{0,1-0,2}$ : 3,33
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ : 11,2
( ) $E_{0,1-0,2}$ :
( ) $E_{0,1-0,2}$ :
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ :
P= :
P , :
( ), . . :
( ), %:
( ), :

: 3  
 , : 6,20 – 6,40  
 : 3

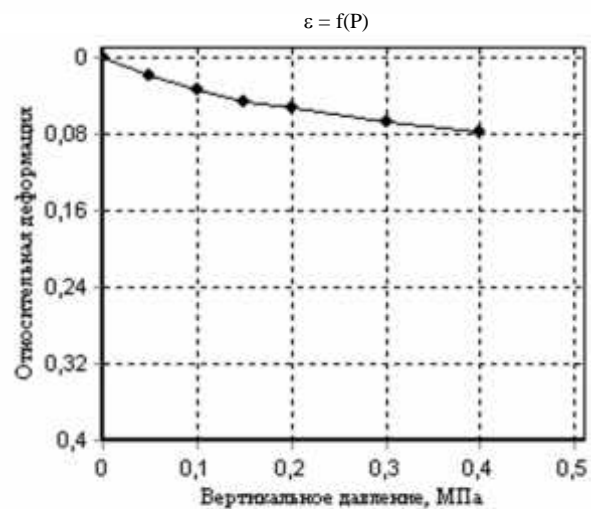
: 4399

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	, %			6 / 3',	7 / 3',				
					8 / 3',	9 / 3',	10 / 3',			11 / 3',		12 / 3',	
										W, %	ρ, / 3	W, %	ρ, / 3
1,83	1,47	2,71	0,84	0,79	24,4	28,2	18,6	9,60	0,60				

:  
 :

P	$\varepsilon$	e	( ), $\varepsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\varepsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,84			
0,05	0,019	0,81			
0,1	0,034	0,78			
0,15	0,046	0,76			
0,2	0,054	0,74			
0,3	0,068	0,72			
0,4	0,079	0,70			

			$m_{oed}$	( ), $\varepsilon_l$	( ), $e_z$	$m_{oed}$
0,0 - 0,05	0,70	1,58	4,9			
0,05 - 0,1	0,55	2,00	6,2			
0,1 - 0,15	0,44	2,50	7,7			
0,15 - 0,2	0,29	3,75	11,5			
0,2 - 0,3	0,26	4,29	13,2			
0,3 - 0,4	0,20	5,45	16,8			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$	: 5,00
$E_{0,1-0,2}$	: 3,00
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$	: 9,2
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $E_{0,1-0,2}$	:
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$	:
P=	:
P ,	:
( ), . . :	
( ), %:	
( ), :	

: 3  
 , : 7,30 – 7,50  
 : 3

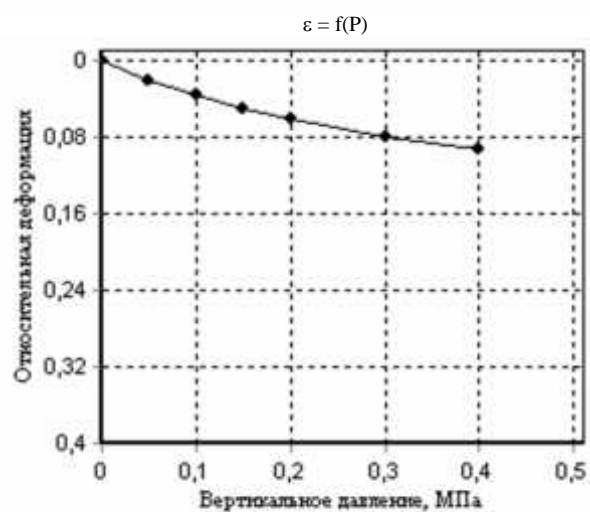
: 4400

1 / 3',	2 / 3',	3 / 3',	4 / 3',	5 / 3',	, %			7, %	8, -				
					6, -	9, -	10, -			11, -		12, -	
										W, %	ρ, / 3	W, %	ρ, / 3
1,80	1,43	2,71	0,90	0,79	26,1	28,3	20,4	7,90	0,72				

:  
 :

P	$\epsilon$	e	( ), $\epsilon_l$	( ), $e_z$	( ), $\epsilon_{sl}$
0,0	0,000	0,90			
0,05	0,022	0,86			
0,1	0,037	0,83			
0,15	0,050	0,80			
0,2	0,062	0,78			
0,3	0,080	0,75			
0,4	0,093	0,72			

			$m_{oed}$ , -	( ), -	( ), -	$m_{oed}$ ( ),
0,0 - 0,05	0,84	1,36	3,8			
0,05 - 0,1	0,57	2,00	5,5			
0,1 - 0,15	0,49	2,31	6,4			
0,15 - 0,2	0,46	2,50	6,9			
0,2 - 0,3	0,34	3,33	9,2			
0,3 - 0,4	0,25	4,62	12,7			



◆ e

$E_{0,1-0,2}$ , : 4,00
$E_{0,1-0,2}$ , : 2,40
$m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , : 6,6
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :
( ) $E_{0,1-0,2}$ , :
( ) $m_{oed} E_{0,1-0,2}$ , :
P= :
P , :
( ), . . :
( ), %:
( ), :

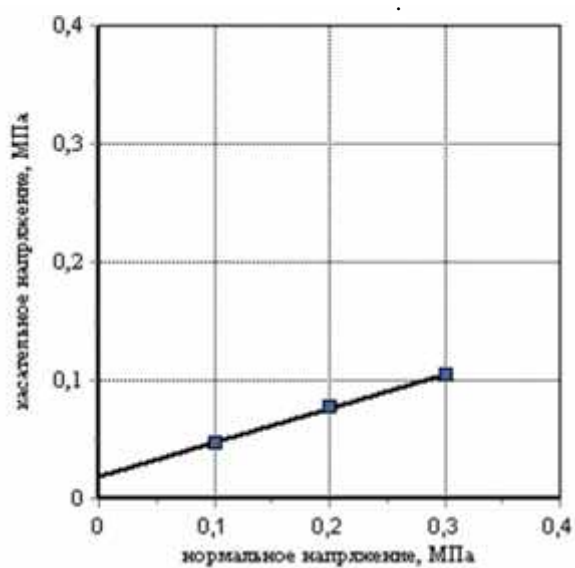
[illegible]



: 1 : 4395  
 , : 2,60 – 2,80 :  
 : 2 :  
 :

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , ...	, ...	, %			- %	- , ...	, %	
					-		-			.	.
1,94	1,56	2,72	0,74	0,89	24,2	33,0	19,7	13,30	0,34		



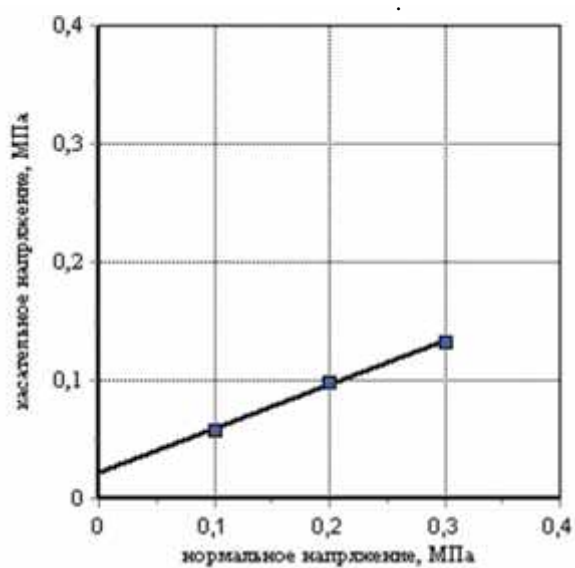
0,1	0,0	0,047		
0,2	0,0	0,078		
0,3	0,0	0,105		

	16	
	18,67	

: 1 : 5095  
 , : 3,10 – 3,30 :  
 : 2 : . . . . .

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , . .	. .	, %			- % ,	- , . .	, %	
					-		-			.	.
1,97	1,59	2,72	0,71	0,91	23,8	33,3	19,6	13,70	0,31		



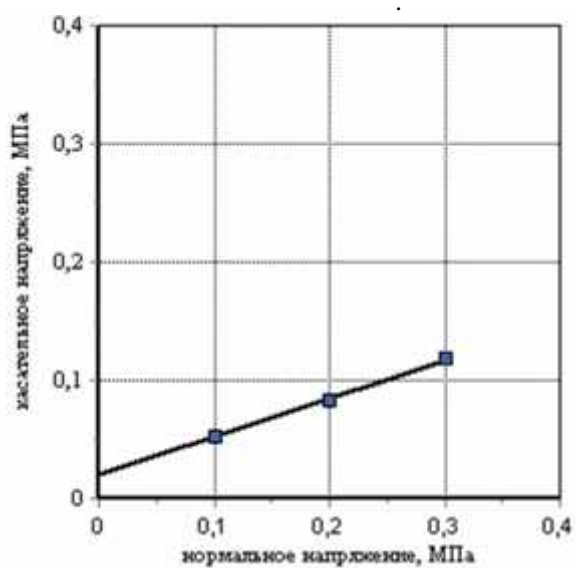
0,1	0,0	0,058		
0,2	0,0	0,099		
0,3	0,1	0,132		

	20	
	22,33	

: 1 : 5097  
 , : 4,30 – 4,50 :  
 : 2 :

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , . .	. . .	, %			- % ,	- , . .	, %	
					-		-			.	.
1,96	1,58	2,72	0,72	0,90	23,9	32,8	19,7	13,10	0,32		



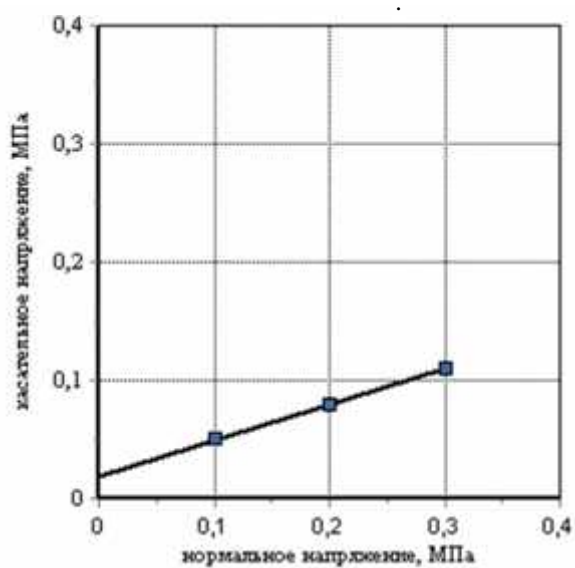
0,1	0,0	0,053		
0,2	0,0	0,083		
0,3	0,0	0,118		

	18	
	19,67	

: 3 : 5104  
 , : 3,00 – 3,20 :  
 : 2 :

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , ...	, ...	, %			- %	- , ...	, %	
					-		-			.	.
1,96	1,57	2,72	0,73	0,93	25,0	33,3	18,9	14,40	0,42		



0,1	0,0	0,05		
0,2	0,0	0,08		
0,3	0,0	0,111		

	17	
	19,33	

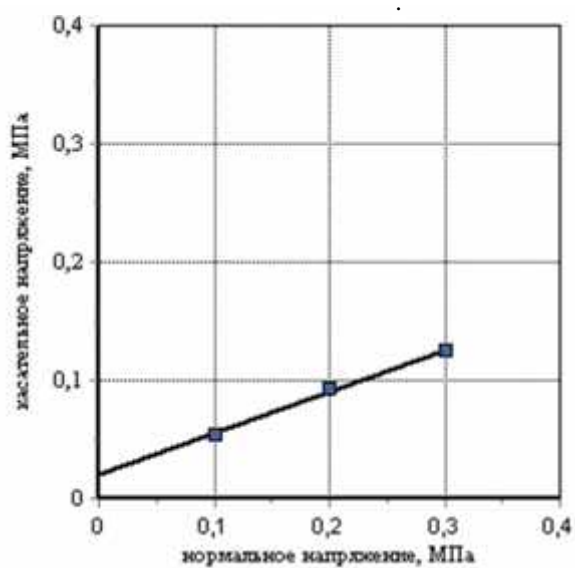
: 3  
 , : 3,60 – 3,80  
 : 2

: 5105

72  
 35

12248-2010

/ 3'	/ 3'	/ 3'	-	-	, %			-	-	, %	
					-		-				
1,98	1,59	2,72	0,71	0,94	24,6	33,1	20,1	13,00	0,35		



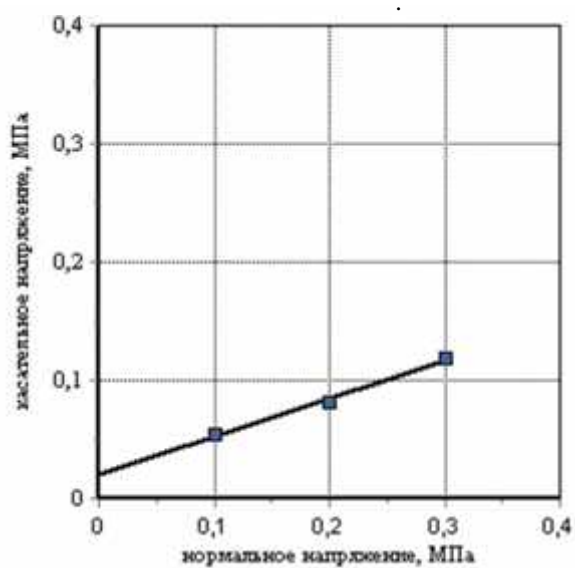
0,1	0,0	0,055		
0,2	0,0	0,093		
0,3	0,1	0,125		

	19	
	21,00	

: 3 : 5106  
 , : 4,80 – 5,00 :  
 : 2 :  
 :

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , ...	, ...	, %			- %	- , ...	, %	
					-		-			.	.
1,96	1,58	2,72	0,72	0,91	24,0	33,4	19,0	14,40	0,35		



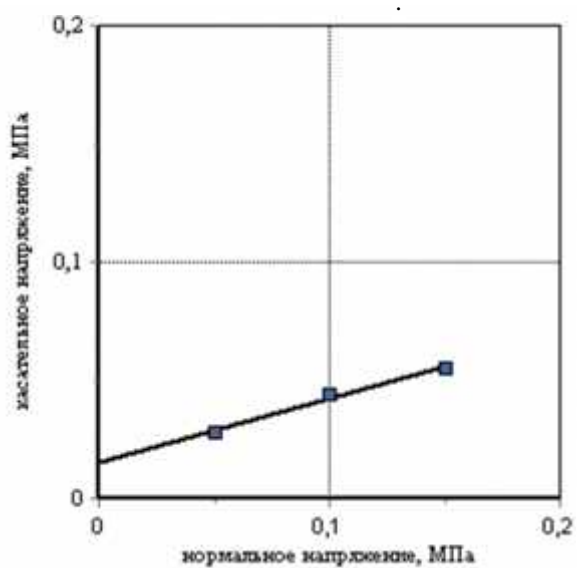
0,1	0,0	0,054		
0,2	0,0	0,082		
0,3	0,0	0,119		

	18	
	20,00	

: 1  
 , : 7,20 – 7,40  
 : 3  
 : 4396

72  
 35  
 12248-2010

/ 3'	/ 3'	/ 3'	-	-	, %			-	-	, %	
					-	-	-			.	.
1,85	1,47	2,71	0,84	0,83	25,9	29,4	21,2	8,20	0,57		



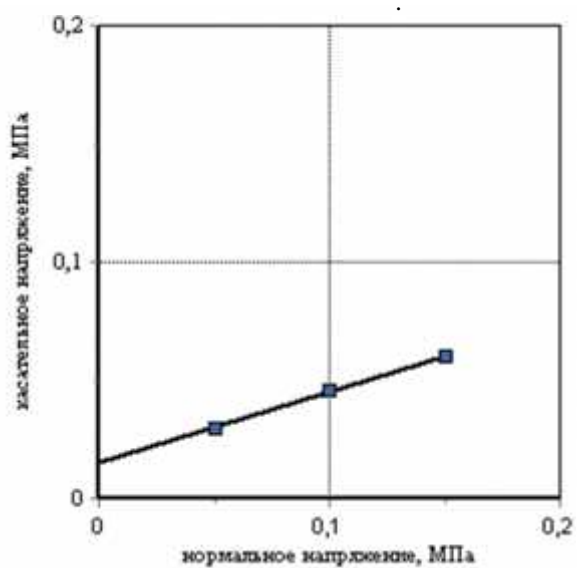
нормальное напряжение, МПа	касательное напряжение, МПа	коэффициент трения	коэффициент сцепления	угол внутреннего трения, град
0,05	0,0	0,028		
0,1	0,0	0,044		
0,15	0,0	0,055		

нормальное напряжение, МПа	15	
касательное напряжение, МПа	15,33	

: 2 : 5100  
 , : 3,50 – 3,70 :  
 : 3 :

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , ...	, ...	, %			- %	- , ...	, %	
					-		-			.	.
1,84	1,48	2,71	0,83	0,79	24,0	27,3	18,8	8,50	0,61		



		-			
,	,	,	,	,	,
0,05	0,0	0,03			
0,1	0,0	0,046			
0,15	0,0	0,06			

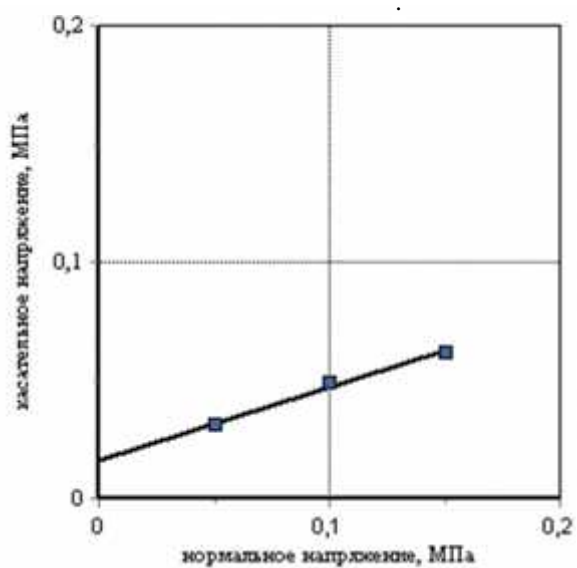
,	17	
,	15,33	



: 2 : 5101  
 , : 5,40 – 5,60 :  
 : 3 : . . . . .

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3'	/ 3'	/ 3'	- ...	...	, %			- %	- ...	, %	
					-		-			.	.
1,85	1,49	2,71	0,81	0,79	23,9	28,0	18,9	9,10	0,55		



0,05	0,0	0,031		
0,1	0,0	0,049		
0,15	0,0	0,062		

	17	
	16,33	

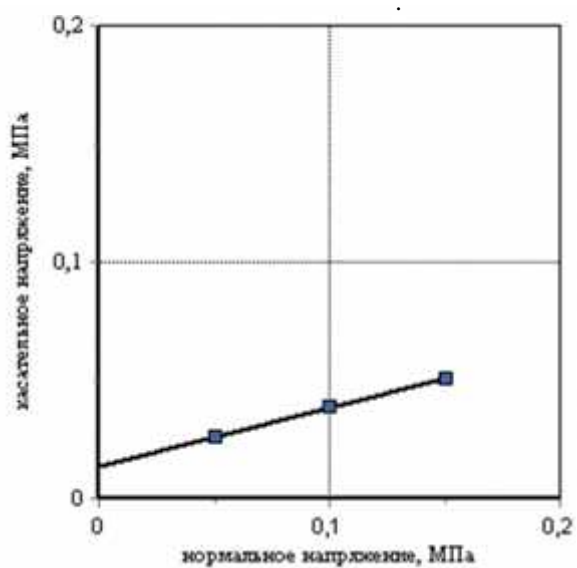
: 2  
 , : 6,00 – 6,20  
 : 3

: 5102

72  
 35

12248-2010

/ 3'	/ 3'	/ 3'	-	-	, %			-	-	, %	
					-		-				
1,83	1,46	2,71	0,86	0,80	25,3	28,0	19,3	8,70	0,69		



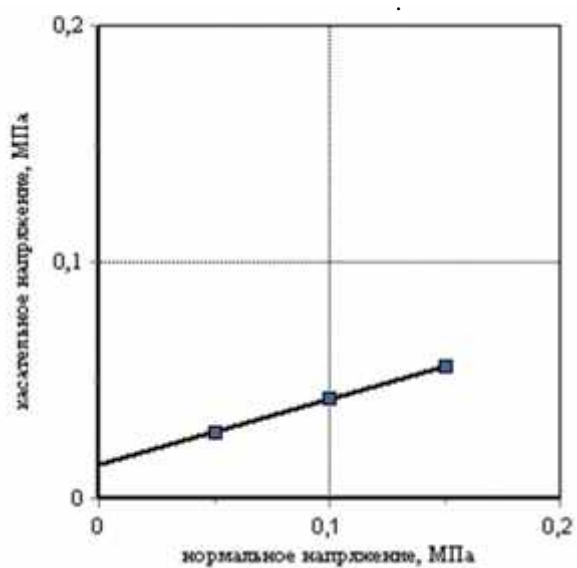
0,05	0,0	0,026		
0,1	0,0	0,039		
0,15	0,0	0,051		

	14	
	13,67	

: 2 : 5103  
 , : 7,10 – 7,30 :  
 : 3 : . . .

72 . 12248-2010  
 35 .

/ 3 ,	/ 3 ,	/ 3 ,	- , . . .	. . .	, %			- % ,	- . . . ,	, %	
					-		-			.	.
1,84	1,47	2,71	0,84	0,80	24,8	28,0	19,3	8,70	0,63		



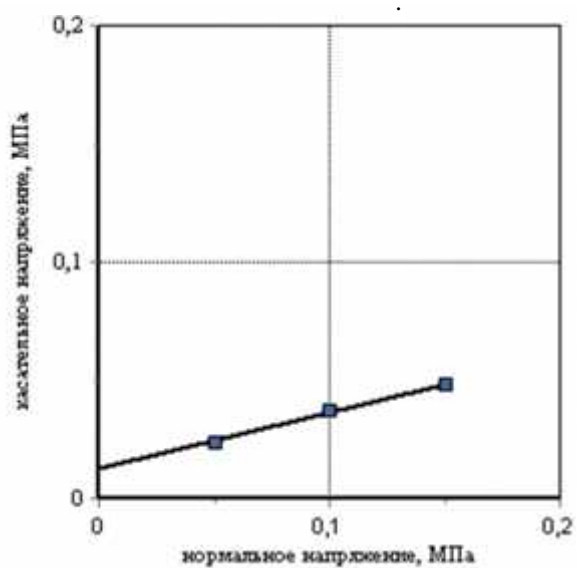
		-			
	,	,	,	,	,
0,05	0,0	0,028			
0,1	0,0	0,042			
0,15	0,0	0,056			

,	16	
,	14,00	

: 3  
 , : 7,30 – 7,50  
 : 3  
 : 4400  
 :

72  
 35  
 12248-2010

/ 3'	/ 3'	/ 3'	-	-	, %			-	-	, %	
					-		-				
1,80	1,43	2,71	0,90	0,79	26,1	28,3	20,4	7,90	0,72		



0,05	0,0	0,024		
0,1	0,0	0,037		
0,15	0,0	0,048		

	13	
	12,33	

[illegible]

: 5107

: 1  
 , : 1,80  
 : > 0.1

:  
 :

:  
 :

:  
 :

	/	- /	% -
$HCO_3$	598,00	9,80	55,95
$Cl$	88,63	2,50	14,27
$SO_4$	250,52	5,22	29,78
$CO_3$			

	/	- /	% -
$Ca$	140,28	7,00	39,95
$Mg$	29,16	2,40	13,70
$NH_4$			
$Na+K$	186,76	8,12	46,35

	, /	1293,34
( )	, /	994,34
( )	, /	422,15
$CO_2$	, /	
	, - /	9,80

	- /	. .
O	9,40	26,32
	9,40	26,32
	0,00	0,00
pH	7,6	

28.13330.2017

	W4	W6	W8	W10-W12

28.13330.2017

	W10 - W14	W16 - W20
-		

28.13330.2017

	W4	W6	W8
-			

28.13330.2017


-		

M 0,4  $\frac{HCO_3 \ 56 \ SO_4 \ 30 \ [Cl \ 14]}{Na \ 46 \ Ca \ 40 \ [Mg \ 14]}$  pH7,6

) : - , , (

129-06-2021- -2.10

: 4403

: 2  
: , : 1,50  
: > 0.1:  
::  
::  
:

	/	- /	% -
$HCO_3$	622,40	10,20	56,19
$Cl$	99,26	2,80	15,42
$SO_4$	247,52	5,15	28,39
$CO_3$			

	/	- /	% -
$Ca$	152,30	7,60	41,87
$Mg$	26,73	2,20	12,12
$NH_4$			
$Na+K$	192,05	8,35	46,01

	, /	1340,27
( )	, /	1029,07
( )	, /	438,49
$CO_2$	, /	
$CO_2$	, /	
	, - /	10,20

	- /	. .
O	9,80	27,44
	9,80	27,44
	0,00	0,00

pH	7,5
----	-----

28.13330.2017

	W4	W6	W8	W10-W12

28.13330.2017

	W10 - W14	W16 - W20
-		

28.13330.2017

	W4	W6	W8
-			

28.13330.2017


-		

M 0,4  $\frac{HCO_3 \ 56 \ SO_4 \ 28 \ [Cl \ 15]}{Na \ 46 \ Ca \ 42 \ [Mg \ 12]}$  pH7,5

) : - , , (

129-06-2021- -2.10

: 5108

: 3  
 , : 1,80  
 : > 0.1

:  
 :

:  
 :

:  
 :

	/	- /	% -
$HCO_3$	646,81	10,60	55,97
$Cl$	102,81	2,90	15,31
$SO_4$	261,25	5,44	28,72
$CO_3$			

	/	- /	% -
$Ca$	156,31	7,80	41,18
$Mg$	29,16	2,40	12,67
$NH_4$			
$Na+K$	201,02	8,74	46,15

	, /	1397,36
( )	, /	1073,95
( )	, /	439,12
$CO_2$	, /	
	, - /	10,60

	- /	. .
O	10,20	28,56
	10,20	28,56
	0,00	0,00
pH	7,5	

28.13330.2017

	W4	W6	W8	W10-W12

28.13330.2017

	W10 - W14	W16 - W20
-		

28.13330.2017

	W4	W6	W8
-			

28.13330.2017


-		

M 0,4  $HCO_3$  56  $SO_4$  29 [Cl 15] pH7,5  
 Na 46 Ca 41 [Mg 13]

) : - , , (

129-06-2021- -2.10



**Ведомость лабораторного определения коррозионной агрессивности грунтов  
по отношению к стальным подземным сооружениям  
на приборе «АКАГ»**

Номер образца грунта	№ Скважины (выработки)	Глубина отбора пробы, м.	Удельное электрическое сопротивление грунта		Плотность катодного тока, А/м <sup>2</sup>		Оценка коррозионной агрессивности
			Показание прибора $\rho_0$ , Ом·м	Коррозионная агрессивность грунта	Среднее значение	Коррозионная агрессивность грунта	
5107	1	1,5	27	Средняя	0,15	Средняя	Средняя
5108	2	1,5	30	Средняя	0,17	Средняя	Средняя
5109	3	1,5	26	Средняя	0,15	Средняя	Средняя

**Ведомость определений удельного электрического сопротивления грунта в полевых  
условиях прибором Ф 4103-М1 с использованием четырех электродной установки АМNB**

Номер пункта измерения номер скважины, пикета	Расстояние между электродами, глубина определения УЭС), м	Измеренное электрическое сопротивление грунта (R) г.п, Ом	Удельное электрическое сопротивление грунта ( $\rho_0$ ), Ом ·м	Коррозионная агрессивность грунта
K1-Скв№1	1,5	2,8	26,0	Средняя
K2-Скв№3	1,5	3,2	30,8	Средняя
K3-Скв№5	1,5	2,7	25,3	Средняя

Изм № подл	Взам инв №	Подп и дата							129-06-2021-ИГИ-2.11		
Изм	Кол уч	Лист	№ док	Подп	Дата	Ведомость лабораторного и полевого определения коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным подземным сооружениям			Стадия	Лист	Листов
Зав. лаб.	Логина				06.21				ПР		1
Инж-геолог	Третьяков				06.21				Комплексная испытательная лаборатория ООО «Вертикаль»		



— \_\_\_\_\_-68.

- \_\_\_\_\_.

№№ Скв.	Вид выработок	Глубина скважин, м	Координаты		Высотная отметка устья, м
			Х	У	
1	Скважина	8.0	438441.66	1247719.27	127.87
2	Скважина	8.0	438434.03	1247745.72	127.65
3	Скважина	8.0	438430.14	1247760.18	127.63

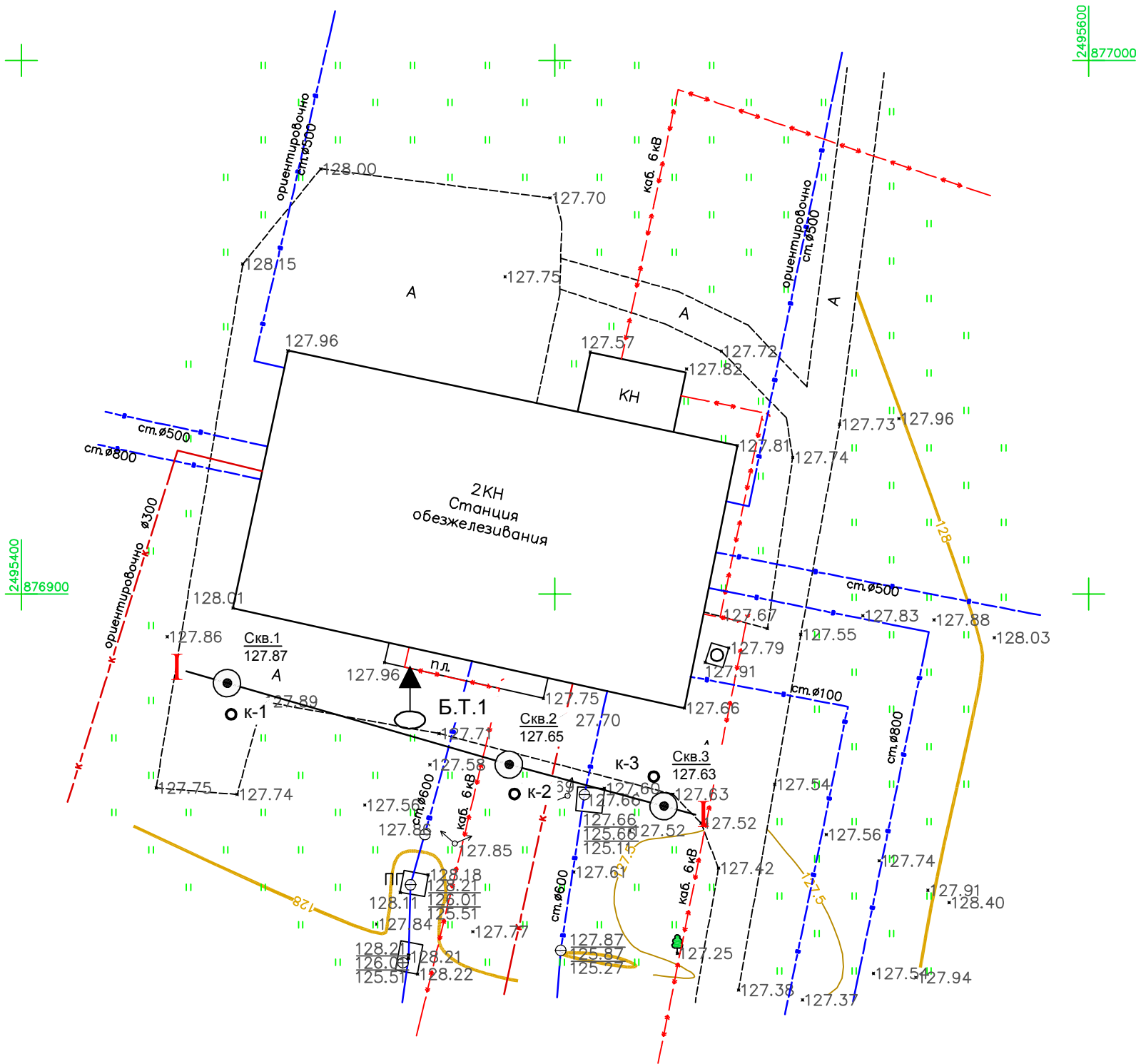
129-06-2021-ИГИ-2.13

06.21

1

« »

Ситуационный план



Условные обозначения

- Скв.1 127.87 Скважина и ее номер  
Абсолютная отметка устья, м
- к-1 Точка определения коррозионной агрессивности грунтов
- Линия инженерно-геологического разреза и ее номер
- Б.Т.1 Точка измерения блуждающих токов в земле и ее номер

129-06-2021-ИГИ-3.1

«Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм  
протяженность ориентировочно 0,06 км»

Инженерно - геологические изыскания

Карта фактического материала м 1:500  
Условные обозначения

Стадия	Лист	Листов
ПР		1

ООО "Вертикаль"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Геолог	Третьяков	06.21			

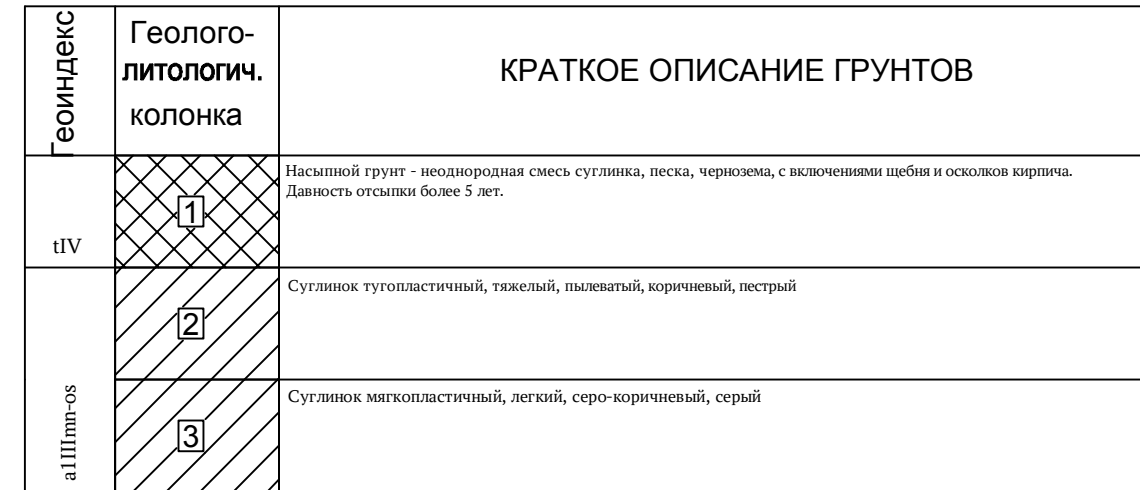
Согласовано

Взам. инв. №


Подп. и дата


Инв. № подл.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



■ — Точка отбора образца с ненарушенной структурой


 ТУГОПЛАСТИЧНЫЕ  
 МЯГКОПЛАСТИЧНЫЕ

						129-06-2021-ИГИ-3.2			
						«Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм протяженность ориентировочно 0,06 км»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				
Геолог		Третьяков			06.21	Инженерно-геологические изыскания		Стадия	Лист
								ПР	1
						Инженерно-геологический разрез по линии I-I		ООО "Вертикаль"	

## Скважина № 1


Дата бурения: июнь 2021г.

 Масштаб верт.: 1:100  
 Отметка устья: 127.87 м  
 Общая глубина: 8.00 м

Геоиндекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Сведения о воде	Сведения о пробах	Номера ИГЭ	Наименование пород и их характеристика
tIV	1.80	1.80	126.07				1	Насыпной грунт - с поверхности асфальт - 0.1м, ниже смесь песка и щебня, затем неоднородная смесь суглинка, песка, чернозема, с включениями щебня и осколков кирпича. Давность отсыпки более 5 лет.
a,IIIImn-os	4.00	5.80	122.07		↓ 1.80 18.06.21	■ 2.60 ■ 3.10 ■ 3.70 ■ 4.30 ■ 5.20	2	Суглинок тугопластичный, тяжелый, коричневый, пестрый
	2.20	8.00	119.87			■ 6.30 ■ 7.20	3	Суглинок мягкопластичный, легкий, серо-коричневый, серый

СОГЛАСОВАНО

Инв. № под.	Подпись и дата	Взам. ин. №

						129-06-2021-ИГИ-3.3			
						«Капитальный ремонт сети водопровода от ВЗУ-6» диаметр 600мм протяженность ориентировочно 0,06 км»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Инж-геолог		Третьяков			06.21		ПР	1	3
						ЛитоLOGические колонки скважин	ООО "Вертикаль"		

## Скважина № 2

Дата бурения: июнь 2021г.

Масштаб верт.: 1:100  
 Отметка устья: 127.65 м  
 Общая глубина: 8.00 м

Геоиндекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Сведения о воде	Сведения о пробах	Номера ИГЭ	Наименование пород и их характеристика
IV	2.00	2.00	125.65		↓ 1.50 18.06.21		1	Насыпной грунт - неоднородная смесь суглинка, песка, чернозема, с включениями щебня и осколков кирпича. Давность отсыпки более 5 лет.
a11mm-os	6.00	8.00	119.65			■ 2.80 ■ 3.50 ■ 4.70 ■ 5.40 ■ 6.00 ■ 7.10	3	Суглинок мягкопластичный, легкий, серо-коричневый, серый

СОГЛАСОВАНО

Инв. № под.      Подпись и дата      Взам. ин. №




Изм.	К-во	Лист	№ док	Подпись	Дата

129-06-2021-ИГИ-3.3

Лист

2

Дата бурения: июнь 2021г.

Геоиндекс	Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Сведения о воде	Сведения о пробах	Номера ИГЭ	Наименование пород и их характеристика
IV	1.80	1.80	125.83		<div> <div>↓ 1.80</div> <div>18.06.21</div> </div>		1	Насыпной грунт - неоднородная смесь суглинка, песка, чернозема, с включениями щебня и осколков кирпича. Давность отсыпки более 5 лет.
a <sub>1</sub> III <sub>mn</sub> -os	3.50	5.30	122.33			<div> <div>■ 2.50</div> <div>■ 3.00</div> <div>■ 3.60</div> <div>■ 4.20</div> <div>■ 4.80</div> </div>	2	Суглинок тугопластичный, тяжелый, коричневый, пестрый
	2.70	8.00	119.63			<div> <div>■ 6.20</div> <div>■ 7.30</div> </div>	3	Суглинок мягкопластичный, легкий, серо-коричневый, серый

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО			

Инв. № под.	Подпись и дата	Взам. ин. №

Изм.	К-во	Лист	№ док	Подпись	Дата

129-06-2021-ИГИ-3.3

Лист

3