

Общество с ограниченной ответственностью

«ИнжГеоПлюс»



Свидетельство СРО НП «ГЕОБАЛТ» № 0514-02/И-038 от 12.04.2017г.

**«Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной
и последующей (промышленной) переработке свиней»
(Напорный коллектор)**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

***по результатам инженерно-геологических изысканий
для подготовки проектной документации.***

122589-ИГИ

Изм.	№ док	Подпись	Дата

Воронеж

2026

Общество с ограниченной ответственностью

«ИнжГеоПлюс»



Свидетельство СРО НП «ГЕОБАЛТ» № 0514-02/И-038 от 12.04.2017г.

**«Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной
и последующей (промышленной) переработке свиней»
(Напорный коллектор)**

Заказчик: ООО «ЭКОМИКС»

Дата: 08.04.2026г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

*по результатам инженерно-геологических изысканий
для подготовки проектной документации.*

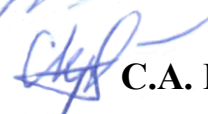
122589-ИГИ

Директор

Технический директор



 **Е.В. Черепков**

 **С.А. Кряквин**

Изм.	№ док	Подпись	Дата

Воронеж

2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ.	4
1.1 Введение.....	4
1.2 Изученность инженерно-геологических условий.....	6
1.3 Физико-географическая характеристика района работ.....	7
1.3.1 Административное положение.....	7
1.3.2 Геоморфология и рельеф.....	7
1.3.3 Климат.....	7
1.4 Методика и технология выполнения работ и результаты инженерных изысканий.....	9
1.4.1 Методика выполнения работ.....	9
1.4.1.1 Буровые работы и опробование.....	9
1.4.1.2 Полевые испытания грунтов.....	10
1.4.1.3 Лабораторные работы.....	11
1.4.1.4 Камеральные работы.....	11
1.4.2 Результаты инженерных изысканий.....	11
1.4.2.1 Геологическое строение.....	11
1.4.2.2 Гидрогеологические условия.....	12
1.4.2.3 Свойства грунтов.....	13
1.4.2.4 Специфические грунты.....	19
1.4.2.5 Инженерно-геологические процессы.....	19
1.4.2.6 Геофизические исследования.....	20
1.5 Сведения по контролю качества и приемке работ.....	29
1.6 Заключение.....	30
1.7 Перечень нормативных документов.....	32
 2 ТЕКСТОВЫЕ И ТАБЛИЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	 34
Приложение А. Техническое задание.....	35
Приложение Б. Программа работ.....	45
Приложение В. Свидетельство и выписка СРО.....	55
Приложение Г. Заключение о состоянии измерений.....	60
Приложение Д. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.....	63
Приложение Е. Ведомость результатов анализа физических свойств грунтов.....	64
Приложение Ж. Результаты статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам (ГОСТ 20522- 2012).....	66
Приложение И. Таблица значений характеристик по результатам испытаний стат. зондированием.....	71
Приложение К. Результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунта.....	72
Приложение Л. Результаты химического анализа грунтов.....	90
Приложение М. Результаты химического анализа воды.....	94
Приложение Н. Распространение выделенных ИГЭ.....	97
Приложение П. Каталог координат и высот геологических выработок.....	98
Приложение Р. Акт приемки полевых работ.....	99
Приложение С. Паспорт поверки ПИКА-19.....	100

						122589-ИГИ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инженерно-геологические изыскания.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Кряквин			04.2026		П	2	125
Проверил		Черепков			04.2026		ООО «ИнжГеоПлюс»		

3 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 101

	Лист
Карта фактического материала	1-10
Продольный профиль трассы трубопровода	1-10
Статическое зондирование по скв 20а	13
Литологическая колонка по скв. 21	11
Литологическая колонка по скв. 22, 23	12
Литологическая колонка по скв. 24,	13
Статическое зондирование по скв 25	13
Литологическая колонка по скв. 26, 27	14
Статическое зондирование по скв 28	15
Литологическая колонка по скв. 29	15
Статическое зондирование по скв 30	16
Литологическая колонка по скв.. 31	16
Статическое зондирование по скв32	17
Литологическая колонка по скв. 33	17
Литологическая колонка по скв.34, 35	18
Статическое зондирование по скв 36	19
Литологическая колонка по скв.37	19
Литологическая колонка по скв. 38, 39	20
Литологическая колонка по скв. 40	21
Статическое зондирование по скв 41	21
Литологическая колонка по скв..42, 43	22
Литологическая колонка по скв. 44, 45	23
Условные обозначения	24

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист
								3
Подпись и дата								

напорного канализационного коллектора, который имеет следующие характеристики:

- Напорный коллектор очищенных и обеззараженных сточных вод – линейное сооружение (трубопровод), протяженностью 5км, предполагаемой глубиной заложения 1,5 – 3,0м, материал – ПВХ;
- Пересечение трубопроводом с Авто-дорогой «Павловск-Калач-Петропавловка» закрытым способом;
- Пересечение трубопроводом с железнодорожными путями закрытым способом.

Работы выполнялись в один этап с 24 ноября по 01 декабря 2025г (полевые работы); лабораторные, камеральные работы 02.12-20.12.2025г.

Подпись и дата	А. Полевые работы				
	Бурение скважин d -135 мм	скв / п.м	29/132		
	Отбор проб:		47		
	ненарушенной структуры	проба	37		
	нарушенной структуры	проба	10		
	Статическое зондирование	испытание	7		
	Б. Лабораторные работы				
	Песчаные грунты:	Проба	20		
	Ненарушенной структуры	Проба	10		
	Нарушенной структуры	Проба	10		
	Глинистые грунты:	Проба	27		
	Ненарушенной структуры	Пробы	27		
Нарушенной структуры	Проба	-			
- механические свойства Компрессия / Сдвиг		испытание / испытание	18 / 18		

Инв. № подл.						122589-ИГИ	Лист 5
					04.2026		
	Изм.	К.уч.	Лист	Недо к.	Подпись		

Химический анализ водной вытяжки грунтов	анализ	12
Химический анализ воды	анализ	3
Камеральная обработка материалов статического зондирования	Испытание	7
Составление, оформление и выпуск технического отчета	Отчет/экз	1/3

Выноска устьев скважин на местности выполнялась по инженерно-геодезической съемке предоставленной Заказчиком масштаба 1: 500. Привязка устьев скважин осуществлялась инструментально.

Пробуренные скважины и точки статического зондирования нанесены на предоставленную топоъемку и представлены в виде карты фактического материала (Графические приложения, Листы 1-10).

Буровые работы, опробование, полевые опытные исследования грунтов и камеральные работы выполнены специалистами ООО «ИнжГеоПлюс»:

Кряквин Д.А. – буровой мастер на буровой установке ПБУ-2 на базе автомобиля КАМАЗ-43114;

Попов А.Ф. – помощник бурового мастера;

Кряквин С.А. – ведущий геолог, оператор зондировочно-каротажного комплекса «ПИКА-19».

Лабораторные работы выполнялись лаборантом Ананьиной А.Д. в грунтовой лаборатории ООО «ИнжГеоПлюс», имеющей Заключение о состоянии измерений №1249.03/33 от 04.04.2025 (Приложение Г).

Камеральные работы и составление настоящего отчета выполнены ведущим геологом Кряквиным С.А.

Общее руководство работами осуществлял Черепков Е.В. – директор.

1.2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

Геологическое строение района работ изучалось по архивным материалам:

- Геологическим картам дочетвертичных и четвертичных отложений Воронежской области масштаба 1:500000, 1:200000, составленным Министерством природных ресурсов Российской Федерации центральным региональным геологическим центром межрегиональным центром по геологической картографии.
- Альбому геологических разрезов Центрально-Черноземных областей. ВГУ, 1974.

Инв. № подл.	Име. № подл.	Подпись и дата							122589-ИГИ	Лист 6	
			Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата			

1.3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ.

1.3.1 Административное положение.

Участок работ расположен по адресу: Воронежская область, Калачеевский район, п. Пригородный ул. Промышленников, 23.

1.3.2 Геоморфология и рельеф.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в центральной части Русской равнины, на Окско-Донской низменности и приурочен к первой-четвертой надпойменной террасе р. Толучеевка. Территория, к которой относится участок изысканий, представляет собой эрозионно-аккумулятивную, слабо возвышенную, полого-увалистую равнину, расчлененную сетью оврагов и балок. Рельеф непосредственно участка по трассе трубопровода расчлененный, местами нарушенный в результате хозяйственной деятельности человека. Абсолютные отметки по устьям скважин на момент производства работ имеют значения от 83,20 до 98,20 м.

1.3.3 Климат.

В климатическом отношении район работ относится к умеренно-континентальной климатической зоне, с хорошо выраженными сезонами года – жарким сухим летом и холодной зимой, которые характеризуются следующими показателями:

- Барометрическое давление – 999 ГПа;
- среднегодовая температура +7,0°C;
- абсолютный минимум -37°C;
- абсолютный максимум +41°C;
- средняя температура наиболее жаркого месяца +20,6°C;
- средняя температура наиболее холодного месяца -6,8°C;
- количество осадков за год – 587 мм;
- суточный максимум – 100 мм;
- Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль Западное
- Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 3,2 м/с
- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с – 4,1;
- Преобладающее направление ветра за июнь-август – Западное;
- Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с – 0;
- Среднемесячная относит. влажность воздуха в 15ч. наиболее холодного месяца, % - 78;
- Среднемесячная относит. влажность воздуха в 15ч. наиболее теплого месяца, % - 51;
- Строительно-климатическая зона – II В;
- Зона влажности, согласно СП 50.13330.2012 (приложение В) – III (сухая);

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист 7
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		
					04.2026		

Име. № подл.

Подпись и дата

- Снеговая нагрузка – согласно СП 20.133330.2016 по карте 1 районирования территории по весу снегового покрова участок работ относится к III району;
- Ветровая нагрузка – согласно СП 20.133330.2016 карте 2 районирования территории по давлению ветра относится ко II району;
- Толщина стенки гололеда – согласно СП 20.133330.2016 карте 3 районирования территории по толщине стенки гололеда относится ко II району.

В соответствии с СНиП 2.02.01-83 п.2.27 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определяется по формуле $d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$, где d_0 – величина, принимаемая равной (м) для суглинков и глин – 0,23; супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28; песков крупных и средней крупности – 0,30. M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зимний период в данном районе, принимаемых по СП 131.13330.2020 – для Воронежской области $M_t = 18,6$;

$d_{fn} = 0,23 \times 4,31 = 0,99$ м (суглинки, глины).

$d_{fn} = 0,30 \times 4,31 = 1,29$ м (пески)

В пределах глубины промерзания по всей трассе трубопровода, располагаются грунты всех выделенных ИГЭ. Насыпные (техногенные) грунты ИГЭ №1, Почвенно-растительный слой (ИГЭ №2) рекомендуется принять как среднепучинистые. Пески средней крупности (ИГЭ №3, 6) являются непучинистыми. Расчеты пучинистости глинистых грунтов (ИГЭ №№ 2, 4, 5) приведены в таблицах 2, 3, 4.

Расчет пучинистости для суглинков полутвердых ИГЭ №2 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Суглинки полутвердые
Природная влажность (д.е) W	0,144
Критическая влажность (д.е) W _{сг}	0,159
Коэффициент водонасыщения (д.е.) S _г	0,55
Число пластичности (д.е) I _p	0,119
Влажность на границе текучести (д.е) W _л	0,248
Влажность на границе раскатывания (д.е) W _p	0,129
Коэффициент M ₀	4,65
Плотность сухого грунта ρ _d	1,59
R _f × 10 ² (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	0,1036
ε _{fh} (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	0,012
Степень пучинистости грунтов (таб.Б 2.19 ГОСТ 25100-2020)	Слабопучинистые

Расчет пучинистости для суглинков тугопластичных ИГЭ №4 приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Суглинки тугопластичные
Природная влажность (д.е) W	0,211
Критическая влажность (д.е) W _{сг}	0,185
Коэффициент водонасыщения (д.е.) S _г	0,74

Инв. № подл.	Подпись и дата	

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист
					04.2026		8

Число пластичности (д.е) Ip	0,125
Влажность на границе текучести (д.е) Wl	0,294
Влажность на границе раскатывания (д.е) Wp	0,17
Коэффициент M_0	4,65
Плотность сухого грунта ρ_d	1,53
$R_f \times 10^2$ (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	0,28
ε_{fh} (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	0,037
Степень пучинистости грунтов (таб.Б 2.19 ГОСТ 25100-2020)	Среднепучинистые

Расчет пучинистости для суглинков мягкопластичных ИГЭ №5 приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	Суглинки мягкопластичные
Природная влажность (д.е) W	0,259
Критическая влажность (д.е) W _{cr}	0,185
Коэффициент водонасыщения (д.е.) S _r	0,88
Число пластичности (д.е) Ip	0,146
Влажность на границе текучести (д.е) Wl	0,317
Влажность на границе раскатывания (д.е) Wp	0,17
Коэффициент M_0	4,65
Плотность сухого грунта ρ_d	1,51
$R_f \times 10^2$ (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	1,12
ε_{fh} (П 6.8.3. СП 22.13330-2016)	0,11
Степень пучинистости грунтов (таб.Б 2.19 ГОСТ 25100-2020)	Сильнопучинистые

Согласно расчета, грунты ИГЭ №2 являются слабопучинистыми, ИГЭ №4 - среднепучинистыми, грунты ИГЭ №5 являются сильнопучинистыми.

1.4 МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ.

1.4.1 Методика выполнения работ

1.4.1.1 Буровые работы и опробование.

Буровые работы проводились с целью литологического расчленения разреза, гидрогеологических наблюдений и отбора проб для производства лабораторных исследований.

Буровые работы и опробование проводились буровой установкой ПБУ-2, на базе автомобиля КАМАЗ-43114. Бурение осуществлялось ударно-канатным способом кольцевым забоем (буровыми стаканами) диаметром 135 мм, рейсами по 1 м, с порейсовым описанием грунтов и отбором проб нарушенной и ненарушенной структуры.

Отбор проб ненарушенной структуры осуществлялся в соответствии с [15]:

- грунтоносом вдавливаемым тонкостенным цилиндрическим ГП-ЗН 123х800 (глинистые грунты)
- задавливаемыми стаканами (песчаные грунты)

После окончания буровых работ все скважины были ликвидированы путем обратной засыпки выбуренной породы.

Име. № подл.	Подпись и дата

										Лист
					04.2026					
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата					9

1.4.1.2 Полевые испытания грунтов.

Статическое зондирование.

С целью изучения физико-механических характеристик грунтов, слагающих площадку в их природном залегании, и детального расчленения разреза выполнено статическое зондирование с интервалами замеров через 0,05м согласно [11]. В Графических приложениях для удобства визуального восприятия значений, графики статического зондирования построены через 0,2м.

Статическое зондирование выполнялось на расстоянии в 2 м от пробуренных скважин, что позволило с одной стороны исключить влияние разуплотнения грунтов из-за бурения, а с другой, позволило максимально точно установить границы слоев по данным зондирования и лабораторных исследований. Нумерация точек статического зондирования соответствует нумерации скважин, возле которых проводились исследования.

Для исследования грунтов на площадке применена методика НИИОСП им. Н.М. Герсевича и аппаратура зондировочно-каротажного комплекса «ПИКА-19», регистрирующая результаты статического зондирования в условиях природного залегания грунтов.

Измеряемые параметры:

Qz - лобовое сопротивление грунта под конусом зонда мПа;
Fz - боковое сопротивление грунта на муфте трения кПа;

Результаты обработки параметров комплексного зондирования и лабораторного исследования отобранных проб дают следующие характеристики:

- плотность грунта	[ρ , г/см ³]
- плотность сухого грунта	[ρ_d , г/см ³]
- весовая влажность грунта	[W, %]
- коэффициент пористости	[e, д.е.]
- степень влажности	[S, д.е.]
- показатель вида грунта	[Ip, д.е.]
- показатель состояния грунта	[IL, д.е.]

Значения механических характеристик:

E - модуль деформации, мПа
 ϕ - угол внутреннего трения, град
C - удельное сцепление, кПа

В основу применения зондировочного метода положены [3], [11], а также исследования, проведенные НИИОСП имени Н.М. Герсевича по оценке нормативных значений физико-механических характеристик по результатам зондировочных исследований грунтов для конкретной стройплощадки.

Изн. № подл.	Подпись и дата							122589-ИГИ	Лист 10
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		

В литолого-стратиграфическом разрезе участка с учетом генезиса и физико-механических свойств грунтов, в соответствии с требованиями [13] до глубины 6,0м выделено 5 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 2 геологических слоя.

Четвертичная система (Q)

Голоцен (QIV)

Насыпной грунт (tQIV)

Слой № 1 – Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава). Мощность 0,3–3,4м. Встречен скважинами 20а, 21-24, 24а, 24б, 25а, 26-29.

Почвенно-растительный слой (pdQIV)

Слой № 1а – Почвенно-растительный слой. Мощность 0,5–1,3м. Встречен скважинами 30-45.

Позднечетвертичный отдел (QIII)

Покровные отложения (prQIII)

ИГЭ № 2 – Суглинок коричневый, полутвердый, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов, просадочный. Мощность 1,6–1,9м. Встречен скважинами 20а, 21.

Среднечетвертичный отдел (QII)

Аллювиальные отложения (aQII)

ИГЭ № 3 – Песок средней крупности желто-коричневый до серого, средней плотности, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка. Мощность 0,3–3,6м. Встречен скважинами 21-24, 24а, 24б, 25, 25а, 31-34.

ИГЭ № 4 – Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка. Мощность 0,5–3,3м. Встречен скважинами 22-24, 24а, 24б, 25, 25а, 35-45.

ИГЭ № 5 – Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка. Мощность 0,1–2,8м. Встречен скважинами 26-45.

ИГЭ № 6 – Песок средней крупности желто-коричневый до серого, средней плотности, водонасыщенный, с линзами суглинка. Мощность 0,7–2,5м. Встречен скважинами 26-34,36.

1.4.2.2 Гидрогеологические условия.

Во время проведения буровых работ в ноябре 2025г на участке были встречены подземные воды. Воды встречены в скважинах 26-45 на глубинах 1,6 – 4,4м, что соответствует абсолютным отметкам 79,90 – 84,75м. Воды являются слабонапорными, установившийся уровень составил 1,2 – 3,5м, что соответствует абсолютным отметкам 81,20 – 85,25м. Величина напора

Инв. № подл.	Подпись и дата					122589-ИГИ	Лист 12
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.		
					04.2026		

Водовмещающими породами являются суглинки тугопластичные (ИГЭ №4), суглинки мягкопластичные (ИГЭ №5) и пески средней крупности (ИГЭ №6). Коэффициент фильтрации суглинков составляет 0,1м/сут, песков средней крупности 15м/сут. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка в местную орогидрографическую сеть.

Таблица 4

№ п/п	Сведения о выработке					Водоносный горизонт	Сведения о подземных водах				Дата замера	Напор, м
	Тип выработки, номер	Абсолютная отметка устья, м	Глубина, м	Абсолютная отметка забоя, м	Дата проходки		Появление воды		Установленный уровень			
							Глубина, м	Абс. отм. м	Глубина, м	Абс. отм. м		
1	Скважина 26	87,75	4,0	83,75	01.12.2025	не задан	3,0	84,75	2,5	85,25	01.12.2025	0,5
2	Скважина 27	87,45	4,0	83,45	01.12.2025	не задан	3,0	84,45	2,5	84,95	01.12.2025	0,5
3	Скважина 28	87,20	4,0	83,20	01.12.2025	не задан	3,2	84,00	2,4	84,80	01.12.2025	0,8
4	Скважина 29	88,50	6,0	82,50	01.12.2025	не задан	4,4	84,10	3,5	85,00	01.12.2025	0,9
5	Скважина 30	86,65	6,0	80,65	01.12.2025	не задан	3,0	83,65	2,0	84,65	01.12.2025	1,0
6	Скважина 31	86,75	4,0	82,75	01.12.2025	не задан	2,4	84,35	2,4	84,35	01.12.2025	0,0
7	Скважина 32	86,00	4,0	82,00	01.12.2025	не задан	1,6	84,40	1,6	84,40	01.12.2025	0,0
8	Скважина 33	87,20	4,0	83,20	01.12.2025	не задан	3,2	84,00	3,2	84,00	01.12.2025	0,0
9	Скважина 34	86,25	4,0	82,25	01.12.2025	не задан	2,3	83,95	2,3	83,95	01.12.2025	0,0
10	Скважина 35	84,90	4,0	80,90	01.12.2025	не задан	2,5	82,40	1,9	83,00	01.12.2025	0,6
11	Скважина 36	84,10	4,0	80,10	01.12.2025	не задан	2,3	81,80	1,5	82,60	01.12.2025	0,8
12	Скважина 37	84,15	4,0	80,15	01.12.2025	не задан	2,5	81,65	1,4	82,75	01.12.2025	1,1
13	Скважина 38	83,80	4,0	79,80	01.12.2025	не задан	3,0	80,80	1,2	82,60	01.12.2025	1,8
14	Скважина 39	83,60	4,0	79,60	01.12.2025	не задан	2,9	80,70	1,2	82,40	01.12.2025	1,7
15	Скважина 40	83,70	4,0	79,70	01.12.2025	не задан	3,0	80,70	1,3	82,40	01.12.2025	1,7
16	Скважина 41	83,40	4,0	79,40	01.12.2025	не задан	2,4	81,00	1,2	82,20	01.12.2025	1,2
17	Скважина 42	83,35	4,0	79,35	01.12.2025	не задан	2,5	80,85	1,3	82,05	01.12.2025	1,2
18	Скважина 43	83,20	4,0	79,20	01.12.2025	не задан	3,3	79,90	2,0	81,20	01.12.2025	1,3
19	Скважина 44	83,45	4,0	79,45	01.12.2025	не задан	3,0	80,45	1,8	81,65	01.12.2025	1,2
20	Скважина 45	84,90	4,0	80,90	01.12.2025	не задан	3,8	81,10	3,3	81,60	01.12.2025	0,5

По критериям типизации территории по подтопляемости, участок трассы с ПК 0 до ПК 9 является **потенциально подтопляемым (II-A-2)** в результате экстремальных природных ситуаций, техногенных аварий и катастроф. С ПК 9 до конца трассы участок для глубины заложения трубы, принятой равной 2,0-3,0м, является **подтопленным в естественных условиях (I-A-1)**.

Физико-механические свойства и коррозионная активность грунтов изучались полевыми и лабораторными методами согласно действующим ГОСТам.

По результатам анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях, в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой до глубины 4,0-7,0 м было выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 2 слоя:

Инв. № подл.	трубы, принятой равной 2,0-3,0м, является подтопленным в естественных условиях (I-A-1). 1.4.2.3 Свойства грунтов. Физико-механические свойства и коррозионная активность грунтов изучались полевыми и лабораторными методами согласно действующим ГОСТам. По результатам анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях, в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой до глубины 4,0-7,0 м было выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 2 слоя:						Лист 13	
						04.2026		122589-ИГИ
	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		
Подпись и дата								

Слой № 1 – Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава). Мощность 0,3–3,4м. Встречен скважинами 20а, 21-24, 24а, 24б, 25а, 26-29. Данный слой обладает неравномерным строением и сжимаемостью как по мощности, так и по простиранию. Он не может служить основанием фундаментов и подлежит выемке, либо проходке фундаментами на полную мощность.

Слой № 1а – Почвенно-растительный слой. Мощность 0,5–1,3м. Встречен скважинами 30-45. Данный слой не может являться основанием фундаментов. Подлежит выемке либо проходке фундаментами на полную мощность.

ИГЭ № 2 – Суглинок коричневый, полутвердый, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов, просадочный. Мощность 1,6–1,9м. Встречен скважинами 20а, 21. Данный грунт имеет нормативное значение числа пластичности (%) 11,9. Состояние грунта «полутвердый», нормативное значение показателя текучести в природном состоянии – (0,12).

По данным лабораторных определений физических свойств грунтов нормативная плотность грунтов при природной влажности составляет 1,81 г/см³.

По данным статического зондирования данные грунты характеризуются средними значениями под конусом зонда 3,5 МПа. В соответствии с этим, модуль деформации составляет 24,2 МПа, угол внутреннего трения 24°, удельное сцепление 32 кПа.

По результатам параллельно проведенных компрессионных испытаний при природной влажности и в условиях полного водонасыщения одометрические модули деформации равны 9,5 МПа и 5,6 МПа соответственно.

По результатам анализа данных компрессионных испытаний грунтов и данных, полученных по статическому зондированию был выведен коэффициент Кп – коэффициент перехода от компрессионного модуля деформации к полученному при помощи статического зондирования – равный $24,2:9,5=2,54$. С использованием данного коэффициента получен модуль деформации при полном водонасыщении – $2,54 \times 5,6=14\text{МПа}$.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик суглинков, получены на основании сравнительного анализа характеристик принятых по [5], физических характеристик, лабораторных испытаний в природном/водонасыщенном состоянии, по данным статического зондирования. Значения характеристик следующие:

- удельное сцепление, кПа - 30/23
- угол внутреннего трения, градус- 23/18
- модуль деформации, МПа - 24/14

Расчетные значения модуля деформации, удельного сцепления, угла внутреннего трения и плотности, для доверительных вероятностей 0,95/0,85 рекомендуется принять на основании лабораторных данных в **водонасыщенном состоянии**:

Инв. № подл.	Подпись и дата							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ		14
					04.2026			

- удельное сцепление, кПа - 22/23
- угол внутреннего трения, градус- 18/18
- модуль деформации, МПа - 14/14
- плотность природная, г/см³ 1,81/1,81

Согласно химическому анализу водных вытяжек максимальное содержание анионов Cl⁻ составляет 104 мг/кг, а анионов SO₄²⁻ 151 мг/кг сухого грунта. Грунты являются не агрессивными к бетонам на всех марках цемента и железобетонным конструкциям.

Грунты ИГЭ №2 обладают специфическими свойствами, такими как **просадочность**. Более подробно см. гл.1.4.2.4.

ИГЭ №3 – Песок средней крупности желто-коричневый до серого, средней плотности, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка. Мощность 0,3–3,6м. Встречен скважинами 21-24, 24а, 24б, 25, 25а, 31-34. Данный песок характеризуется как «средней крупности», (содержание определяющей фракции – частиц крупнее 0,25 мм составляет 70,0%).

По результатам статического зондирования нормативное значение удельного сопротивления грунта конусу зонда составляет 11,0 МПа, песок классифицируется как «средней плотности». При нормативном значении удельного сопротивления грунта конусу зонда, равном 11,0 МПа, модуль деформации равен 29Мпа, угол внутреннего трения составляет 33°.

Нормативная плотность песка при природной влажности составляет 1,71г/см³.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик песка получены на основании сравнительного анализа характеристик принятых по СП 22.13330.2016 и данных по статическому зондированию. Значения характеристик составили:

- удельное сцепление, кПа - 1*
 - угол внутреннего трения, градус- 33
 - модуль деформации, МПа - 29
 - плотность природная, г/см³ 1,71
- Примечание: значение «*» дано по СП 22.13330.2016

Расчетные значения модуля деформации, удельного сцепления, угла внутреннего трения и плотности для доверительных вероятностей 0,95/0,85 составили:

- удельное сцепление, кПа - 0,7/1
- угол внутреннего трения, градус- 33/33
- модуль деформации, МПа - 29/29
- плотность природная, г/см³ 1,69/1,70

Согласно химическому анализу водных вытяжек максимальное содержание анионов Cl⁻ составляет 117 мг/кг, а анионов SO₄²⁻ 172 мг/кг сухого грунта. Грунты являются неагрессивными к бетонам на всех марках цемента, а также к железобетонным конструкциям.

Данные грунты специфическими свойствами не обладают.

Име. № подл.	Подпись и дата						122589-ИГИ	Лист
						04.2026		15
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись		Дата

ИГЭ № 4 – Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка. Мощность 0,5–3,3м. Встречен скважинами 22-24, 24а, 24б, 25, 25а, 35-45. Данный грунт имеет нормативное значение числа пластичности (%) 12,5. Состояние грунта «тугопластичный», нормативное значение показателя текучести в природном состоянии – (0,33).

По данным лабораторных определений физических свойств грунтов нормативная плотность грунтов при природной влажности составляет 1,86 г/см³.

По данным статического зондирования данные грунты характеризуются средними значениями под конусом зонда 2,0 МПа. В соответствии с этим, модуль деформации составляет 14,2 МПа, угол внутреннего трения 21°, удельное сцепление 23 кПа.

По результатам параллельно проведенных компрессионных испытаний при природной влажности и в условиях полного водонасыщения одометрические модули деформации равны 6,4 МПа и 5,0 МПа соответственно.

В результате анализа данных компрессионных испытаний грунтов и данных, полученных при помощи статического зондирования был выведен коэффициент Кп – коэффициент перехода от компрессионного модуля деформации к полученному при помощи статического зондирования – равный $14,2:6,4=2,22$. С использованием данного коэффициента получен модуль деформации при полном водонасыщении – $2,22*5,0=11,1$ МПа.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик суглинков, получены на основании сравнительного анализа характеристик принятых по [5], физических характеристик, лабораторных испытаний в природном/водонасыщенном состоянии, прил. «Ж» [3] по данным статического зондирования. Значения характеристик следующие:

- удельное сцепление, кПа - 23/18
- угол внутреннего трения, градус- 21/18
- модуль деформации, МПа - 14/11

Расчетные значения модуля деформации, удельного сцепления, угла внутреннего трения и плотности, для доверительных вероятностей 0,95/0,85 рекомендуется принять на основании лабораторных данных в водонасыщенном состоянии:

- удельное сцепление, кПа - 17/18
- угол внутреннего трения, градус- 18/18
- модуль деформации, МПа - 11/11
- плотность природная, г/см³ 1,83/1,84

Согласно химическому анализу водных вытяжек максимальное содержание анионов Cl⁻ составляет 149 мг/кг, а анионов SO₄²⁻ 179 мг/кг сухого грунта. Грунты являются не агрессивными к бетонам на всех марках цемента и железобетонным конструкциям.

Грунты ИГЭ №4 специфическими свойствами не обладают.

Изн. № подл.	Подпись и дата							Лист
							122589-ИГИ	16
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата			

ИГЭ № 5 – Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка. Мощность 0,1–2,8м. Встречен скважинами 26-45. Данный грунт имеет нормативное значение числа пластичности (%) 14,6. Состояние грунта «мягкопластичный», нормативное значение показателя текучести в природном состоянии – (0,61).

По данным лабораторных определений физических свойств грунтов нормативная плотность грунтов при природной влажности составляет 1,91 г/см³.

По данным статического зондирования данные грунты характеризуются средними значениями под конусом зонда 1,6 Мпа. В соответствии с этим, модуль деформации составляет 11,0 МПа, угол внутреннего трения 20°, удельное сцепление 20 кПа.

По результатам параллельно проведенных компрессионных испытаний при природной влажности и в условиях полного водонасыщения одометрические модули деформации равны 5,5 МПа и 4,8 МПа соответственно.

В результате анализа данных компрессионных испытаний грунтов и данных, полученных при помощи статического зондирования был выведен коэффициент Кп – коэффициент перехода от компрессионного модуля деформации к полученному при помощи статического зондирования – равный $11,0:5,5=2,0$. С использованием данного коэффициента получен модуль деформации при полном водонасыщении – $2,0*4,8=10$ МПа.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик суглинков, получены на основании сравнительного анализа характеристик принятых по [5], физических характеристик, лабораторных испытаний в природном/водонасыщенном состоянии, прил. «Ж» [3] по данным статического зондирования. Значения характеристик следующие:

- удельное сцепление, кПа - 22/18
- угол внутреннего трения, градус- 16/14
- модуль деформации, МПа - 11/10

Расчетные значения модуля деформации, удельного сцепления, угла внутреннего трения и плотности, для доверительных вероятностей 0,95/0,85 рекомендуется принять на основании лабораторных данных в водонасыщенном состоянии:

- удельное сцепление, кПа - 17/17
- угол внутреннего трения, градус- 14/14
- модуль деформации, МПа - 10/10
- плотность природная, г/см³ 1,87/1,89

Согласно химическому анализу водных вытяжек максимальное содержание анионов Cl⁻ составляет 113 мг/кг, а анионов SO₄²⁻ 152 мг/кг сухого грунта. Грунты являются неагрессивными к бетонам на всех марках цемента, а также к железобетонным конструкциям.

Грунты ИГЭ №5 специфическими свойствами не обладают.

Изн. № подл.	Подпись и дата							Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ		17

ИГЭ № 6 – Песок средней крупности желто-коричневый до серого, средней плотности, водонасыщенный, с линзами суглинка. Мощность 0,7–2,5м. Встречен скважинами 26-34,36. Данный песок характеризуется как «средней крупности», (содержание определяющей фракции – частиц крупнее 0,25 мм составляет 62,6%).

По результатам статического зондирования нормативное значение удельного сопротивления грунта конусу зонда составляет 11,8 МПа, песок классифицируется как «средней плотности». При нормативном значении удельного сопротивления грунта конусу зонда, равном 11,8 МПа, модуль деформации равен 29,8Мпа, угол внутреннего трения составляет 34°.

Расчетом нормативная плотность песка при природной влажности составляет 2,00г/см³.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик песка получены на основании сравнительного анализа характеристик принятых по СП 22.13330.2016 и данных по статическому зондированию. Значения характеристик составили:

- удельное сцепление, кПа - 2*
- угол внутреннего трения, градус- 34
- модуль деформации, МПа - 30
- плотность природная, г/см³ 2,00

Примечание: значение «*» дано по СП 22.13330.2016

Расчетные значения модуля деформации, удельного сцепления, угла внутреннего трения и плотности для доверительных вероятностей 0,95/0,85 составили:

- удельное сцепление, кПа - 1,3/2
- угол внутреннего трения, градус- 34/34
- модуль деформации, МПа - 30/30
- плотность природная, г/см³ 1,96/1,98

Данные грунты специфическими свойствами не обладают.

Номенклатурные наименования, нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик выделенных ИГЭ приведены в Приложении Д.

Частные показатели физических характеристик грунтов по выработкам приведены в Приложении Е.

Результаты статистической обработки лабораторных определений характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам приведены в Приложении Ж.

Механические характеристики грунтов, рассчитанные по данным статического зондирования, приведены в Приложении И.

Результаты определения прочностных и деформационных свойств глинистых грунтов приведены в Приложении К.

Результаты химического анализа грунтов приведены в Приложении Л.

Подпись и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
					04.2026			122589-ИГИ	18
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата				

1.4.2.4 Специфические грунты.

1.Техногенные грунты (Слой №1) – данные грунты представляет собой грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава. Они обладают неравномерным составом и сжимаемостью, как по мощности, так и по простираению. Вскрытая мощность 0,3–3,4м. Данный слой встречен скважинами 20а, 21-24, 24а, 24б, 25а, 26-29. Мощность данного слоя, указанная в отчете, действительна только в местах бурения, и может отличаться на остальной территории изучаемого участка. Данные грунты являются сложившимися, с давностью отсыпки более 5 лет. Они не могут являться основанием фундаментов и подлежат выемке, либо проходке фундаментами на полную мощность.

2. Суглинок коричневый, полутвердый, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов, просадочный (ИГЭ №2). Мощность 1,6–1,9м. Встречен скважинами 20а, 21. Данные грунты обладают таким свойством как просадочность – это способность грунтов при увеличении влажности (замачивании) и внешней нагрузки или от собственного веса, уменьшаться в объеме с резким уменьшением несущей способности. Грунты ИГЭ №2 относятся к первому типу по просадочности, т.е. просадка возможна только от дополнительной нагрузки, а просадка от собственного веса отсутствует, либо не превышает 5 см. Источниками замачивания грунтов может выступать инфильтрация атмосферных осадков, а также утечки из водонесущих коммуникаций в результате их повреждения. Грунты характеризуются следующими показателями – относительная просадочность при $P=0.3$ Мпа составляет 0,021, начальное просадочное давление 0,117МПа, начальная просадочная влажность $W_{пр}=21,5\%$.

1.4.2.5 Инженерно-геологические процессы.

В результате рекогносцировочного обследования и анализа поверхности рельефа эрозийная деятельность временных водотоков в пределах территории исследуемого участка не отмечена, нарушений поверхностного слоя не выявлено, обнажений выходов коренных грунтов на момент изысканий не наблюдается.

На момент изысканий при проведении полевых работ провал бурового инструмента не зафиксирован, карстовые полости не вскрыты. Проявление карстовых и суффозионных процессов на земной поверхности в виде отрицательных форм рельефа (впадины, провалы, оседания, блюдца, западины и др.) при проведении осмотра прилегающих территорий не отмечено.

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									19

Подпись и дата		В результате рекогносцировочного обследования и анализа поверхности рельефа эрозионная деятельность временных водотоков в пределах территории исследуемого участка не отмечена, нарушений поверхностного слоя не выявлено, обнажений выходов коренных грунтов на момент изысканий не наблюдается.					
		На момент изысканий при проведении полевых работ провал бурового инструмента не зафиксирован, карстовые полости не вскрыты. Проявление карстовых и суффозионных процессов на земной поверхности в виде отрицательных форм рельефа (впадины, провалы, оседания, блюдца, западины и др.) при проведении осмотра прилегающих территорий не отмечено.					

Опасные геологические и инженерно-геологические процессы, такие как склоновые, карстово-суффозионные, в пределах участка на момент изысканий отсутствуют. В процессе эксплуатации их появление и развитие не прогнозируется.

1.4.2.6 Геофизические исследования.

Геофизические исследования проводились как составная часть инженерно-геологических изысканий согласно п. 5.7 СП 446.1325800.2019 и общим правилам СП 11-105-97 часть VI.

Геофизические работы выполнены в сентябре 2023 года геофизиком Колесниковым И.М. в соответствии с техническим заданием, программой работ, РСН 64-87, СП 446.1325800.2019, СП 493.1325800.2020, ГОСТ 9.602-2016. Контроль состояния оборудования и снаряжения проводился в соответствии с ТУ завода изготовителя и действующими нормативными документами.

В части инженерно-геофизических изысканий на объекте были выполнены геофизические исследования методом ВЭЗ и определение наличия блуждающих токов.

Цели и задачи:

определения состава, состояния и свойств грунтов в массиве;

определения УЭС грунтов;

определения коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали;

определения наличия либо отсутствия блуждающих токов.

Объемы и методика полевых работ.

Геофизические работы выполнены по стандартной методике в соответствии с требованиями действующих инструкций. При производстве геофизических работ использовались серийно выпускаемые приборы, аппаратура и инструменты, обеспечивающие устойчивость и надлежащую точность измерений при данных физико-географических и климатических условиях.

Точки электроразведочных исследований определены согласно п. 5.7, п.7.1.13 СП 446.1325800.2019, в зависимости от решаемых задач и конкретных инженерно-геологических условий в соответствии с требованиями СП 11-105-97 Часть VI.

Количество точек исследования назначалось в соответствии с приложением Д СП 446.1325800.2019 в зависимости от решаемых задач и конкретных инженерно-геологических условий. На участке изысканий были выполнены 4 точек ВЭЗ и 2 пункта измерения блуждающих токов, а также определена коррозионная агрессивность грунта по отношению к стали.

Име. № подл.	Подпись и дата								
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ			
					04.2026				
						Лист			
						20			

Расстояния между точками геофизических наблюдений согласно п.7.2.21.2 СП 446.1325800.2019, п.6.2.2.15 СП 493.1325800.2020 принять по расстоянию между инженерно-геологическими скважинами в непосредственной близости от пробуренных выработок.

Работы проводились на постоянном токе с применением электроразведочного комплекта «Рутил-1МК» (Рисунок 9.1), краткое описание и основные технические характеристики, которого приведены ниже.



Рисунок 9.1 - Комплект аппаратуры «Рутил 1М»

В состав комплекта входит генератор электроразведочный (ГЭ) и регистратор электроразведочный многоканальный (РЭМ), выполненные в виде одного функционально законченного блока.

РЭМ имеет встроенную клавиатуру на 9 клавиш и встроенный дисплей с разрешением 320x240 dpi. На встроенном дисплее отображаются результаты измерений в графическом и табличном виде (Рисунок 9.2).

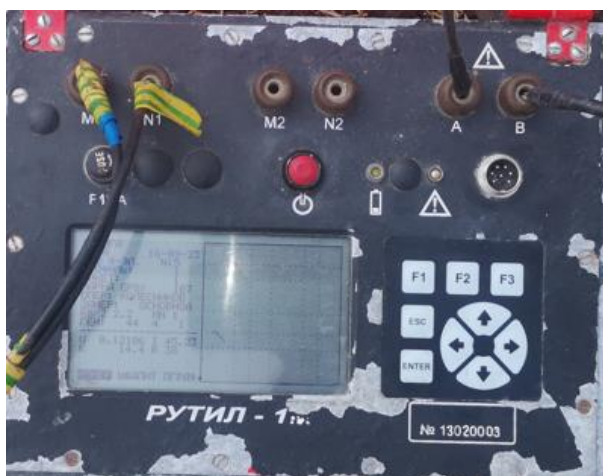


Рисунок 9.2 - Передняя панель

Име. № подл.					
Подпись и дата					

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

Лист
21

Комплекс электроразведочный измерительный «РУТИЛ-1М» предназначен для геофизических исследований при выполнении инженерно-геологических изысканий при проектировании объектов капитального строительства, а также для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых методами:

- вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ);
- электропрофилирования (ЭП);
- вызванной поляризации (ВП);
- естественного электрического поля (ЕП);
- измерение блуждающих токов (БТ).

Аппаратура непосредственно в процессе ведения работ отображает в графическом и табличном виде измеряемые и вычисляемые величины, а так же создает электронный журнал, содержащий все необходимые сведения.

Генератор имеет встроенную клавиатуру на 9 клавиш и встроенный дисплей с возможностью отображения 2 строк по 16 символов.

Яркость и контрастность дисплеев достаточны для работы в полевых условиях (в т.ч. при работе в условиях прямого солнечного света).

В таблице 9.1 приведены основные технические характеристики аппаратуры «РУТИЛ-1МК».

Таблица 9.1 - Основные технические характеристики аппаратуры «РУТИЛ-1М»:

Параметр	Ед. измерения	Диапазон
Регистратор электроразведочный многоканальный		
Количество каналов	канал	2
Измеряемое напряжение	В	от 20×10^{-6} до 10
Погрешность измерений не более	%	2
Автоматическая компенсация ЭДС поляризации	В	От -2 до +2
Точность компенсации ЭДС поляризации не хуже	мкВ	± 10
Входное сопротивление	МОм	10
Генератор электроразведочный		
Диапазоны стабилизации тока	мА	1-4; 4-20; 20-100; 100-500
Погрешность стабилизации не более	%	± 2
Погрешность измерения тока	%	
Выходное напряжение	В	От 30 до 700
Максимальная полезная мощность не менее	Вт	100 ± 5
Длительность импульсов	С	от 1 до 60

Контроль геофизических исследований проводился систематически на протяжении всего периода и охватывал весь процесс полевых и камеральных работ. Контроль и приемка работ включали следующие виды: самоконтроль выполняемых работ исполнителями; контроль полевых работ, выполняемых партией; контрольные наблюдения; приемку от исполнителей выполненных работ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	

						122589-ИГИ	Лист
					04.2026		22
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполненных работ осуществлялся согласно требованиям СП 11-105-97 Часть VI, РСН 64-87.

Самоконтроль производился непосредственным исполнителем работ и заключался в производстве контрольных измерений, периодических проверках измерительной аппаратуры и оборудования.

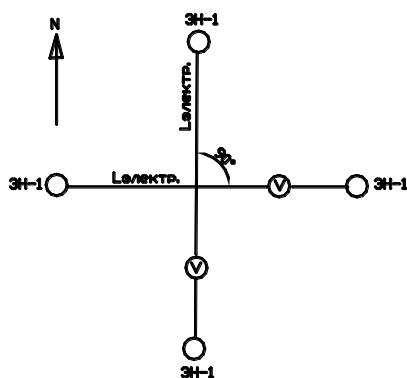
Контроль над выполнением работ осуществлялся непосредственно на объекте ответственным за проведение геофизических работ и начальником партии. Проверялось соблюдение требований технических инструкций и заданий, правил ведения полевой документации, эксплуатации оборудования и приборов, сроков выполнения работ.

Измерения блуждающих токов проводились по рекомендуемой методике ГОСТ 9.602-2016.

Опасным влиянием блуждающего постоянного тока на сооружения является наличие изменяющегося по знаку и значению смещения потенциала сооружения по отношению к его стационарному потенциалу (знакопеременная зона) или наличие только положительного смещения потенциала, как правило, изменяющегося по значению (анодная зона).

Наблюдения выполнены по двум ортогональным направлениям – С-Ю и З-В (Рисунок 9.3). Размер приемных диполей составлял 100 м. Снятие показаний производилось в течении 10-15 минут с интервалом 10 секунд. Если измеряемое значение превышало (по абсолютной величине) 0,5 В или наибольший размах колебаний измеряемой величины (разность наибольшего и наименьшего значений) во времени превышал 0,5 В (в обоих случаях с учетом различия потенциалов между применяемыми электродами сравнения), то в данном пункте измерения регистрировалось наличие блуждающих токов, что свидетельствует об опасности коррозионных процессов.

В качестве заземлителей при определении наличия блуждающих токов в земле (БТ) применялись неполяризующиеся электроды. Монтаж установок осуществлялся проводом ГПСМПО.



Инв. № подл.	Подпись и дата					Лист
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ
					04.2026	
						23

Рисунок 9.3 – Схема измерений блуждающих токов в земле

Объем контрольных наблюдений определения блуждающих токов составил 50%, средняя погрешность наблюдений ($\delta_{\text{ср.}}$) составила 0,18 мВ.

Потенциалы носят знакопеременный характер и находятся в основном в пределах первых десятков, что указывает на их теллурическое происхождение.

Измерения блуждающих токов выполнены согласно п.7.2.21.4 СП 446.1325800.2019 в одной-двух точках на участок.

На участке изысканий значения выполненных измерений не превышают по абсолютной величине 0,5 В, что свидетельствует об отсутствии блуждающих токов. Протокол измерений приведен в приложении Т.

Наблюдения методом вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) выполнены с целью определения коррозионной активности грунтов.

В течение измерений все данные проверяются посредством встроенной возможности прибора на каждой точке.

Данные калибровки используются для оценки стабильности работы аппаратуры и введения при необходимости поправок при пересчете разности напряжений в кажущееся УЭС.

Выходной ток (I) в питающей линии генератора составлял в разных случаях от 1 до 500 мА. На каждой точке профиля аппаратурой по команде оператора проводились измерение напряжения на входе измерителя (U).

Для измерения геоэлектрического разреза применялась четырехэлектродная симметричная установка Шлюмберже (ABMN) (Рисунок 9.4).

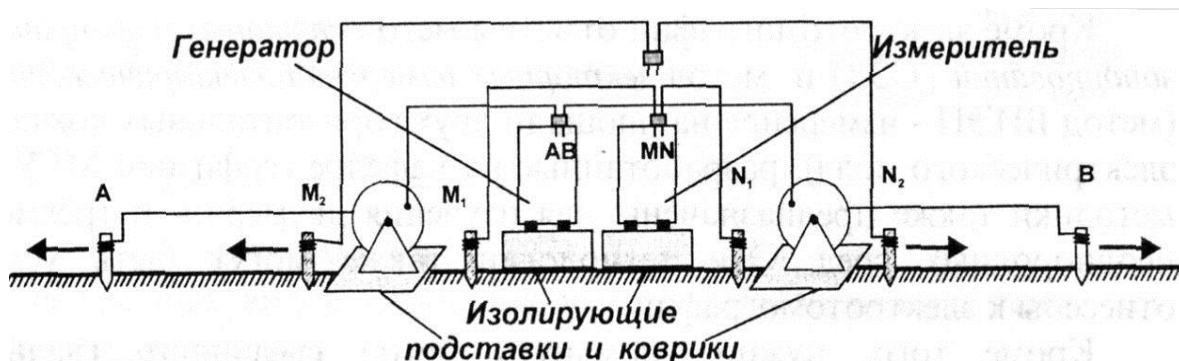


Рисунок 9.4 - Четырехэлектродная симметричная установка Шлюмберже (ABMN)

Для 4-х электродной установки использовались следующие разности питающей линии АВ/2: 1,5 2,2 3 4,2 6 9 13 20 30 42 60, что обеспечивает глубину исследования до 30 метров. Разносы линии MN: 1 и 10 м. Переход с линии MN=1 м на приемную линию MN=10 м осуществлялся на разносах 20 и 30 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата				

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026

122589-ИГИ				
------------	--	--	--	--

Лист
24

Питающие и приемные линии монтировались из провода ГПСМПО эффективным сечением 1 мм^2 . В качестве питающих электродов (AB) применялись стальные электроды «штыри» длиной 1,2 м и диаметром 22 мм. В качестве приемных электродов (MN) использовались латунные электроды «штыри» длиной 10-20 см и диаметром 10-15 мм.

Объем контрольных наблюдений метода ВЭЗ составил 14 %, средняя погрешность наблюдений (δср.) составила 3,97 %.

В режиме работы методом ВЭЗ программное обеспечение "RutilEditor позволяет просматривать электронный журнал и конвертировать измеренные значения во входной формат программы обработки ВЭЗ "Ipi2win". На рисунке 9.5 приведен пример вида окна программы.

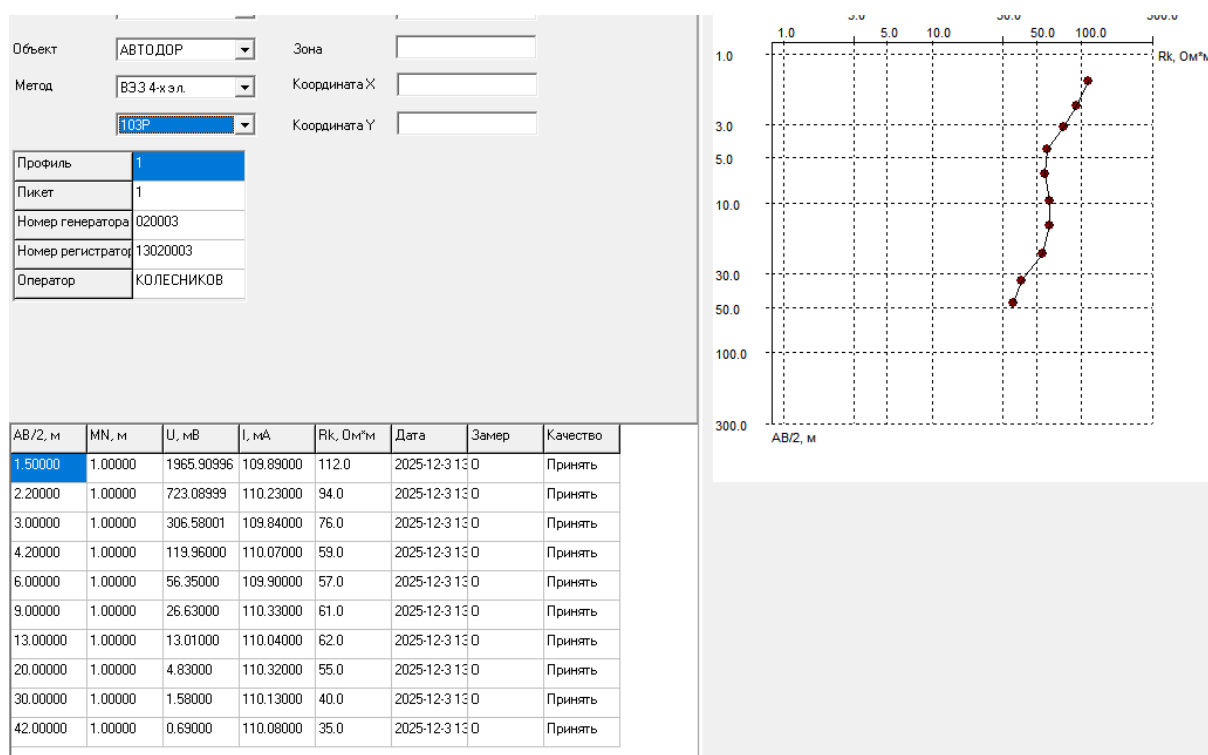


Рисунок 9.5 - Вид окна программы RutilEditor при регистрации ВЭЗ

Обработка и интерпретация полевых данных ВЭЗ проводилась с помощью специализированного программного обеспечения IPI2win.

В состав камеральных работ входило:

программная обработка результатов, составление отчетных таблиц с описаниями;

составление схемы расположения точек наблюдения по объектам исследования;

увязка геоэлектрических характеристик с данными бурения, с использованием инженерно-геологических скважин согласно данной программе работ в качестве опорных, на основе исходной интерпретационной модели разреза;

сопоставление литологических данных и удельных электрических сопротивлений пород.

Подпись и дата	
Инв. № подл.	

				04.2026	
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Лист
25

Камеральная обработка и интерпретация полевого геофизического материала позволили систематизировать и обобщить значения удельных электрических сопротивлений (УЭС) с наиболее характерными для верхнего чехла отложениями района проведения работ. Наличие инженерно-геологических скважин на всех участках работ позволило выявить связи УЭС с литологическим составом пород.

Результаты геофизических работ

В целом нужно отметить, что в пределах участка работ геоэлектрическое строение разреза выдержанное.

В пределах участка в строении участвуют три-четыре геоэлектрических горизонта. Сопротивления и мощности слоев достаточно хорошо выдержанны.

Инженерно-геологический разрез представлен насыпными грунтами, песками, различными суглинками. В таблице 9.2 приведены по коррозионной активности грунтов.

Таблица 9.2 – Коррозионная активность грунтов

ВЭЗ №	№ слоя	Интервал бин, м	УЭС Ом*м	Коррозионная активность по отношению к стали по ГОСТ 9.602.2015
ВЭЗ_104	1 слой	0.-1.2	601.00	низкая
	2 слой	1.2-5.2	176.00	низкая
	3 слой	5.2-10	31.60	средняя
ВЭЗ_105	1 слой	0-0.81	1706.00	низкая
	2 слой	0.81-4.4	315.00	низкая
	3 слой	4.4-10	66.20	низкая
ВЭЗ_106	1 слой	0-0.7	120.00	низкая
	2 слой	0.7-3.2	86.70	низкая
	3 слой	3.2-8.39	34.50	средняя
	4 слой	8.39-10	16.50	высокая
ВЭЗ_107	1 слой	0-2.3	56.80	низкая
	2 слой	2.3-7.2	31.80	средняя
	3 слой	7.2-10	17.70	высокая

Результаты интерпретации ВЭЗ предоставлены в Приложении 1.

Результаты определения наличия блуждающих токов представлены в Приложении 2.

Проведенные инженерно-геофизические работы позволили в пределах участка работ определить параметры геоэлектрического разреза до глубины не менее 10 метров в местах пересечения с ж/д и а/дорогами (ВЭЗ_104-107).

В процессе полевых измерений методика нарушена не была, измерения проводились согласно всем стандартам и нормативным документам ВЭЗ в светлое время суток, сухую погоду, в отсутствие существенного тумана и других замыкающих линию факторов.

Подпись и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
					04.2026			122589-ИГИ	26
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата				

При обработке результатов зондирований в программе RutilEditor и IPI2Win невязки составляли не более 5-15%.

В ходе электроразведочных работ аномалий грунта не выявлено. УЭС адекватны вмещающим породам. Задача расчленения пород верхней части разреза выполнена.

Качество инженерных изысканий и составленный отчёт соответствуют техническому заданию, требованиям действующих нормативных документов и инструкций.

Приложение 1(обязательное)

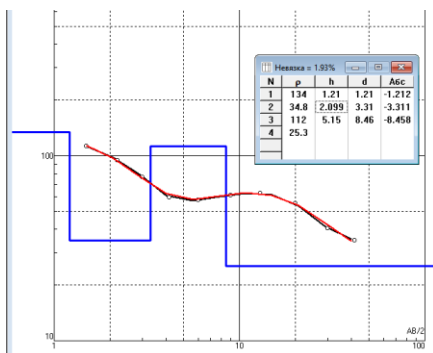
Результаты интерпретации ВЭЗ

Таблица 1.1

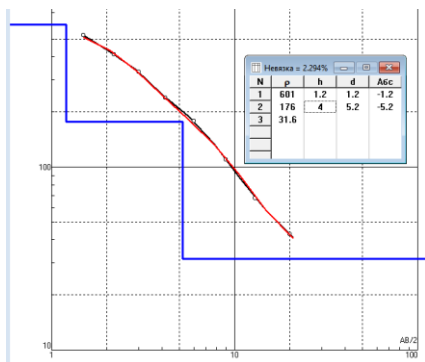
№ п/п	ВЭЗ №	УЭС, Ом*м				Мощность, м		
		1 слой	2 слой	3 слой	4 слой	1 слой	2 слой	3 слой
5	ВЭЗ-104	601	176	31,6		1,2	4	
6	ВЭЗ-105	1706	315	66,2		0,81	3,59	
7	ВЭЗ-106	120	86,7	34,5	16,5	0,7	2,5	5,19
8	ВЭЗ-107	56,8	31,8	17,7		2,3	4,9	

Характерные типы кривых на участке работ

ВЭЗ_103



ВЭЗ_104



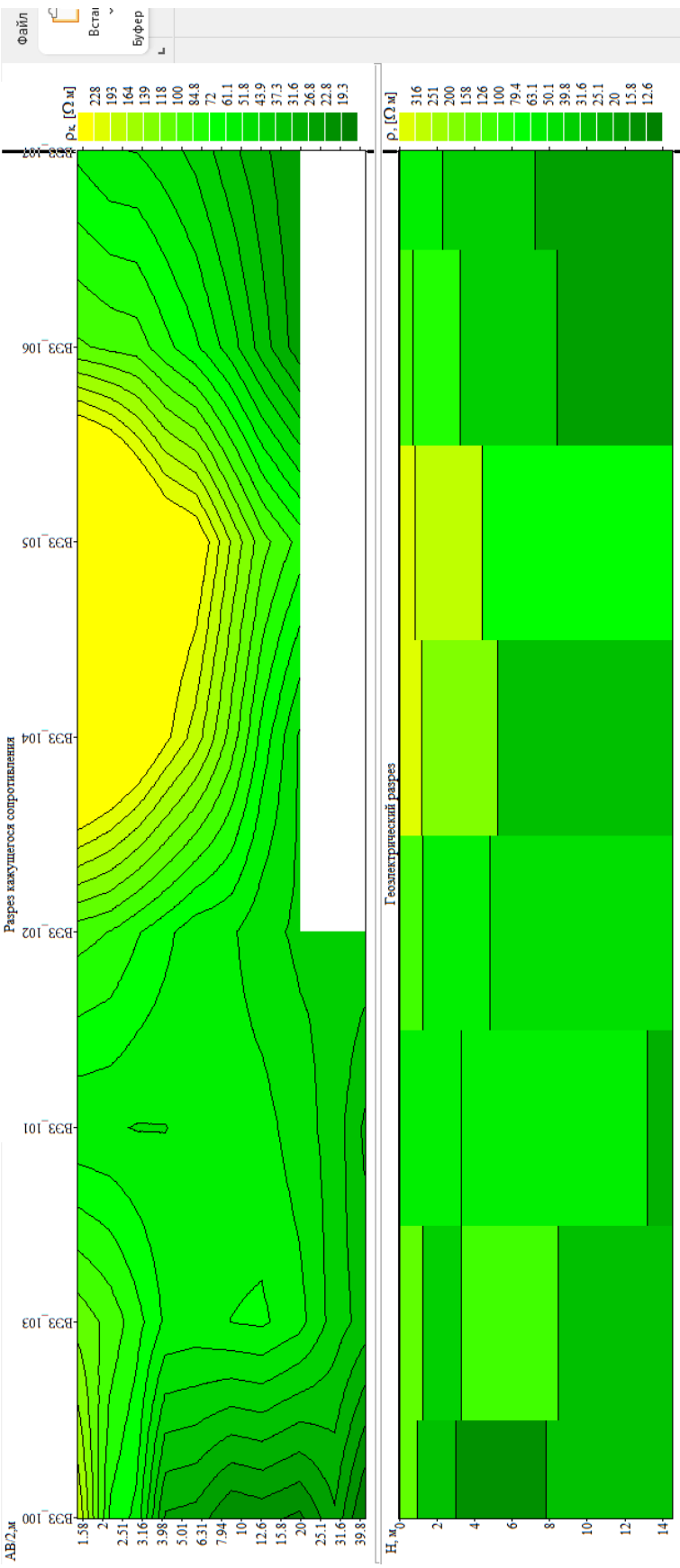
Инв. № подл.	Подпись и дата	

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026

122589-ИГИ				
------------	--	--	--	--

Лист
27

Разрез изом ρ_k и геоэлектрический разрез



Инв. № подл.		Подпись и дата			
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026
122589-ИГИ					Лист
					28

Таблица 2.1

В качестве измерителя использован электроразведочный прибор РУТИЛ-1М.

Исследования выполнены в ноябре 2025 года						
Номер точки измерений	Пикет/скважина	Направление разности потенциалов относительно трубопровода	Величина потенциала, В			Наличие/отсутствие блуждающих токов
			U макс.	U мин.	U разн.	
БТ.2	СКВ. 25	параллельно	0,011	0,008	0,003	отсутствие блуждающих токов
		перпендикулярно	0,021	0,014	0,007	
БТ.3	СКВ. 29	параллельно	0,025	0,018	0,007	отсутствие блуждающих токов
		перпендикулярно	0,011	0,006	0,005	

/Колесников И.М./ 12.12.2025 г.

Приемочному контролю подлежали результаты полевых, лабораторных и камеральных работ, а также отчетная техническая документация, подготовленная к выдаче Заказчику. При этом проверяется их соответствие требованиям ГОСТов, нормативных и методических документов, стандартов предприятия и др., а также сроки выполнения работ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	• знание исполнителями требований соответствующих ГОСТов, нормативных и методических документов; • знание исполнителями программы (задания) на производство работ; • обеспеченность необходимым оборудованием, инструментами и измерительными приборами. Приемочному контролю подлежали результаты полевых, лабораторных и камеральных работ, а также отчетная техническая документация, подготовленная к выдаче Заказчику. При этом проверяется их соответствие требованиям ГОСТов, нормативных и методических документов, стандартов предприятия и др., а также сроки выполнения работ.						Лист 29	
							04.2026		122589-ИГИ
		Изм.	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата		

Контроль качества отчетной технической документации проводился в соответствии со следующими критериями:

- Полнота выполнения требований технического задания. Полнота информации о геологическом строении, литологическом составе, генезисе и физико-механических свойствах грунтов; о грунтовых водах и геологических процессах с учетом особенностей проектируемых сооружений. Полнота выполнения требований нормативных документов.
- Достоверность (точность) информации о природных условиях в документации. Точность и надежность нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов. Обоснованность выводов и рекомендаций.
- Простота и выразительность. Технически грамотное изложение текста документации, краткость и четкость формулировок. Отсутствие излишней информации, не требующейся для правильного понимания природных условий и прогноза их изменения, обоснования выводов и рекомендаций. Полнота по составу и информационному насыщению графических материалов. Рациональность размещения разделов: глав, приложений, главных и второстепенных деталей в тексте и на чертежах, обеспечивающая удобство пользования материалами.
- Внешний вид. Качество печати, изготовления копий и переплета.

По результатам проведенного контроля можно сделать вывод, что настоящие изыскания выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, технического задания и программы работ. Объемы выполненных работ являются достаточными для обоснования проектных решений. Все методики производства работ при производстве настоящих изысканий соответствуют действующим нормативным документам. Все работы выполнялись с соблюдением правил техники безопасности.

Общая оценка проведенной работы – «хорошо». Акт приемки работ приведен в Приложении Р.

1.6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

На основании проведенных работ можно сделать следующие выводы и рекомендации:

Участок работ расположен по адресу: Воронежская область, Калачеевский район, п. Пригородный ул. Промышленников, 23.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в центральной части Русской равнины, на Окско-Донской низменности и приурочен к первой-четвертой надпойменной террасе р. Толучеевка. Территория, к которой относится участок изысканий, представляет собой эрозионно-аккумулятивную, слабо возвышенную, полого-увалистую равнину, расчлененную сетью оврагов и балок. Рельеф непосредственно участка по трассе трубопровода расчлененный, местами нарушенный в результате хозяйственной деятельности человека. Абсолютные отметки по устьям скважин на момент производства работ имеют значения от 83,20 до 98,20 мм.

Участок строительства имеет вторую (среднюю) категорию сложности.

Изыскания проведены на стадии «Проектная документация» в один этап.

Инв. № подл.	Подпись и дата						122589-ИГИ	Лист 30
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись		

На момент изысканий при проведении полевых работ провал бурового инструмента не зафиксирован, карстовые полости не вскрыты. Проявление карстовых и суффозионных

ций, техногенных аварий и катастроф. С ПК 9 до конца трассы участок для глубины заложения трубы, принятой равной 2,0-3,0м, является **подтопленным в естественных условиях** (I-A-1).

В результате рекогносцировочного обследования и анализа поверхности рельефа эрозийная деятельность временных водотоков в пределах территории исследуемого участка не отмечена, нарушений поверхностного слоя не выявлено, обнажений выходов коренных грунтов на момент изысканий не наблюдается.

На момент изысканий при проведении полевых работ провал бурового инструмента не зафиксирован, карстовые полости не вскрыты. Проявление карстовых и суффозионных

процессов на земной поверхности в виде отрицательных форм рельефа (впадины, провалы, оседания, блюдца, западины и др.) при проведении осмотра прилегающих территорий не отмечено.

Опасные геологические и инженерно-геологические процессы, такие как склоновые, карстово-суффозионные, в пределах участка на момент изысканий отсутствуют. В процессе эксплуатации их появление и развитие не прогнозируется.

Участок относится к VI категории устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов – возникновение карстовых провалов невозможно из-за отсутствия растворимых горных пород.

Сейсмичность территории участка изысканий [9] для трех степеней сейсмической опасности по картам Европейской части РФ ОСР-2015 «А» - 10%, «В» - 5% составляет 5 баллов. Осуществление противосейсмических мероприятий при интенсивности воздействия в 5 баллов необходимо только при строительстве особо ответственных зданий и сооружений.

Рекомендуемые расчетные характеристики грунтов приведены в табл. 5.

Табл. 5

№ ИГЭ	Наименование грунта	Плотность ρ, г/см ³		Модуль деформации E, МПа		Угол внутр. трения φ, град.		Удельное сцепление C, кПа		Коэффициент
		Нормативная характеристика	Расчетные характеристики	Нормативная характеристика	Расчетные характеристики	Нормативная характеристика	Расчетные характеристики	Нормативная характеристика	Расчетные характеристики	
			$\alpha=0,95$ $\alpha=0,85$		$\alpha=0,95$ $\alpha=0,85$		$\alpha=0,95$ $\alpha=0,85$		$\alpha=0,95$ $\alpha=0,85$	
2	Суглинок	1,81	$\frac{1,81}{1,81}$	14	$\frac{14}{14}$	18	$\frac{18}{18}$	23	$\frac{22}{23}$	1,0
3	Песок	1,71	$\frac{1,69}{1,70}$	29	$\frac{29}{29}$	33	$\frac{33}{33}$	1	$\frac{0,7}{1}$	1,1
4	Суглинок	1,86	$\frac{1,83}{1,84}$	11	$\frac{11}{11}$	18	$\frac{18}{18}$	18	$\frac{17}{18}$	1,0
5	Суглинок	1,91	$\frac{1,87}{1,89}$	10	$\frac{10}{10}$	14	$\frac{14}{14}$	18	$\frac{17}{17}$	1,0
6	Песок	2,00	$\frac{1,96}{1,98}$	30	$\frac{30}{30}$	34	$\frac{34}{34}$	2	$\frac{1,3}{2}$	1,1

1.7 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.

1. Градостроительный кодекс РФ, с изменениями от 14июля 2022г.
2. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция 2016 г.
3. СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
4. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты.
5. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
6. СП 28. 13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.

Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист		
								04.2026	32

7. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
9. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
10. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий.
11. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Метод полевого испытания грунтов статическим и динамическим зондированием.
12. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний.
13. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
14. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
15. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
16. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.
17. ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия.
18. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия.
19. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.
20. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик проницаемости.
21. ГОСТ Р 21.302-2021 СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
22. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
23. СП 131.13330.2025. Строительная климатология.
24. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
25. ГЭСН 81-02-01-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Приложения.
26. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
27. ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения, сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

Отчет составил



С.А. Кряквин

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист
								33
Подпись и дата								

Инв. № подл.						122589-ИГИ	Лист
							34
	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись		Дата
Подпись и дата							

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Приложение №1 к Договору № ТМЦ-01112025-ИГИ
от 01.11.2025 г

«Согласовано»
ООО «ИнжГеоПлюс»
Директор
_____/ Черепков Е. В./
м.п. «14» 2025 г.



«Утверждаю»
ООО «ЭКОМИКС»
Представитель по доверенности
_____/ Кияткин Е.С./



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение инженерно-геологических изысканий
для подготовки проектной и рабочей документации по объекту: «Очистные сооружения
мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) перера-
ботке свиней.»

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	Наименование объекта	Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней.
2.	Заказчик	Полное наименование Общество с ограниченной ответственностью «ЭКОМИКС» Сокращенное наименование - ООО «ЭКОМИКС»
3.	Исполнитель	Полное наименование – Сокращенное наименование –
4.	Сроки выполнения работ	В соответствии с условиями договора
5.	Основания для выполнения работ	Договор № ТМЦ-01112025-ИГИ
6.	Вид градостроительной деятельности	Реконструкция
7.	Сведения о стадии проектирования	Проектная документация Рабочая документация
8.	Местоположение объекта	Расположение комплекса очистных сооружений: Воронежская область, Калачеевский муниципальный район, Пригородное сельское поселение, п. Пригородный, ул. Промышленников, 23
9.	Идентификационные сведения об объекте	9.1 Назначение: Очистка и перекачка производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятия. 9.2 Не является объектом транспортной инфраструктуры 9.3 Опасные природные геологические процессы определяются в процессе проектирования согласно Приложения В СП 116.13330.2012. «Свод правил. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.» 9.4 Не принадлежит к опасным производственным объектам. 9.5 Пожарная и взрывопожарная опасность объекта определяется в процессе проектирования. 9.6 Наличие помещений с постоянным пребыванием людей: предусматривается постоянное присутствие персонала. 9.7 Уровень ответственности зданий и сооружений –нормальный.

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									36
Подпись и дата									

10.	Данные о границах площадки и трассы линейного сооружения	Согласно ситуационному плану размещения объекта, являющегося приложением №2, №3 к настоящему Техническому заданию
11.	Предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду	Размещение зданий и сооружений, устройство фундаментов в грунте
12.	Технические характеристики объекта, включая размеры проектируемых зданий и сооружений	Принять в соответствие с таблицей приложения №1 к ТЗ
13.	Цели и задачи инженерных изысканий.	Цель выполнения инженерно-геологических изысканий - получить материалы в объеме, необходимом и достаточном для разработки проектной и рабочей документации. Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий выбранной площадки и дать прогноз их возможных изменений в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой для получения необходимых и достаточных материалов в целях принятия обоснованных проектных решений. Изучению подлежат: - геоморфологические условия; - геологическое строение; - гидрогеологические условия; - состав, состояние и свойство грунтов; - геологические и инженерно-геологические процессы; - сейсмические и сейсмотектонические условия; - техногенные воздействия.
14.	Этап выполнения инженерных изысканий	Изыскания выполнить в один этап
15.	Виды инженерных изысканий	Инженерно-геологические изыскания
16.	Требования к выполнению работ	Перед началом производства работ разработать и согласовать с Заказчиком программу инженерно-геологических изысканий. В Программе инженерно-геологических изысканий определить и обосновать состав и объемы работ для принятия проектных решений по размещению зданий и сооружений, а также типах и глубинах фундаментов. Состав и объемы изыскательских работ следует установить в программе изысканий с учетом вида (назначения) зданий и сооружений (трасс), уровня их ответственности, сложности инженерно-геологических условий, установления для них нормативных и расчетных показателей на основе определений лабораторными и (или) полевыми методами физических, прочностных,

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	37
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	37
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	37

деформационных, фильтрационных и других характеристик свойств грунтов, уточнения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов, количественных характеристик динамики геологических процессов и получения других данных для осуществления расчетов оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений, обоснования их инженерной защиты, а также для решения вопросов, возникших при разработке, согласовании и утверждении проекта.

Виды лабораторных исследований и количество образцов грунтов следует устанавливать соответствующими расчетами в программе инженерно-геологических изысканий для каждого характерного слоя (инженерно-геологического элемента) в зависимости от требуемой точности определения их свойств, степени неоднородности грунтов и уровня ответственности проектируемого.

Все горные выработки после окончания работ должны быть ликвидированы грунтом обратной засыпки с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

В отчете привести рекомендации по выбору основания фундаментов для проектируемых объектов.

После проведения полевых работ и получения предварительных результатов лаборатории, передать подрядчику предварительные материалы для начала разработки проектной документации.

Результаты камеральной обработки материалов оформить в отчет (в том числе не ограничиваясь):

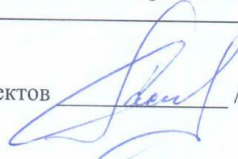
1. Привести инженерно-геологическое описание.
2. Предоставить сводные таблицы физико-механических свойств грунтов по ИГЭ.
3. Привести таблицу нормативных и расчетных показателей грунтов по ИГЭ.
4. Указать наличие или отсутствие постоянного переменного блуждающих токов.
5. Для насыпных грунтов указать модуль деформации физико-механические характеристики, давность отсыпки, способность ухудшения свойств при динамическом воздействиях. В случае значительных отличий значений характеристик насыпные грунты выделить в отдельные инженерно-геологические элементы (ИГЭ)
6. Определить пучинистость грунтов в пределах глубины сезонного промерзания - оттаивания.
7. Геофизическое исследование и сейсмическое микрорайонирование.

Отчет о выполнении инженерно-геологических изысканий выполнить в соответствии с требованиями СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»;

- ГОСТ Р 21.301-2021 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения отчетной технической документации по инженерным изысканиям;

Инв. № подл.	Подпись и дата							Лист	
								122589-ИГИ	38
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата				
					04.2026				

		для строительства»; - ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»; - ГОСТ Р 21.301-2021 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения отчетной технической документации по инженерным изысканиям; - государственными стандартами и другими нормативными документами по инженерно-геологическим изысканиям, инженерно-экологическим изысканиям и исследованиям грунтов для строительства.
27.	Приложения	1. Характеристики зданий и сооружений. 2. Ситуационный план размещения объекта по площадке КОС. 3. Ситуационный план размещения коллектора.

Главный инженер проектов  /Е.В. Скибина/

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист
								41
Подпись и дата								

Приложение 1
Характеристики зданий и сооружений

№ п/п	Характеристика проектируемых зданий и сооружений	Станция биологической очистки с блоком технологических емкостей №1 поз. по ПЗУ №14.1	Станция биологической очистки с блоком технологических емкостей №2 поз. по ПЗУ №14.2	Станция биологической очистки с блоком технологических емкостей №3 поз. по ПЗУ №14.3	Напорный коллектор очищенных и обеззараженных сточных вод	- пересечение напорной канализацией с а.дорогой «Павловск-Калач-Петропавловка закрытым способом (метод уточняется при проектировании)	- пересечение проектируемой напорной канализацией с ж.д пути закрытым способом (метод уточняется при проектировании)
1	Уровень ответственности	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный
2	Высота (м)	до 10	до 10	до 10	-	-	-
3	Этажность/количество этажей	1-2	1-2	1-2	-	-	-
4	Размеры в плане (м)	52х82	52х82	52х82	Протяженность-5,0 км	по отдельным ИД	по отдельным ИД
5	каркаса	Железобетон/Стальной	Железобетон/Стальной	Железобетон/Стальной	-	-	-
	стен	Железобетон / Сэндвич-панели	Железобетон / Сэндвич-панели	Железобетон / Сэндвич-панели	-	-	-
	трубы	-	--		полиэтилен/ду 300	полиэтилен/ду 300 в футляре	полиэтилен/ду 300 в футляре
6	фундамент	Железобетон	Железобетон	Железобетон	-	-	-
	стены подвала	-	-	-	-	-	-
	Предположительный тип фундаментов	Плитный	Плитный	Плитный	-	-	-
7	Наличие динамич. нагрузки	Нет	Нет	Нет	-	-	-
8	Глубина заложения фундаментов/трубопровода (м)	4.6	4.6	4.6	1,5-5,0	1,5-5,0	1,5-5,0
9	Глубина сжимаемой толщи от подошвы фундамента, м	10.0	8.0	8.0	-	-	-
10	Нагрузка на основание, т/м ² (нагрузка на сваю, т)	13.5	13.5	13.5	-	-	-
11							

Изн. № подл.	Подпись и дата				
Изн.	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата
					04.2026
122589-ИГИ					Лист 43

№ п/п	Характеристика проектируемых зданий и сооружений	Канализационная насосная станция очищенных вод сточных вод поз. по ПЗУ №14.4	КТП №1 поз. по ПЗУ №14.5	КТП №2 поз. по ПЗУ №14.6	КТП №3 поз. по ПЗУ №14.7
1	Уровень ответственности	Нормальный	Нормальный	Нормальный	Нормальный
2	Высота (м)	до 10	до 10	до 10	-
3	Этажность/количество этажей	-	1	1	1
4	Размеры в плане (м)	5,5х5,5	9,0х12,0	9,0х12,0	9,0х12,0
5	Материал	каркаса	Стальной	Стальной	Стальной
		стен	Сэндвич-панели	Сэндвич-панели	Сэндвич-панели
		трубы	-	-	-
6	Подземные части	фундамент	Железобетон	Железобетон	Железобетон
7	Предположительный тип фундаментов	стены подвала	-	-	-
		Наличие динамич. нагрузки	Плитный	Плитный	Плитный
		Глубина заложения фундаментов/трубопровода (м)	Нет	Нет	Нет
		Глубина сжимаемой толщи от подошвы фундамента, м	2,0	2,0	2,0
10	Нагрузка на основание, т/м²	3,0	5,0	5,0	5,0
11	Нагрузка на сваю, т	10,0	10,0	10,0	10,0

*Количество и размещение инженерно-геологических скважин определить согласно пункту 7.2. СП 446. 1325800.2019 Общее количество инженерно-геологических скважин в пределах контура здания и сооружения нормального уровня ответственности должно быть не менее трех
Расстояния между инженерно-геологическими скважинами согласно таблице 7.3

Главный инженер проектов _____/Е.В. Скибина/

Инв. № подл.	Подпись и дата
Изм.	К.уч.
Лист	№ до к.
Подпись	Дата



122589-ИГИ

Лист

44

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОГРАММА РАБОТ

**Общество с ограниченной ответственностью
«ИнжГеоПлюс»**



Свидетельство СРО НП «ГЕОБАЛТ» № 0514-02/И-038 от 12.04.2017г.

СОГЛАСОВАНО
Представитель по доверенности
ООО «ЭКОМИКС»

Е. С. Кияткин

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «ИнжГеоПлюс»

Е.В. Черепков
НОПРИЗ рег.номер И-049453



ПРОГРАММА РАБОТ

по инженерно-геологическим изысканиям
на стадии проектной документации на объекте:

«Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней»
(Напорный коллектор)

Дата 01.11.2025г.

Г. ВОРОНЕЖ
2025

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									45
Подпись и дата	г. ВОРОНЕЖ 2025								

Введение.

Данная программа разработана для производства инженерно-геологических изысканий в соответствии с Договором № ТМЦ-01112025-ИГИ от 01.11.2025г. между ООО «ЭКОМИКС» (Заказчик) и ООО «ИнжГеоПлюс» (Исполнитель) и Техническим заданием, выданным ООО «ЭКОМИКС».

Причиной изысканий является изучение инженерно-геологических условий по трассе напорного канализационного коллектора, который имеет следующие характеристики:

- Напорный коллектор очищенных и обеззараженных сточных вод – линейное сооружение (трубопровод), протяженностью 5км, предполагаемой глубиной заложения 1,5 – 3,0м, материал – ПВХ;
- Пересечение трубопроводом с Авто-дорогой «Павловск-Калач-Петропавловка» закрытым способом;
- Пересечение трубопроводом с железнодорожными путями закрытым способом.

В задачи инженерно-геологических изысканий входит:

- определение геологического строения изучаемого участка трассы напорного канализационного коллектора;
- определение гидрогеологических условий;
- определение характеристик физико–механических свойств грунтов;
- выявление и оценка возникновения негативных инженерно–геологических процессов и

явлений.

Местоположение участка работ.

Воронежская область, Калачеевский район, п. Пригородный ул. Промышленников, 23.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в центральной части Русской равнины, на Окско-Донской низменности и приурочен к первой-четвертой надпойменной террасе р. Толучеевка. Территория, к которой относится участок изысканий, представляет собой эрозионно-аккумулятивную, слабо возвышенную, полого-увалистую равнину, расчлененную сетью оврагов и балок. Рельеф непосредственно участка по трассе трубопровода расчлененный, местами нарушенный в результате хозяйственной деятельности человека.

Изученность района работ

Геологическое строение района работ изучалось по архивным материалам:

- Геологическим картам дочетвертичных и четвертичных отложений Воронежской области масштаба 1:500000, 1:200000, составленным Министерством природных ресурсов Российской Федерации центральным региональным геологическим центром межрегиональным центром по геологической картографии.
- Альбому геологических разрезов Центрально-Черноземных областей. ВГУ, 1974.

		ненную сеть оврагов и балок. Рельеф непосредственно участка по трассе трубопровода рас- члененный, местами нарушенный в результате хозяйственной деятельности человека.
		Изученность района работ Геологическое строение района работ изучалось по архивным материалам: • Геологическим картам дочетвертичных и четвертичных отложений Воронежской об- ласти масштаба 1:500000, 1:200000, составленным Министерством природных ресурсов Российской Федерации центральным региональным геологическим центром межрегио- нальным центром по геологической картографии. • Альбому геологических разрезв Центрально-Черноземных областей. ВГУ, 1974.

Геологическое строение участка работ

Геологическое строение участка до глубины 4,0-7,0м снизу-вверх представлено средне-четвертичными аллювиальными песчано-глинистыми отложениями (aQII), местами перекрытыми верхнечетвертичными покровными глинистыми отложениями (prQIII) . Сверху площадка перекрыта современным техногенным насыпным грунтом (tQIV) и почвенно-растительным слоем (pdQIV).

Виды и объемы инженерных изысканий

Целью данных инженерно-геологических изысканий является определение уровня подземных вод, изучение геологического строения по трассе трубопровода, свойств грунтов, слагающих площадку и прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации.

Местоположение горных выработок выбирается в соответствии с техническим заданием, с учетом возможного подъезда буровой установки, особенностей рельефа. Глубина горных выработок определялась по согласованию с Заказчиком и составила 4,0-7,0м.

Комплекс изысканий включает в себя проведение рекогносцировочных, полевых инженерно-геологических и камеральных работ в объеме и составе, достаточном и необходимом для принятия проектных решений, обеспечивающих нормальную работу сооружений и защиту их от воздействия геологических процессов.

Виды и объемы намеченных программой работ приведены в табл. 1

Таблица 1

Виды работ	Ед. измерения	Объемы работ
<u>А. Полевые работы</u>		
Бурение скважин d -135 мм	скв / п.м	29/132
Отбор проб:		47
нелюшенной структуры	проба	37
нарушенной структуры	проба	10
Статическое зондирование	испытание	7
<u>Б. Лабораторные работы</u>		
Песчаные грунты:	Проба	20
Нелюшенной структуры	Проба	10
Нарушенной структуры	Проба	10
Глинистые грунты:	Проба	27
Нелюшенной структуры	Пробы	27
Нарушенной структуры	Проба	-
- механические свойства Компрессия / Сдвиг	испытание / испытание	18 / 18
Химический анализ водной вытяжки грунтов	анализ	12
Химический анализ воды	анализ	3
Камеральная обработка материалов статического зондирования	Испытание	7
Составление, оформление и выпуск технического отчета	Отчет/экз	1/3

Име. № подл.	Подпись и дата							122589-ИГИ	Лист 47
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		

Маршрутное и инженерно-геологическое обследование

Маршрутное (рекогносцировочное) инженерно-геологическое обследование проводится как непосредственно по трассе, так и по боковым маршрутам, захватывающим территорию в зоне возможного влияния опасных геологических процессов на условия строительства и эксплуатации объекта. С учетом этого суммарная протяженность маршрутов составит 6,5 километра.

В процессе маршрутного обследования проводится предварительный выбор точек размещения горных выработок. При проведении обследования производится полевое описание геоморфологических элементов и водных объектов, ландшафтных условий, естественных и искусственных обнажений горных пород, выходов подземных вод, физико-геологических и техногенных явлений.

Инженерно-геологические изыскания.

Предварительная плановая разбивка.

Предварительная плановая разбивка местоположения горных выработок будет производиться с помощью приборов GPS навигации и топографического плана масштаба 1:1000 представленного в техническом задании. Привязка устьев скважин будет осуществляться инструментально.

Буровые и горнопроходческие работы

Для изучения геолого-литологического строения участка программой предусматривается проведение комплекса буровых и полевых опытных работ. Бурение скважин, статическое зондирование и отбор проб будет проводиться буровой установкой ПБУ-2, на базе автомобиля КАМАЗ. В процессе бурения детально описывается вскрываемый разрез, бурение ведется порейсово, длина одного рейса 1 м. При вскрытии грунтовых вод замеряется глубина появления воды, после чего скважина оставляется открытой не менее чем на одни сутки для определения установившегося уровня. Пробы грунта отбираются из каждой литологической разности. Из скважин, вскрывших грунтовые воды, отбираются пробы на хим. анализ.

Пробы глинистых грунтов будут отбираться с помощью грунтоноса лепесткового ГК-123.

Пробы песчаных грунтов будут отбираться с помощью задавливаемых стаканов.

Статическое зондирование грунтов

Для изучения свойств грунтов в естественном залегании программой предусматривается проведение статического зондирования в количестве 7 точек. При проведении статического зондирования механические свойства грунтов изучаются в естественном залегании грунтовой толщи. В результате испытания определяются лобовое сопротивление грунта конусу и сопро-

Пробы глинистых грунтов будут отбираться с помощью грунтоноса лепесткового ГК-123.

Пробы песчаных грунтов будут отбираться с помощью задавливаемых стаканов.

Статическое зондирование грунтов

Для изучения свойств грунтов в естественном залегании программой предусматривается проведение статического зондирования в количестве 7 точек. При проведении статического зондирования механические свойства грунтов изучаются в естественном залегании грунтовой толщи. В результате испытания определяются лобовое сопротивление грунта конусу и сопро-

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.

K. yč.

Лист

Nodo

Подпи

Сы Д.

122589-ИГИ

Лист

48

тивление грунта на боковой поверхности зонда. Точка статического зондирования будет проходить на расстоянии 2 м от скважины для более детального расчленения разреза и более точной корреляции данных бурения и статического зондирования. Для исследования грунтов на площадке применена методика НИИОСП им. Н.М. Герсевича и аппаратура зондировочно-каротажного комплекса «ПИКА-19» тип зонда П, регистрирующая результаты статического зондирования в условиях природного залегания грунтов.

Лабораторные работы

- Лабораторные исследования грунтов включают в себя определение:
- плотности грунтов в естественном залегании;
- естественной влажности;
- пределов текучести и пластичности;
- гранулометрического состава обломочных грунтов;
- компрессионные испытания;
- срезные испытания;
- химический анализ водных вытяжек;
- химический анализ воды (при наличии).

Всего программой предусматривается проведение лабораторных испытаний 47 проб грунтов, не менее 3 химического анализа воды из каждого водоносного горизонта (при наличии). Анализы грунтов на коррозионную активность к бетонам будут проводиться до глубины 4,0м.

Камеральные работы

По результатам выполненных работ составляется комплексный отчет по инженерным изысканиям. Горизонтальное напластование грунтов, их взаимное положение отражаются на инженерно-геологических разрезах. Данные о физико-механических свойствах грунтов приводятся в таблице нормативных и расчетных характеристик и таблицах частных лабораторных определений свойств грунтов. Количество точек статического зондирования, отбора проб и лабораторных испытаний могут измениться в зависимости от конкретного геологического строения участка работ.

Нормативная база

Изыскания будут выполнены в соответствии с требованиями ТУ для инженерных исследований, и в соответствии с требованиями нормативных документов Российской Федерации к инженерно-геологическим изысканиям:

1. Градостроительный кодекс РФ, с изменениями от 14июля 2022г.
2. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция 2016 г.
3. СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.
4. СП 24.13330.2021. Свайные фундаменты.
5. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									49
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									49
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									49
Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									49

6. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.
7. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства.
9. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
10. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий.
11. ГОСТ 19912-2012. Грунты. Метод полевого испытания грунтов статическим и динамическим зондированием.
12. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний.
13. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
14. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
15. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
16. ГОСТ 12248.1-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза.
17. ГОСТ 12248.2-2020. Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия.
18. ГОСТ 12248.3-2020. Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия.
19. ГОСТ 12248.4-2020. Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия.
20. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик просадочности.
21. ГОСТ Р 21.302-2021 СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
22. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.
23. СП 131.13330.2025. Строительная климатология.
24. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
25. ГЭСН 81-02-01-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Приложения.
26. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
27. ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения, сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

Контроль качества инженерных изысканий

Вся система инженерных изысканий будет базироваться на комплексном контроле управления качеством инженерных изысканий в строительстве, содержащей положения и правила, которые регламентируют деятельность всех изыскательских групп, а также отдельных исполнителей по обеспечению высокого качества инженерных изысканий и их продукции (технической документации).

Контролю подлежат результаты маршрутных наблюдений (полнота и достаточность для решения поставленной инженерной задачи содержания предоставляемых таблиц, журналов, графиков, пояснительных записок); лабораторных исследований (соответствие видов, методов испытаний и объемов заданным) и т.д. Не принятые результаты работ немедленно исправляются или переделываются подразделениями (группами) — исполнителями работ.

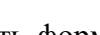
Инв. № подл.	Подпись и дата					122589-ИГИ	Лист 50
		Изм.	К.уч.	Лист	№ док.		
					04.2026		

- соблюдения технологической дисциплины, в т.ч. требований нормативно-методических документов, технического задания;
- соблюдения правил эксплуатации оборудования и приборов;
- выполнения правил техники безопасности, охраны труда;
- соблюдения трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка.
- во избежание нарушений технологической дисциплины дополнительно проверяется:
- знание исполнителями требований соответствующих ГОСТов, нормативных и методических документов;
- знание исполнителями программы (задания) на производство работ;
- обеспеченность необходимым оборудованием, инструментами и измерительными приборами.

Контроль качества отчетной технической документации намечено проводить в соответствии со следующими критериями (свойствами документации, определяющими ее качество):

- Достоверность (точность) информации о природных условиях в документации. Соответствие технических и методических приемов получения информации требованиям действующих нормативных документов. Точность и надежность нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов. Обоснованность выводов и рекомендаций.

- Простота и выразительность. Технически грамотное изложение текста документации, краткость и четкость формулировок. Отсутствие излишней информации, не требующейся для правильного понимания природных условий и прогноза их изменения, обоснования выводов и рекомендаций. Полнота по составу и информационному насыщению графических материалов. Рациональность размещения разделов: глав, приложений, главных и второстепенных деталей в тексте и на чертежах, обеспечивающая удобство пользования материалами.

		ющих нормативных документов. Точность и надежность нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов. Обоснованность выводов и рекомендаций. Простота и выразительность. Технически грамотное изложение текста документации, краткость и четкость формулировок. Отсутствие излишней информации, не требующейся для правильного понимания природных условий и прогноза их изменения, обоснования выводов и рекомендаций. Полнота по составу и информационному насыщению графических материалов. Рациональность размещения разделов: глав, приложений, главных и второстепенных деталей в тексте и на чертежах, обеспечивающая удобство пользования материалами.						Лист
							04.2026	
Инв. № подл.		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	51

- Внешний вид. Качество печати, изготовления копий и переплета. Четкость нумерации приложений и ссылок на использованную литературу.

Обеспечение охраны труда

Обеспечение соблюдения правил техники безопасности при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ производится в соответствии с инструкциями по охране труда и должностными инструкциями, утвержденными ООО «ИнжГеоПлюс».

Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды при проведении инженерных изысканий обеспечивается соблюдением требований природоохранного законодательства, нормативно-методических документов в области охраны окружающей среды, утвержденных Министерством природных ресурсов РФ, а также нормативных актов местных административных органов, регулирующих природоохранную деятельность.

К основным видам отрицательного воздействия на окружающую среду относятся:

- временное нарушение почвенно-растительного покрова;
- загрязнение почвенно-растительного покрова участков работ производственными и бытовыми отходами;
- возможное загрязнение поверхностных и подземных вод производственными и бытовыми отходами;
- загрязнение атмосферы и шумовое воздействие при работе техники.

В результате движения транспортных средств по грунтам различного механического состава и консистенции возникают механические нарушения различной тяжести – колея различной глубины и площади, вдавливание грунта и пр.

С учетом этого проведение инженерно-геологических изысканий планируется таким образом, чтобы исключить, либо минимизировать любое негативное воздействие на окружающую среду. К основным регламентирующим мероприятиям, обеспечивающим снижение и/или исключение возможного негативного воздействия на окружающую среду, относятся:

- все выработки (участки работ), выполнившие свое назначение, восстанавливаются до первоначальных условий;
- бурение скважин для взятия образцов грунтов должно проводиться без применения промывочных жидкостей и химреагентов;
- соблюдение правил и профилактических мер пожарной безопасности, наличие первичных средств пожаротушения на участке работ;
- движение автомобильных транспортных средств и техники должно предусматриваться по существующим дорогам;
- мойка техники в поверхностных водотоках и сброс в них использованной загрязненной воды категорически запрещается;

Инв. № подл.	Изм.	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	122589-ИГИ	Лист	
									52
Подпись и дата									
первоначальных условиях; • бурение скважин для взятия образцов грунтов должно проводиться без применения промывочных жидкостей и химреагентов; • соблюдение правил и профилактических мер пожарной безопасности, наличие первичных средств пожаротушения на участке работ; • движение автомобильных транспортных средств и техники должно предусматриваться по существующим дорогам; • мойка техники в поверхностных водотоках и сброс в них использованной загрязненной воды категорически запрещается;									



Приложение
к Свидетельству о допуске
к определенному виду или видам
работ, которые оказывают влияние
на безопасность объектов
капитального строительства
от 12 апреля 2017 г. № 0514-02/И-038

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность

1. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства, объекты использования атомной энергии, и о допуске к которым член Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ» Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоПлюс» ИНН 3663108692 имеет Свидетельство:

№ пп	Наименование вида работ
	НЕТ

2. объектов капитального строительства, включая особо опасные и технически сложные объекты капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии), и о допуске к которым член Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ» Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоПлюс» ИНН 3663108692 имеет Свидетельство:

№ пп	Наименование вида работ
	НЕТ

3. объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ» Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоПлюс» ИНН 3663108692 имеет Свидетельство:

№ пп	Наименование вида работ
1.	Работы в составе инженерно-геодезических изысканий
1.1.	Создание опорных геодезических сетей.
1.3.	Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений.
1.4.	Трассирование линейных объектов.
1.5.	Инженерно-гидрографические работы.
1.6.	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.
2.	Работы в составе инженерно-геологических изысканий
2.1.	Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000.
2.2.	Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод.
2.3.	Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории.
2.4.	Гидрогеологические исследования.

1

Име. № подл.	Подпись и дата

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026

122589-ИГИ

Лист

56

2.5.	Инженерно-геофизические исследования.
4.	Работы в составе инженерно-экологических изысканий
4.1.	Инженерно-экологическая съемка территории.
4.2.	Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения.
4.3.	Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов и проб почвогрунтов и воды.
4.4.	Исследования и оценка физических воздействий и радиационной обстановки на территории.
5.	Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения)
5.1.	Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов.
5.2.	Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай.
5.3.	Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования.
5.5.	Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений
5.6.	Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.
6.	Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоПлюс» вправе заключать договоры подряда на выполнение инженерных изысканий для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) **25 000 000 (двадцать пять миллионов) рублей** (первый уровень ответственности).

Директор

С.Г. Черных



Инв. № подл.						122589-ИГИ	Лист				
							57				
Подпись и дата											
	Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата					
						04.2026					



Ассоциация
«Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство
инженеров-изыскателей "ГЕОБАЛТ"»
(Ассоциация СРО "ГЕОБАЛТ")
199178, г. Санкт-Петербург,
вн.тер.г. муниципальный округ Васильевский,
линия 13-я В.О., дом 44 литера А, помещение 2-Н
+7 (981) 928-80-80, +7 (812) 416-61-63
geobaltd@mail.ru www.geobaltd.ru
ОГРН 1125300000473 ИНН 5321800632 КПП 780101001
№ в государственном реестре: СРО-И-038-25122012

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

05 марта 2026 г.

БРГБ-3663108692/91

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)

199178, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Васильевский, линия 13-я
В.О., дом 44 литера А, помещение 2-Н,
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 «ИнжГеоПлюс»

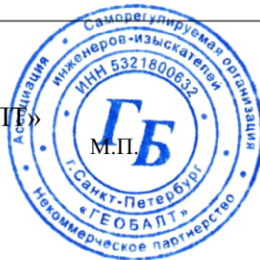
(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «ИнжГеоПлюс» (ООО «ИнжГеоПлюс»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	3663108692
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1153668001410
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	394038, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Дорожная, д.15Б, оф.215
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	—
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов	ГБ-3663108692

Инв. № подл.	Подпись и дата									Лист 58
		Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ		

Наименование		Сведения
саморегулируемой организации		
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации		05.02.2015
2.3. Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации		05.02.2015, б/н
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации		05.02.2015
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации		—
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации		—
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:		
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания 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)
05.02.2015		В отношении объектов использования атомной энергии
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
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания:		
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ		—
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ		—

Директор
Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ»

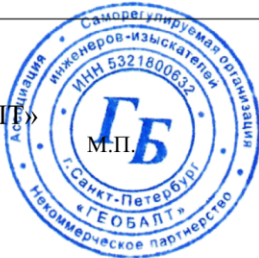


С.Г. Черных

		Подпись и дата		
Инв. № подл.				
				Лист

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ	—
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ	—

Директор
Ассоциации СРО «ГЕОБАЛТ»





С.Г. Черных

						122589-ИГИ	
					04.2026		
Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		

Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026

ООО «ИнжГеоПлюс»

Приложение к Заключению № 1249.03/33 от 04.04.2025

**Перечень
объектов и контролируемых в них показателей
грунтовой лаборатории ООО «ИнжГеоПлюс»**

№ п/п	Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)	
			регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта	регламентирующие методики (методы) измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4	5
1	Грунты	1.1 Влажность природная 1.2 Границы текучести 1.3 Границы раскатывания 1.4 Плотность грунта методом режущего кольца 1.5 Гранулометрический (зерновой) состав песчаных грунтов ситовым методом 1.6 Гранулометрический состав глинистых грунтов ареометрическим методом 1.7 Характеристики прочности и деформируемости немерзлых грунтов: 1.7.1. Угол внутреннего трения 1.7.2. Удельное сцепление 1.7.3. Коэффициент сжимаемости 1.7.4. Модуль деформации 1.7.5. Характеристики просадочности 1.7.6. Предел прочности на одноосное сжатие 1.7.7. Характеристики набухания и усадки 1.8 Относительное содержание органических веществ (метод сухого сжигания) 1.9 Максимальная плотность при оптимальной влажности 1.10 Коэффициент фильтрации песчаных и глинистых грунтов.	ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов» ГОСТ 30416-2020 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»	ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик» ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава» ГОСТ 12248.1-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности методом одноплоскостного среза» ГОСТ 12248.2-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия» ГОСТ 12248.3-2020 «Грунты. Определение характеристик прочности и деформируемости методом трехосного сжатия» ГОСТ 12248.4-2020 «Грунты. Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия» ГОСТ 12248.6-2020 «Грунты. Метод определения набухания и усадки»



Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Воронежский ЦСМ»

П.В. Воронин

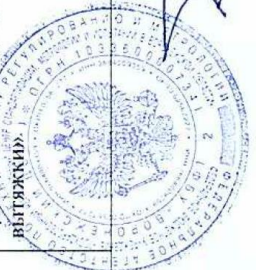
Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					04.2026

ООО «ИнжГеоПлюс»

Приложение к Заключению № 1249.03/33 от 04.04.2025

				ГОСТ 23740-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ» ГОСТ 23161-2012 «Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности» ГОСТ 22733-2016 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности» ГОСТ 25584-2023 «Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента		ГОСТ 23740-2016 «Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ» ГОСТ 26425-85 «Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке» ГОСТ 26426-85 «Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке»
2	Вода природная	2.1 Общая жесткость 2.2 Сухой остаток 2.3 Содержание хлор-ионов (метод титрования азотнокислым серебром) 2.4 Содержание сульфатов (весовой метод) 2.5 Водородный показатель	ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб» СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии»	ГОСТ 31954-2012 «Вода питьевая. Методы определения жесткости» ГОСТ 18164-72 «Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка» ГОСТ 4245-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов» ГОСТ 31940-2012 «Вода питьевая. Метод определения содержания сульфатов» ПНД/Ф 14.1.2.3:4.121-97 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом»		
3	Почво-грунты	3.1 Относительное содержание органических веществ (метод сухого сжигания) 3.2 Содержание сульфатов (весовой метод) 3.3 Содержание хлор-ионов (метод титрования азотнокислым серебром)	СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» ГОСТ 27753.2-88 «Грунты тепличные. Метод приготовления водной вытяжки»	СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» ГОСТ 27753.2-88 «Грунты тепличные. Метод приготовления водной вытяжки»		



Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Воронежский ЦСМ»

П.В. Воронин

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ.

Номер ИГЭ	Номенклатурное наименование грун-тов (по ГОСТ 25100-2020) и краткое их описание	Геологический возраст	НОРМАТИВНЫЕ																По Стат. Зондированию				РАСЧЕТНЫЕ									
			По лабораторным определениям																				Плотность (г/см²)	Удельное сцепление, кПа	Угол внутр. трения, град	Модуль деформации, МПа	Коэффициент					
			Относительное содержание органического вещества, %	Естественная влажность %	Влажность на границе текучести %	Влажность на границе раскатывания %	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность (г/см²)	Плотность сухого грунта (г/см²)	Плотность частиц грунта (г/см²)	Коэффициент пористо-сти	Степень влажности	Угол естественного от-коса	Относительная проса-дочность	Начальное просадочное давление , МПа	Удельное сцепление, кПа	Угол внутр. трения, град	Модуль деформации с учетом коэффициента перехода, МПа													
			I _r	W	Wl	Wp	Jp	Il	ρ	ρd	ρs	e	Sr	град	ε sl при	Psl	C	φ	E	Q	C	φ						E	ρ	C	φ	E
														В сухом состоя-нии	Под водой	1,0кг		природ	природ	природ		Норм						Норм	Норм	0,95	0,95	0,95
													2,0кг		вод	вод	вод					0,85	0,85	0,85	0,85							
1	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)	tQIV	НЕ ОПРЕДЕЛЯЛОСЬ																													
1a	Почвенно-растительный слой	pdQIV	НЕ ОПРЕДЕЛЯЛОСЬ																													
2	Суглинок коричне-вый, полутвердый, с редкими линзами пес-ка, с прожилками карбонатов, проса-дочный	prQIII	-	14,4	24,8	12,9	11,9	0,12	1,81	1,59	2,71	0,71	0,55	-	-	<u>0,009</u> <u>0,016</u> 0,021	0,017	<u>30</u> 23	<u>23</u> 18	<u>24</u> 14	3,5	32	24	24	<u>1,81</u> 1,81	<u>22</u> 23	<u>18</u> 18	<u>14</u> 14	1,0			
3	Песок средней круп-ности желто-коричневый до серо-го, средней плотно-сти, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка	aQII	-	3,5	-	-	-	-	1,71	1,66	2,66	0,61	0,15	34	27	-	-	1*	36*	34*	11,0	-	33	29	<u>1,69</u> 1,70	<u>0,7</u> 1	<u>33</u> 33	<u>29</u> 29	1,1			
4	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		-	21,1	29,4	17,0	12,5	0,33	1,86	1,53	2,72	0,77	0,74	-	-	-	-	<u>23</u> 18	<u>21</u> 18	<u>14</u> 11	2,0	23	21	14	<u>1,83</u> 1,84	<u>17</u> 18	<u>18</u> 18	<u>11</u> 11	1,0			
5	Суглинок коричневый до серого, мягкопла-стичный, с линзами песка		-	25,9	31,7	17,1	14,6	0,61	1,91	1,51	2,72	0,80	0,88	-	-	-	-	<u>22</u> 18	<u>16</u> 14	<u>11</u> 10	1,6	20	20	11,0	<u>1,87</u> 1,89	<u>17</u> 17	<u>14</u> 14	<u>10</u> 10	1,0			
6	Песок средней круп-ности желто-коричневый до серо-го, средней плотно-сти, водонасыщен-ный, с линзами су-глинка		-	20,3	-	-	-	-	2,00	1,66	2,66	0,60	0,90	-	-	-	-	2*	36*	35*	11,8	-	34	30	<u>1,96</u> 1,98	<u>1,3</u> 2	<u>34</u> 34	<u>30</u> 30	1,1			

Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата

Примечание: 1. Значения действительны для непромороженных грунтов природной структуры
2. Значения * приведены по СП 22.13330.2016
3. Полужирным начертанием выделены рекомендуемые значения характеристик

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ФИЗИКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ.

Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	Содержание частиц, %											Степень неоднородности грансостава, д.е.	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см³	Влажность природная, %	Плотность сухого грунта природного сложения, г/см³	Плотность грунта, г/см³			Коэффициент пористости, д.е.			Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Угол коса, от-дус		Коэффициент фильтрации, м/сут.	Плотность при Кф, г/см3	Влажность при Кф, %	Относительное содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020	
				свыше 10 мм	10 - 5 мм	5 - 2 мм	2 - 1 мм	1 - 0,5 мм	0,5 - 0,25 мм	0,25 - 0,10 мм	0,10 - 0,05 мм	0,05 - 0,01 мм	0,01 - 0,002 мм	меньше 0,002 мм							природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии	природного сложения	в максимально рыхлом состоянии	в максимально плотном состоянии													
20a/1	20a	2,5	2														2,71	14,20	1,58	1,81				0,71			24,80	13,00	11,8	0,10	0,54							Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ. незасол.	
20a/2	20a	2,9	2														2,71	13,50	1,59	1,81				0,70			23,80	12,40	11,4	0,10	0,52							Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ.	
20a/3	20a	3,3	2														2,71	14,30	1,57	1,80				0,72			24,60	12,70	11,9	0,13	0,54							Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ.	
20a/4	20a	3,7	2														2,71	14,80	1,59	1,82				0,71			25,40	13,50	11,9	0,11	0,57							Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ. незасол.	
21/1	21	1,3	2														2,71	15,10	1,59	1,83				0,70			25,70	13,50	12,2	0,13	0,58							Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ.	
21/2	21	2,3	2														2,71	14,60	1,59	1,82				0,71			24,90	12,80	12,1	0,15	0,56							Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ. незасол.	
21/3	21	3,5	3			0,0	3,2	12,7	56,4	24,4	3,3	-----	-----	-----	2,78		2,66	3,30	1,63	1,68				0,64						0,14	32	26						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас.	
22/1	22	1,0	3			0,1	2,0	15,6	50,8	24,4	7,1	-----	-----	-----	3,31		2,66	3,30	1,67	1,73				0,59						0,15	34	27						Песок ср.крупн. ср.плотн. неоднород. малой степени водонас.	
22/2	22	3,5	3				1,6	9,7	61,5	25,1	2,1	-----	-----	-----	2,60		2,66	3,50	1,64	1,70				0,62						0,15	33	27						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас.	
23/1	23	1,3	3			0,1	2,5	16,2	42,7	33,6	4,9	-----	-----	-----	3,06		2,66	2,90	1,61	1,66				0,65						0,12	32	25						Песок ср.крупн. ср.плотн. неоднород. малой степени водонас.	
24/1	24	1,9	3			0,1	3,0	18,7	49,7	26,1	2,4	-----	-----	-----	2,84		2,66	3,30	1,67	1,73				0,59						0,15	33	27						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас. незасол.	
25/1	25	2,8	3			0,2	4,2	20,0	50,1	24,1	1,4	-----	-----	-----	2,75		2,66	3,60	1,69	1,75				0,57						0,17	34	28						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас. незасол.	
31/1	31	1,3	3				1,0	12,7	55,7	27,6	3,0	-----	-----	-----	2,77		2,66	3,50	1,62	1,68				0,64						0,15	35	28							Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас.
32/1	32	1,3	3				1,6	14,2	52,1	30,2	1,9	-----	-----	-----	2,74		2,66	3,90	1,63	1,69				0,64						0,16	33	26						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас.	
33/1	33	2,8	3			0,1	2,8	17,4	46,3	30,4	3,0	-----	-----	-----	2,93		2,66	3,80	1,68	1,74				0,59						0,17	35	28						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас.	
34/1	34	1,7	3			0,1	3,6	19,4	51,4	21,7	3,8	-----	-----	-----	2,92		2,66	3,90	1,66	1,72				0,61						0,17	34	27						Песок ср.крупн. ср.плотн. однород. малой степени водонас. незасол.	
24/2	24	2,5	4														2,71	18,80	1,57	1,86				0,73			27,60	16,50	11,1	0,21	0,70							Суглинок пылеват. легк. полутверд. непросадочн. среднедеформ. незасол.	
25/2	25	5,8	4														2,71	16,90	1,57	1,84				0,72			23,50	14,30	9,2	0,28	0,63							Суглинок пылеват. легк. тугопластич.	
35/1	35	1,4	4														2,72	20,00	1,50	1,80				0,81			30,80	17,50	13,3	0,19	0,67							Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. непросадочн. среднедеформ.	
36/1	36	1,4	4														2,72	25,50	1,51	1,90				0,80			34,10	20,20	13,9	0,38	0,87							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. незасол.	
37/1	37	1,3	4														2,71	17,90	1,52	1,79				0,78			23,70	15,50	8,2	0,29	0,62							Суглинок пылеват. легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.	
38/1	38	2,0	4														2,72	19,10	1,54	1,83				0,77			28,30	14,40	13,9	0,34	0,67							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.	
39/1	39	2,5	4														2,72	24,40	1,54	1,92				0,76			33,30	19,40	13,9	0,36	0,87							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич.	
40/1	40	2,8	4														2,72	23,90	1,53	1,90				0,77			32,10	17,00	15,1	0,46	0,84							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич.	
42/1	42	1,5	4														2,72	21,50	1,51	1,83				0,81			31,50	17,20	14,3	0,30	0,73							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.	
45/1	45	2,8	4														2,72	23,00	1,55	1,91				0,75			29,50	17,50	12,0	0,46	0,83							Суглинок пылеват. легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.	

Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	Недо к.	Подпись	Дата

Лабораторный номер пробы	Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	Содержание частиц, %										Степень неоднородности грансостава, д.е.	Содержание карбонатов, %	Гигроскопическая влажность, %	Плотность частиц грунта, г/см ³	Влажность природная, %	Плотность сухого грунта природного сложения, г/см ³	Плотность грунта, г/см ³			Коэффициент пористости, д.е.			Влажность на границе текучести, %	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Угол коса, от-дус		Коэффициент фильтрации, м/сут.	Плотность при Кф, г/см3	Влажность при Кф, %	Относительное содержание органич. веществ, %	Наименование грунта по ГОСТ 25100-2020
				A ₁₀	A ₅	A ₂	A ₁	A _{0,5}	A _{0,25}	A _{0,1}	A _{0,05}	A _{0,01}	A _{0,002}	A ₀						ρ	ρ _{min}	ρ _{max}	e	e _{max}	e _{min}						φ _s	φ _w	K _ф	ρ _{Кф}	W _{Кф}	I _{ом}	
																																					дочн. среднедеформ.
26/1	26	2,0	5														2,71	24,60	1,48	1,84			0,84			32,10	16,30	15,8	0,53	0,80							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непро-садочн. среднедеформ. незасол.
28/1	28	2,8	5														2,72	28,20	1,51	1,94			0,80			35,50	18,90	16,6	0,56	0,96							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. неза-сол.
29/1	29	4,0	5														2,71	26,10	1,55	1,95			0,75			30,80	18,90	11,9	0,61	0,94							Суглинок пылеват. легк. мягкопластич.
30/1	30	2,8	5														2,72	20,70	1,50	1,81			0,81			23,30	11,50	11,8	0,78	0,69							Суглинок пылеват. легк. текучепластич. непро-садочн. среднедеформ. незасол.
32/3	32	3,8	5														2,71	19,80	1,52	1,82			0,78			23,70	14,80	8,9	0,56	0,68							Суглинок пылеват. легк. мягкопластич.
35/2	35	2,8	5														2,72	27,30	1,49	1,90			0,82			36,00	19,00	17,0	0,49	0,90							Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непро-садочн. среднедеформ.
36/2	36	2,8	5														2,72	27,00	1,50	1,91			0,81			32,60	16,20	16,4	0,66	0,91							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непро-садочн. среднедеформ.
37/2	37	3,8	5														2,72	26,80	1,54	1,95			0,77			30,80	17,00	13,8	0,71	0,95							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич.
39/2	39	3,8	5														2,74	27,40	1,55	1,97			0,77			35,60	18,40	17,2	0,52	0,97							Глина мягкопластич.
41/1	41	3,0	5														2,72	28,00	1,51	1,93			0,80			33,70	17,50	16,2	0,65	0,95							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непро-садочн. среднедеформ.
43/1	43	3,5	5														2,72	29,00	1,50	1,94			0,81			34,10	19,00	15,1	0,66	0,98							Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непро-садочн. сильнодеформ.
26/2	26	3,3	6			0,2	1,2	9,5	46,0	36,4	6,7	-----	-----	-----	3,01		2,66	21,60																			Песок ср.крупн. неоднород.
27/1	27	3,8	6				0,4	7,7	48,8	34,1	9,0	-----	-----	-----	3,22		2,66	17,20																			Песок ср.крупн. неоднород.
28/2	28	3,5	6				1,0	10,4	53,2	28,6	6,8	-----	-----	-----	3,13		2,66	20,50																			Песок ср.крупн. неоднород.
29/2	29	4,5	6				0,7	7,0	59,7	24,7	7,9	-----	-----	-----	3,23		2,66	22,40																			Песок ср.крупн. неоднород.
30/2	30	5,0	6				2,6	14,6	39,0	33,9	9,9	-----	-----	-----	3,52		2,66	18,70																			Песок ср.крупн. неоднород.
31/2	31	3,7	6			0,2	3,0	12,6	44,2	32,7	7,3	-----	-----	-----	3,23		2,66	20,90																			Песок ср.крупн. неоднород.
32/2	32	2,0	6				1,5	11,1	50,8	31,0	5,6	-----	-----	-----	3,01		2,66	21,30																			Песок ср.крупн. неоднород.
33/2	33	3,5	6			0,2	2,4	13,7	57,2	19,7	6,8	-----	-----	-----	3,19		2,66	20,00																			Песок ср.крупн. неоднород.
34/2	34	2,8	6				0,8	8,8	62,1	21,8	6,5	-----	-----	-----	3,04		2,66	19,80																			Песок ср.крупн. неоднород.
36/3	36	3,8	6				0,4	7,5	47,0	40,9	4,2	-----	-----	-----	2,72		2,66	20,80																			Песок ср.крупн. однород.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ (ГОСТ 20522- 2012).

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 2 Суглинок полутверд. слабопросадочн. незасол.										
Лаб. №№ 20а/1, 20а/2, 20а/3, 20а/4, 21/1, 21/2										
1. Плотность частиц грунта, г/см3	6	6	2,71	2,71	2,71	0,0	1,0	1,0	2,71	2,71
2. Влажность природная, %	6	6	13,50	15,10	14,42	0,039	0,982	0,969	14,68	14,87
3. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	6	6	1,80	1,83	1,81	0,006	1,003	1,005	1,81	1,81
4. Плотность сухого грунта, г/см3	6	6	1,57	1,59	1,59	0,004	0,998	0,997	1,59	1,59
5. Влажность на границе текучести, %	6	6	23,80	25,70	24,87	0,027	0,988	0,979	25,18	25,41
6. Влажность на границе раскатывания, %	6	6	12,40	13,50	12,98	0,034	0,984	0,973	13,19	13,35
7. Число пластичности, %	6	6	11,4	12,2	11,9	0,023	0,989	0,981	12,0	12,1
8. Показатель текучести, д.е.	6	6	0,10	0,15	0,12	0,167	0,927	0,88	0,13	0,14
9. Коэффициент водонасыщения, д.е.	6	6	0,52	0,58	0,55	0,038	0,982	0,97	0,56	0,57
10. Коэффициент пористости прир., д.е.	6	6	0,70	0,72	0,71	0,01	0,995	0,992	0,71	0,71
11. Влажность водонас. грунта, %	6	6	25,81	26,60	26,14	0,01	0,995	0,992	26,27	26,36
12. Плотность водонас. грунта, г/см3	6	6	1,99	2,01	2,00	0,002	0,999	0,998	2,00	2,00
13. Компрессия: одометрический модуль деформации, МПа	6	6	8,8	10,3	9,5	0,058	1,028	1,05	9,2	9,0
14. Модуль деформации E _{mod} естеств., МПа	6	6	21,9	26,1	24,0	0,062	1,03	1,053	23,3	22,8
15. Компрессия: одометрический модуль деформации (водонас.), МПа	6	6	5,0	6,3	5,6	0,076	1,037	1,066	5,4	5,2
16. Модуль деформации E _{mod} водонас., МПа	6	6	12,8	15,9	14,1	0,077	1,038	1,067	13,6	13,2
17. Тангенс угла внут. трения (естеств., неконс.)	6	6	0,41(22°)	0,445(24°)	0,426(23°)	0,035	1,017	1,03	0,419(23°)	0,414(22°)
18. Удельное сцепление, МПа (естеств., неконс.)	6	6	0,027	0,033	0,030	0,075	1,037	1,065	0,029	0,028
19. Тангенс угла внут. трения (водонас., неконс.)	6	6	0,315(17°)	0,34(19°)	0,327(18°)	0,027	1,013	1,022	0,323(18°)	0,319(18°)
20. Удельное сцепление, МПа (водонас., неконс.)	6	6	0,021	0,025	0,023	0,07	1,034	1,061	0,023	0,022
21. Относительная просад. при Р=0.3 МПа	6	6	0,0181	0,023	0,0212	0,091	0,958	0,93	0,0221	0,0228
22. Начальное просадочное давл., МПа	6	6	0,101	0,125	0,117	0,085	0,961	0,935	0,121	0,125

Подпись и дата

Инв. № подл.

					
изм	К.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Лист

66

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коеф-фициент вариации	Кoeffициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,85	0,95	0,85	0,95
23. Относительная просадочность при давлении 0.1МПа, д.е.	6	6	0,008	0,010	0,009	0,072	0,967	0,944	0,009	0,009
24. Относительная просадочность при давлении 0.2МПа, д.е.	6	6	0,015	0,018	0,016	0,064	0,971	0,95	0,017	0,017
25. Относительная просадочность при давлении 0.3МПа, д.е.	6	6	0,018	0,023	0,021	0,091	0,958	0,93	0,022	0,023

ИГЭ 3 Песок ср.крупн. ср.плотн. незасол. малой степени водонас.

Лаб. №№ 21/3, 22/1, 22/2, 23/1, 24/1, 25/1, 31/1, 32/1, 33/1, 34/1

1. Частиц 5-2 мм, %	7	7	0,0	0,2	0,1					
2. Частиц 2-1мм, %	10	10	1,0	4,2	2,5					
3. Частиц 1-0.5 мм, %	10	10	9,7	20,0	15,7					
4. Частиц 0.5-0.25 мм, %	10	10	42,7	61,5	51,7					
5. Частиц 0.25-0.1 мм, %	10	10	21,7	33,6	26,8					
6. Частиц 0.1-0.05 мм, %	10	10	1,4	7,1	3,3					
7. Степень неоднородности грансостава, д.е.	10	10	2,60	3,31	2,87	0,07	0,976	0,961	2,94	2,99
8. Плотность частиц грунта, г/см3	10	10	2,66	2,66	2,66	0,0	1,0	1,0	2,66	2,66
9. Влажность природная, %	10	10	2,90	3,90	3,50	0,09	0,97	0,95	3,61	3,68
10. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	10	10	1,66	1,75	1,71	0,018	1,006	1,01	1,70	1,69
11. Плотность сухого грунта, г/см3	10	10	1,61	1,69	1,65	0,017	0,994	0,991	1,66	1,67
12. Коэффициент водонасыщения, д.е.	10	10	0,12	0,17	0,15	0,108	0,964	0,941	0,16	0,16
13. Коэффициент пористости прир., д.е.	10	10	0,57	0,65	0,61	0,044	0,985	0,975	0,62	0,63
14. Угол откоса сухой, град.	10	10	32	35	34	0,032	0,989	0,982	34	34
15. Угол откоса под водой, град.	10	10	25	28	27	0,037	0,987	0,979	27	27
16. Влажность водонас. грунта, %	10	10	21,61	24,39	23,02	0,044	0,985	0,975	23,37	23,60
17. Плотность водонас. грунта, г/см3	10	10	2,01	2,05	2,03	0,008	0,997	0,995	2,04	2,04

ИГЭ 4 Суглинок тугопластичн. непресадочн. незасол.

Лаб. №№ 24/2, 25/2, 35/1, 36/1, 37/1, 38/1, 39/1, 40/1, 42/1, 45/1

1. Плотность частиц грунта, г/см3	10	10	2,71	2,72	2,72	0,002	0,999	0,999	2,72	2,72
2. Влажность природная, %	10	10	16,90	25,50	21,10	0,142	0,953	0,924	22,14	22,83
3. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	10	10	1,79	1,92	1,86	0,025	1,009	1,015	1,84	1,83
4. Плотность сухого грунта, г/см3	10	10	1,50	1,57	1,53	0,016	0,994	0,991	1,54	1,55

					
изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,85	0,95	0,85	0,95
5. Влажность на границе текучести, %	10	10	23,50	34,10	29,44	0,125	0,958	0,932	30,72	31,58
6. Влажность на границе раскатывания, %	10	10	14,30	20,20	16,95	0,113	0,962	0,939	17,62	18,06
7. Число пластичности, %	10	10	8,2	15,1	12,5	0,185	0,94	0,903	13,3	13,8
8. Показатель текучести, д.е.	10	10	0,19	0,46	0,33	0,281	0,911	0,86	0,36	0,38
9. Коэффициент водонасыщения, д.е.	10	10	0,62	0,87	0,74	0,135	0,955	0,928	0,78	0,80
10. Коэффициент пористости прир., д.е.	10	10	0,72	0,81	0,77	0,04	0,986	0,978	0,78	0,79
11. Влажность водонас. грунта, %	10	10	26,63	29,90	28,38	0,039	0,987	0,978	28,76	29,01
12. Плотность водонас. грунта, г/см3	10	10	1,95	1,99	1,97	0,008	0,997	0,996	1,97	1,98
13. Компрессия: одометрический модуль деформации, МПа	6	6	5,9	7,4	6,4	0,081	1,04	1,071	6,2	6,0
14. Модуль деформации E _{mod} естеств., МПа	6	6	13,4	16,7	14,7	0,081	1,04	1,071	14,1	13,7
15. Компрессия: одометрический модуль деформации (водонас.), МПа	6	6	4,8	5,4	5,0	0,042	1,02	1,036	4,9	4,9
16. Модуль деформации E _{mod} водонас., МПа	6	6	10,7	12,6	11,6	0,063	1,031	1,055	11,2	11,0
17. Тангенс угла внут. трения (естеств., неконс.)	6	6	0,37(20°)	0,395(22°)	0,384(21°)	0,032	1,016	1,027	0,378(21°)	0,374(21°)
18. Удельное сцепление, МПа (естеств., неконс.)	6	6	0,021	0,025	0,023	0,077	1,038	1,067	0,022	0,021
19. Тангенс угла внут. трения (водонас., неконс.)	6	6	0,31(17°)	0,34(19°)	0,327(18°)	0,037	1,018	1,031	0,321(18°)	0,317(18°)
20. Удельное сцепление, МПа (водонас., неконс.)	6	6	0,016	0,020	0,018	0,086	1,042	1,076	0,018	0,017
21. Относительная просад. при Р=0.3 МПа	6	6	0,006	0,0085	0,0073	0,134	0,94	0,901	0,0078	0,0081
22. Относительная просадочность при давлении 0.1МПа, д.е.	6	6	0,001	0,003	0,002	0,384	0,846	0,76	0,002	0,003
23. Относительная просадочность при давлении 0.2МПа, д.е.	6	6	0,005	0,008	0,006	0,151	0,933	0,89	0,007	0,007
24. Относительная просадочность при давлении 0.3МПа, д.е.	6	6	0,006	0,009	0,007	0,134	0,94	0,901	0,008	0,008
ИГЭ 5 Суглинок мягкопластичн. непросадочн. незасол.										
Лаб. №№ 26/1, 28/1, 29/1, 30/1, 32/3, 35/2, 36/2, 37/2, 39/2, 41/1, 43/1										
1. Плотность частиц грунта, г/см3	11	11	2,71	2,74	2,72	0,003	0,999	0,998	2,72	2,72
2. Влажность природная, %	11	11	19,80	29,00	25,90	0,117	0,963	0,94	26,90	27,55
3. Плотность грунта прир. сложения, г/см3	11	11	1,81	1,97	1,91	0,03	1,01	1,016	1,89	1,87

изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,85	0,95	0,85	0,95
4. Плотность сухого грунта, г/см3	11	11	1,48	1,55	1,51	0,015	0,995	0,992	1,52	1,53
5. Влажность на границе текучести, %	11	11	23,30	36,00	31,65	0,14	0,956	0,929	33,12	34,06
6. Влажность на границе раскатывания, %	11	11	11,50	19,00	17,05	0,136	0,957	0,931	17,81	18,31
7. Число пластичности, %	11	11	8,9	17,2	14,6	0,184	0,942	0,909	15,5	16,1
8. Показатель текучести, д.е.	11	11	0,49	0,78	0,61	0,146	0,954	0,926	0,64	0,66
9. Коэффициент водонасыщения, д.е.	11	11	0,68	0,98	0,88	0,123	0,961	0,937	0,92	0,94
10. Коэффициент пористости прир., д.е.	11	11	0,75	0,84	0,80	0,031	0,99	0,983	0,81	0,81
11. Влажность водонас. грунта, %	11	11	27,77	30,82	29,31	0,032	0,989	0,983	29,62	29,82
12. Плотность водонас. грунта, г/см3	11	11	1,93	1,98	1,96	0,008	0,998	0,996	1,96	1,96
13. Компрессия: одометрический модуль деформации, МПа	6	6	4,8	6,5	5,5	0,12	1,06	1,109	5,2	5,0
14. Модуль деформации E _{mod} естеств., МПа	6	6	10,3	13,8	11,8	0,113	1,057	1,102	11,2	10,7
15. Компрессия: одометрический модуль деформации (водонас.), МПа	6	6	4,2	5,6	4,8	0,114	1,057	1,103	4,6	4,4
16. Модуль деформации E _{mod} водонас., МПа	6	6	9,0	11,9	10,3	0,106	1,053	1,095	9,8	9,4
17. Тангенс угла внут. трения (естеств., неконс.)	6	6	0,27(15°)	0,295(16°)	0,282(16°)	0,038	1,018	1,032	0,277(15°)	0,273(15°)
18. Удельное сцепление, МПа (естеств., неконс.)	6	6	0,019	0,024	0,022	0,081	1,04	1,071	0,021	0,020
19. Тангенс угла внут. трения (водонас., неконс.)	6	6	0,24(13°)	0,255(14°)	0,25(14°)	0,022	1,01	1,018	0,247(14°)	0,246(14°)
20. Удельное сцепление, МПа (водонас., неконс.)	6	6	0,016	0,019	0,018	0,056	1,027	1,049	0,017	0,017
21. Относительная просад. при R=0.3 МПа	6	6	0,0045	0,0055	0,005	0,063	0,971	0,951	0,0051	0,0053
22. Относительная просадочность при давлении 0.1МПа, д.е.	6	6	0,001	0,001	0,001	0,411	0,837	0,748	0,001	0,001
23. Относительная просадочность при давлении 0.2МПа, д.е.	6	6	0,003	0,004	0,004	0,105	0,953	0,921	0,004	0,004
24. Относительная просадочность при давлении 0.3МПа, д.е.	6	6	0,005	0,006	0,005	0,063	0,971	0,951	0,005	0,005
ИГЭ 6 Песок ср.крупн.										
Лаб. №№ 26/2, 27/1, 28/2, 29/2, 30/2, 31/2, 32/2, 33/2, 34/2, 36/3										
1. Частиц 5-2 мм, %	3	3	0,2	0,2	0,2					
2. Частиц 2-1мм, %	10	10	0,4	3,0	1,4					

					
изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Инв. № подл.	
Подпись и дата	

Наименование характеристики	Количество значений характеристики		Значения характеристики			Коэффициент вариации	Коэффициент надежности по грунту при доверительной вероятности		Расчетные значения характеристики при доверительной вероятности	
	общее	взятое в расчет	минимальное	максимальное	среднее		0,85	0,95	0,85	0,95
3. Частиц 1-0.5 мм, %	10	10	7,0	14,6	10,3					
4. Частиц 0.5-0.25 мм, %	10	10	39,0	62,1	50,8					
5. Частиц 0.25-0.1 мм, %	10	10	19,7	40,9	30,4					
6. Частиц 0.1-0.05 мм, %	10	10	4,2	9,9	7,1					
7. Степень неоднородности грансостава, д.е.	10	10	2,72	3,52	3,13	0,067	0,977	0,963	3,20	3,25
8. Плотность частиц грунта, г/см3	10	10	2,66	2,66	2,66	0,0	1,0	1,0	2,66	2,66
9. Влажность природная, %	10	10	17,20	22,40	20,32	0,074	0,975	0,959	20,84	21,19

					
изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ И. ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ СТАТ. ЗОНДИРОВАНИЕМ.

№ ИГЭ	Наименование грунта	Количество частных значений		Значение удельного сопротивления грунта под конусом зонда, МПа				Сопро-тивле-ние на боковой поверх-ности, кПа	Нормативные значения характеристик грунта			Расчетные значения характеристик грунта							
												при доверит. вероятности 0,85				при доверит. вероятности 0,95			
		Общее	Взятое в расчет	Мини-мальное	Макси-мальное	Норма-тивное	Коэфф. вари-ации		Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепле-ние, МПа	Коэф-т надежн. по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепле-ние, МПа	Коэф-т надежн. по грунту	Модуль деформ. МПа	Угол внутр. трения, °	Удельн. сцепле-ние, МПа
2	Суглинок, полутвердый, rgQIII	32	32	3,3	3,7	3,5	0,034	138	24,2	24	0,032	1,014	23,9	24	0,031	1,024	23,7	24	0,031
3	Песок средней крупности, средней плотности, aQII	88	88	5,8	13,9	11,0	0,195	46	29,0	33		1,046	28,5	33		1,077	28,2	33	
4	Суглинок, тугопластичный, aQII	92	92	1,6	2,8	2,0	0,138	49	14,2	21	0,023	1,031	13,8	21	0,023	1,052	13,5	21	0,023
5	Суглинок, мягкопластичный, aQII	152	152	1,2	2,0	1,6	0,105	37	11,0	20	0,020	1,018	10,8	20	0,020	1,03	10,7	20	0,020
6	Песок средней крупности, средней плотности, aQII	116	116	6,2	14,6	11,8	0,207	63	29,8	34		1,043	29,3	34		1,071	29,0	34	

Примечание:

1. статистическая обработка результатов зондирования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 и СП 446.1325800.2019;

Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ К. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА.

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 20а
Интервал отбора, м: 2,5 – 2,7
Номер ИГЭ: 2
Лабораторный номер: 20а/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный
Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ.

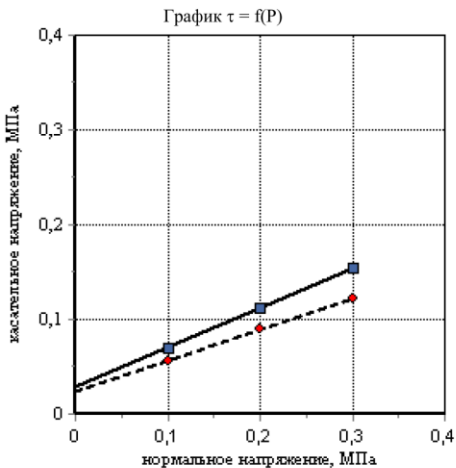
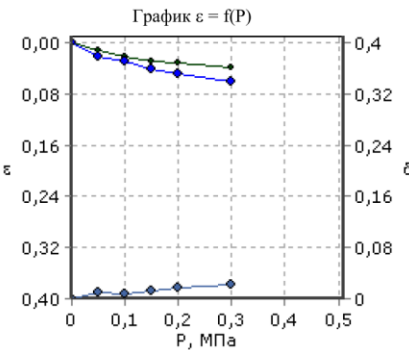
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие					Срез				
Испытание произведено на приборах			ГОСТ 12248.4-2020		ГОСТ 12248.1-2020				
Испытание произведено по			71,4 мм		71,4 мм				
Диаметр кольца			20,5 мм		35 мм				
Высота кольца									
Физические свойства грунта									
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,81	1,58	2,71	0,71	0,54	14,20	24,80	13,00	11,8	0,10

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае-мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае-мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e ₂	m ₂	E ₂
0,0	0,000	0,71			0,000	0,71		
0,05	0,012	0,69	0,4	4,2	0,021	0,67	0,7	2,4
0,1	0,021	0,67	0,3	5,6	0,030	0,66	0,3	5,9
0,15	0,028	0,66	0,2	7,1	0,040	0,64	0,4	4,7
0,2	0,032	0,66	0,1	14,3	0,047	0,63	0,3	6,8
0,3	0,039	0,64	0,1	13,3	0,062	0,60	0,2	7,0

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 9,5
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 24,0
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 5,6
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 14,0
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,023
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа: 0,121
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный-дренированный срез		неконсолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,028	0,07	0,022	0,056
0,2	0,045	0,112	0,036	0,089
0,3	0,062	0,154	0,049	0,122
Угол внутр трения, град.				
23				
Удельн. сцепление, МПа				
0,028				



Име. № подл.	Подпись и дата
--------------	----------------

изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	--------	---------	------

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 20а
Интервал отбора, м: 2,9 – 3,1
Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 20а/2
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабopасадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

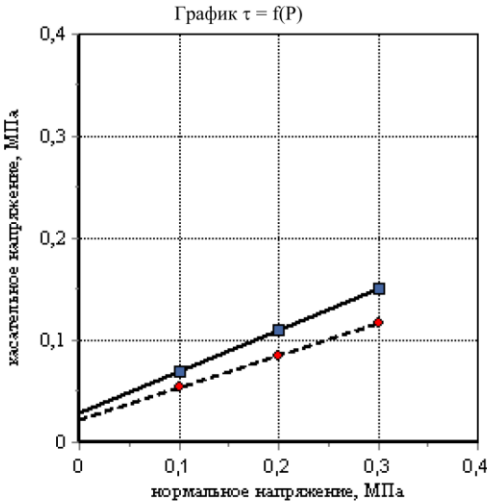
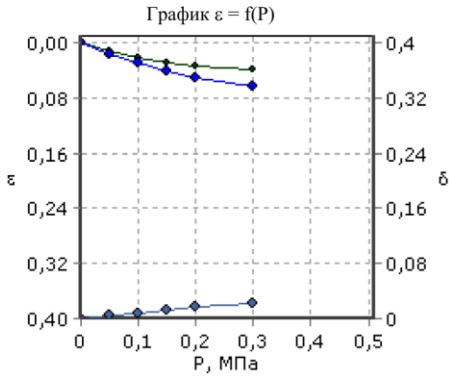
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,81	1,59	2,71	0,70	0,52	13,50	23,80	12,40	11,4	0,10

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,70			0,000	0,70		
0,05	0,013	0,68	0,4	4,0	0,017	0,67	0,6	3,0
0,1	0,022	0,66	0,3	5,5	0,030	0,65	0,5	3,7
0,15	0,029	0,65	0,2	7,1	0,041	0,63	0,4	4,8
0,2	0,033	0,64	0,1	12,3	0,050	0,61	0,3	5,3
0,3	0,040	0,63	0,1	14,8	0,062	0,59	0,2	8,2

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 9,0
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 23,0
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 5,0
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 12,8
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,023
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа: 0,124
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
Вид среза	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,028	0,069	0,022	0,054
0,2	0,044	0,111	0,034	0,085
0,3	0,060	0,151	0,047	0,117
Угол внутр трения, град.	22		17	
Удельн. сцепление, МПа	0,028		0,022	



Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

73

Объект: 122589-ИГИ
 Номер выработки: 20а
 Интервал отбора, м: 3,3 – 3,5
 Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 20а/3
 Структура грунта: не нарушена
 Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах

Испытание произведено по

ГОСТ 12248.4-2020

ГОСТ 12248.1-2020

Диаметр кольца

71,4 мм

71,4 мм

Высота кольца

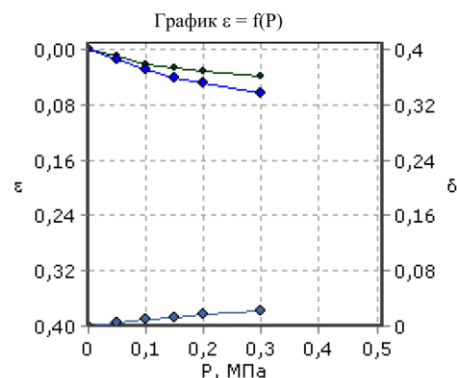
20,5 мм

35 мм

Физические свойства грунта

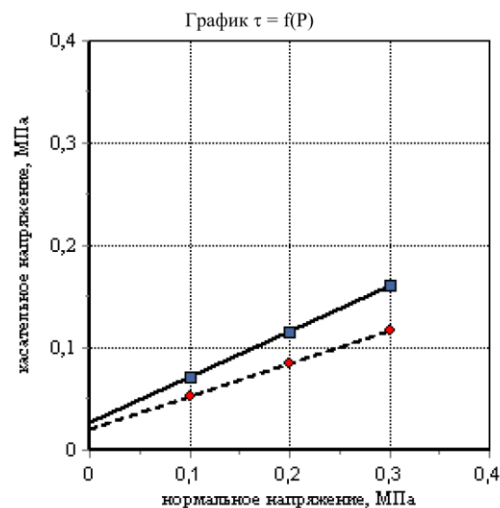
Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,80	1,57	2,71	0,72	0,54	14,30	24,60	12,70	11,9	0,13

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e ₂	m ₂	E ₂
0,0	0,000	0,72			0,000	0,72		
0,05	0,011	0,70	0,4	4,7	0,015	0,69	0,5	3,2
0,1	0,021	0,69	0,3	5,0	0,030	0,67	0,5	3,4
0,15	0,027	0,67	0,2	7,3	0,041	0,65	0,4	4,7
0,2	0,032	0,67	0,2	11,1	0,049	0,64	0,3	6,2
0,3	0,039	0,65	0,1	14,3	0,062	0,61	0,2	7,5



Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 8,8
Модуль деформации с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 21,9
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,3
Модуль деформации (водонасыщ) с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 13,3
Касательный одометрический модуль деформации $E_{сод}^k$, МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,023
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа: 0,108
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез
0,1	0,029	0,072	0,021	0,053
0,2	0,046	0,116	0,034	0,085
0,3	0,064	0,161	0,047	0,117
Угол внутр трения, град.	24		18	
Удельн. сцепление, МПа	0,027		0,021	



Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

74

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 20а
Интервал отбора, м: 3,7 – 3,9
Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 20а/4
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. полутверд. слабопрасадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие				Срез	
Испытание произведено на приборах		ГОСТ 12248.4-2020		ГОСТ 12248.1-2020	
Испытание произведено по		71,4 мм		71,4 мм	
Диаметр кольца		20,5 мм		35 мм	
Высота кольца					

Физические свойства грунта

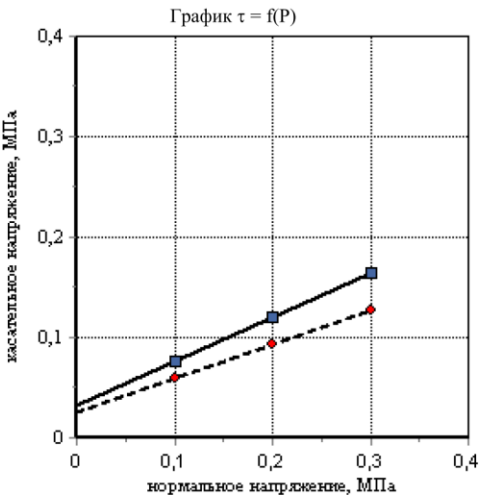
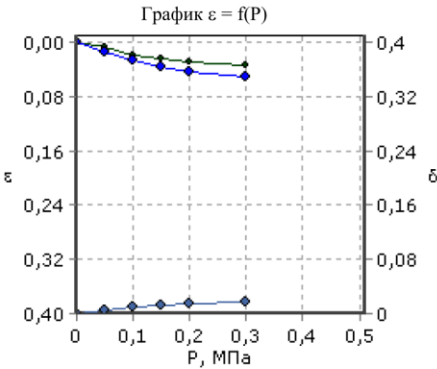
Плотность грунта, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³	Плотность частиц, г/см³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо-насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластичности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,82	1,59	2,71	0,71	0,57	14,80	25,40	13,50	11,9	0,11

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимаемости, МПа⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимаемости (вод.), МПа⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε₁	e₂	m_z	E_z
0,0	0,000	0,71			0,000	0,71		
0,05	0,007	0,70	0,3	6,7	0,014	0,69	0,5	3,7
0,1	0,019	0,68	0,4	4,5	0,027	0,66	0,5	3,7
0,15	0,024	0,67	0,2	9,0	0,036	0,65	0,3	5,9
0,2	0,029	0,66	0,2	11,0	0,044	0,63	0,3	5,8
0,3	0,034	0,65	0,1	18,3	0,052	0,62	0,1	12,5

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 9,9
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 25,0
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 5,9
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 14,8
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,018
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа: 0,125
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный-дренированный срез		неконсолидированный-дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,030	0,076	0,024	0,059
0,2	0,048	0,12	0,037	0,093
0,3	0,066	0,164	0,051	0,127

Угол внутр. трения, град.	24	19
Удельн. сцепление, МПа	0,032	0,025



Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 21
Интервал отбора, м: 1,3 – 1,5
Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 21/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. слабopасадочн. среднедеформ.

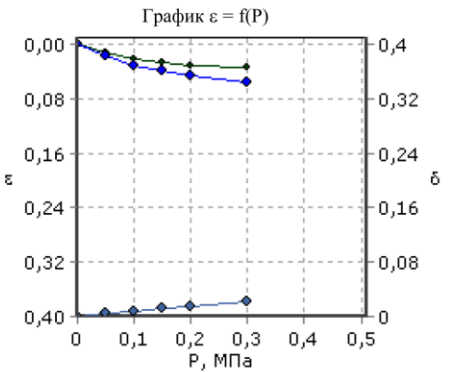
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие
Срез
Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца
ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

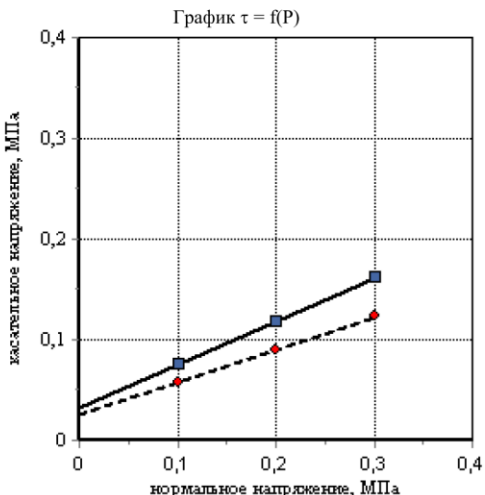
Плотность грунта, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³	Плотность частиц, г/см³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,83	1,59	2,71	0,70	0,58	15,10	25,70	13,50	12,2	0,13

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,70			0,000	0,70		
0,05	0,012	0,68	0,4	4,3	0,018	0,67	0,6	2,9
0,1	0,023	0,67	0,4	4,5	0,031	0,65	0,5	3,7
0,15	0,027	0,66	0,2	10,0	0,040	0,64	0,3	5,9
0,2	0,032	0,65	0,2	10,6	0,047	0,62	0,3	6,7
0,3	0,035	0,64	0,0	35,7	0,056	0,61	0,2	11,1



Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 10,3
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 26,1
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 6,3
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 15,9
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,021
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа: 0,121
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	0,1	0,030	0,076	0,023
	0,2	0,047	0,118	0,036
0,3	0,065	0,162	0,049	0,123
Угол внутр трения, град.		23	18	
Удельн. сцепление, МПа		0,033	0,025	



Име. № подл. Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 21
Интервал отбора, м: 2,3 – 2,5
Номер ИГЭ: 2

Лабораторный номер: 21/2
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. слабopасадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,82	1,59	2,71	0,71	0,56	14,60	24,90	12,80	12,1	0,15

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e ₂	m _z	E _z
0,0	0,000	0,71			0,000	0,71		
0,05	0,011	0,69	0,4	4,5	0,015	0,68	0,5	3,3
0,1	0,019	0,67	0,3	6,6	0,029	0,66	0,5	3,7
0,15	0,024	0,66	0,2	8,5	0,039	0,64	0,3	5,0
0,2	0,029	0,66	0,2	10,6	0,047	0,63	0,3	6,2
0,3	0,036	0,64	0,1	14,4	0,056	0,61	0,2	10,6

Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 9,4

Модуль деформации с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 23,9

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,5

Модуль деформации (водонасыщ) с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 13,9

Касательный одометрический модуль деформации $E_{сод}^k$, МПа:

Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:

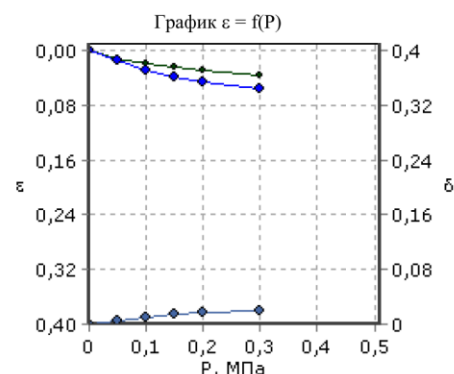
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,020

Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа: 0,101

Относительное набухание (ПНГ), д.е.:

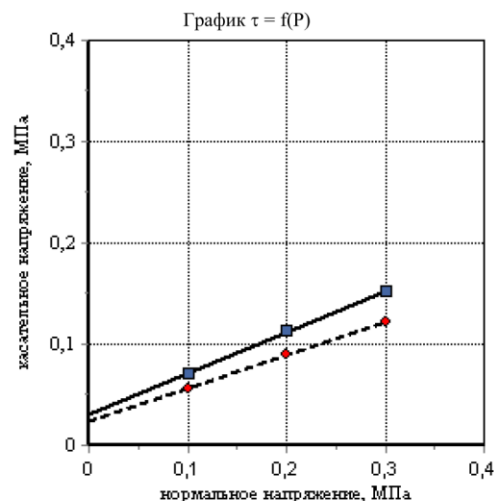
Влажность набухания (ПНГ), %:

Давление набухания (ПНГ), МПа:



	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
Вид среза	неконсолидированный-дренированный срез		неконсолидированный-дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,028	0,071	0,022	0,056
0,2	0,045	0,113	0,036	0,089
0,3	0,061	0,153	0,049	0,122

Угол внутр трения, град.	22	18
Удельн. сцепление, МПа	0,030	0,023



Име. № подл.

Подпись и дата

Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

77

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 24
Интервал отбора, м: 2,5 – 2,7
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 24/2
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. полутверд. непрссадочн. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,86	1,57	2,71	0,73	0,70	18,80	27,60	16,50	11,1	0,21

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e ₂	m ₂	E ₂
0,0	0,000	0,73			0,000	0,73		
0,05	0,017	0,70	0,6	2,9	0,018	0,70	0,6	2,8
0,1	0,030	0,68	0,5	3,8	0,032	0,68	0,5	3,6
0,15	0,040	0,66	0,3	5,3	0,043	0,66	0,4	4,5
0,2	0,046	0,65	0,2	7,7	0,052	0,64	0,3	5,9
0,3	0,056	0,63	0,2	10,0	0,063	0,62	0,2	9,1

Одометрический модуль деформации E_{0,1-0,2}, МПа: 6,2

Модуль деформации с учетом m_{оed} E_{0,1-0,2}, МПа: 15,4

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E_{0,1-0,2}, МПа: 5,1

Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m_{оed} E_{0,1-0,2}, МПа: 12,6

Касательный одометрический модуль деформации E^k_{оed}, МПа:

Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E,
МПа:

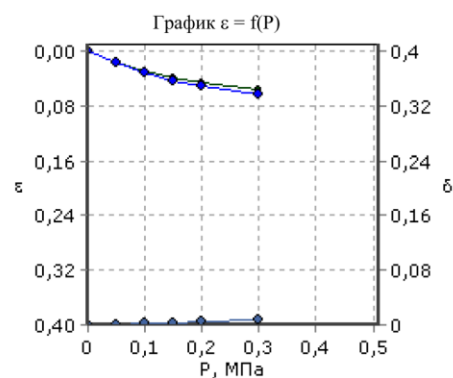
Относительная прссадочность при P=0,3 МПа: 0,007

Начальное прссадочное давление P_{пр}, МПа:

Относительное набухание (ПНГ), д.е.:

Влажность набухания (ПНГ), %:

Давление набухания (ПНГ), МПа:



Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез	неконсолидированный- дренированный срез
0,1	0,026	0,064	0,022	0,054
0,2	0,042	0,104	0,035	0,087
0,3	0,057	0,143	0,048	0,121

Угол внутр трения, град.

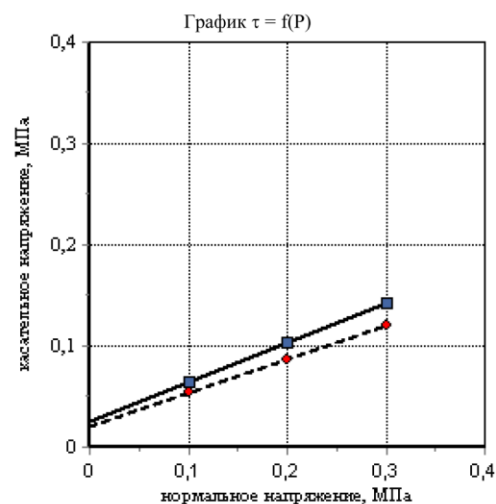
22

19

Удельн. сцепление, МПа

0,025

0,020



Подпись и дата

Име. № подл.

изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	-----------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

78

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 35
Интервал отбора, м: 1,4 – 1,6
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 35/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. полутверд. непросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,80	1,50	2,72	0,81	0,67	20,00	30,80	17,50	13,3	0,19

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,81	m	E	0,000	0,81	m _z	E _z
0,05	0,019	0,78	0,7	2,6	0,019	0,78	0,7	2,6
0,1	0,034	0,75	0,5	3,3	0,035	0,75	0,6	3,1
0,15	0,043	0,73	0,3	5,3	0,047	0,73	0,4	4,3
0,2	0,050	0,72	0,2	7,7	0,055	0,71	0,3	5,9
0,3	0,060	0,70	0,2	9,5	0,067	0,69	0,2	8,7

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,2
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 13,4
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 5,0
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 10,7
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,006
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,023	0,058	0,020	0,051
0,2	0,038	0,095	0,034	0,085
0,3	0,053	0,132	0,048	0,119

Угол внутр трения, град.	20	19
Удельн. сцепление, МПа	0,021	0,017

График ε = f(P)

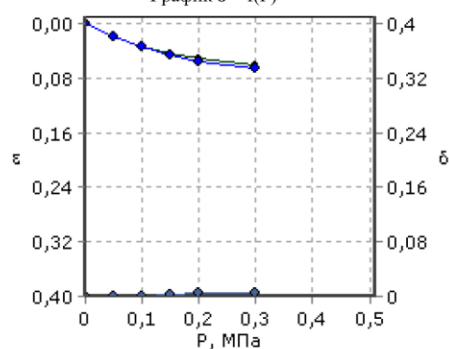
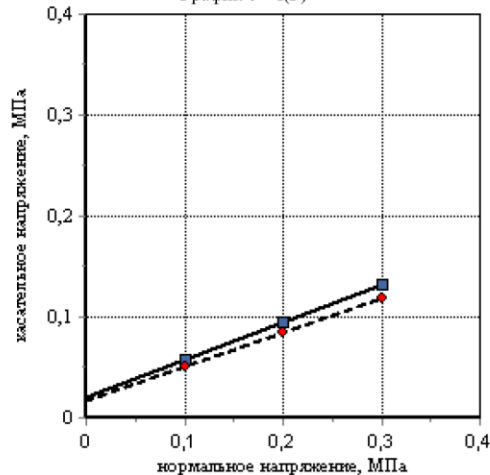


График τ = f(P)



Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Лист

79

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 37
Интервал отбора, м: 1,3 – 1,5
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 37/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие
Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

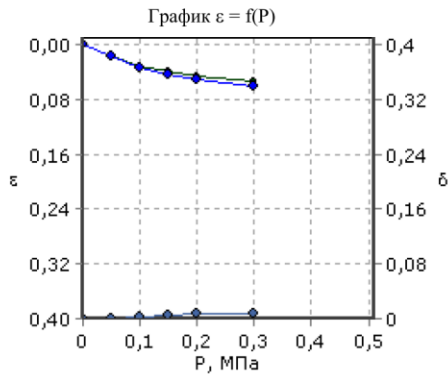
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,79	1,52	2,71	0,78	0,62	17,90	23,70	15,50	8,2	0,29

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,78			0,000	0,78		
0,05	0,018	0,75	0,6	2,9	0,017	0,75	0,6	2,9
0,1	0,032	0,73	0,5	3,6	0,033	0,73	0,6	3,1
0,15	0,040	0,71	0,3	6,2	0,044	0,71	0,4	4,5
0,2	0,045	0,70	0,2	9,1	0,052	0,69	0,3	6,7
0,3	0,053	0,69	0,1	12,5	0,061	0,68	0,2	10,5

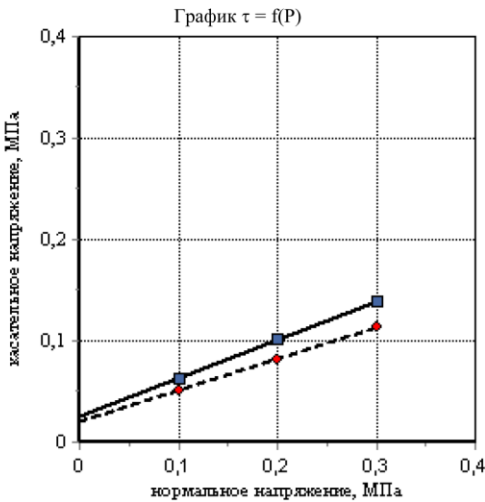


Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 7,4
Модуль деформации с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 16,7
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,4
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 12,2
Касательный одометрический модуль деформации $E_{сд}^k$, МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,008
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
Вид среза	неконсолидированный-дренированный срез		неконсолидированный-дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,025	0,063	0,020	0,051
0,2	0,040	0,101	0,033	0,082
0,3	0,056	0,139	0,045	0,113

Угол внутр трения, град.	21	17
Удельн. сцепление, МПа	0,025	0,020



Име. № подл.

Име. № подл.

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

80

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 38
Интервал отбора, м: 2,0 – 2,2
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 38/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,83	1,54	2,72	0,77	0,67	19,10	28,30	14,40	13,9	0,34

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e ₂	m _z	E _z
0,0	0,000	0,77			0,000	0,77		
0,05	0,016	0,74	0,6	3,0	0,018	0,74	0,6	2,9
0,1	0,030	0,72	0,5	3,7	0,032	0,71	0,5	3,3
0,15	0,040	0,70	0,3	5,3	0,045	0,69	0,4	4,2
0,2	0,046	0,69	0,2	7,7	0,052	0,68	0,3	6,3
0,3	0,056	0,67	0,2	10,5	0,064	0,66	0,2	9,1

Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 6,2

Модуль деформации с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 14,5

Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,0

Модуль деформации(водонасыщ) с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 11,6

Касательный одометрический модуль деформации $E_{сод}^k$, МПа:

Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E,
МПа:

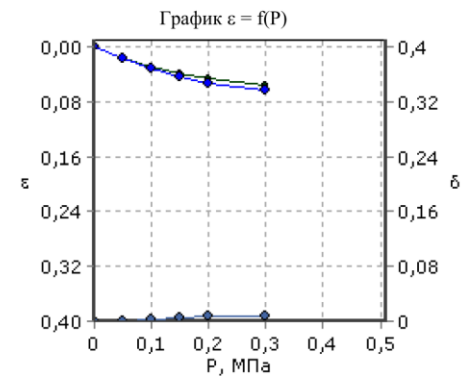
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,008

Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:

Относительное набухание (ПНГ), д.е.:

Влажность набухания (ПНГ), %:

Давление набухания (ПНГ), МПа:



Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	0,1	0,025	0,020	0,05
0,2	0,040	0,101	0,033	0,082
0,3	0,056	0,141	0,045	0,113

Угол внутр трения, град.

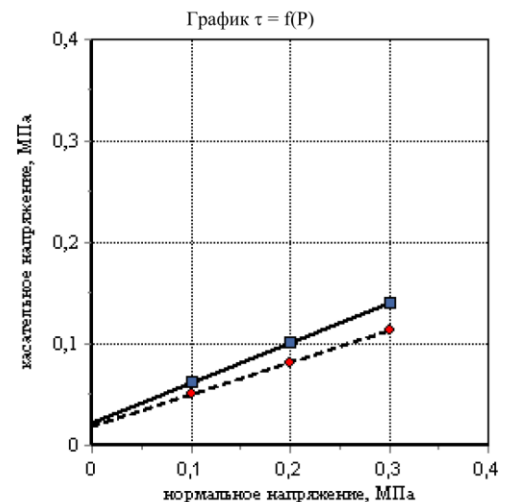
22

17

Удельн. сцепление, МПа

0,022

0,019



Подпись и дата

Име. № подл.

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

81

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 42
Интервал отбора, м: 1,5 – 1,7
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 42/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

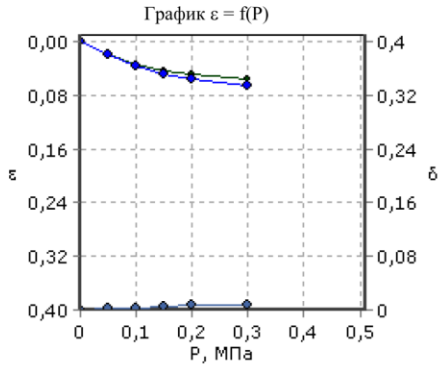
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,83	1,51	2,72	0,81	0,73	21,50	31,50	17,20	14,3	0,30

Дата испытания: 19.01.2026

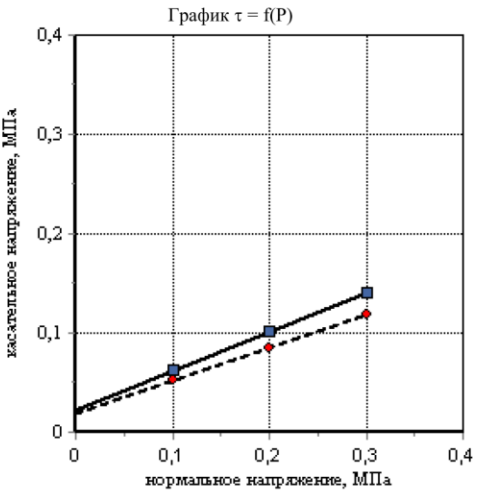
Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,81			0,000	0,81		
0,05	0,019	0,77	0,7	2,7	0,020	0,77	0,7	2,5
0,1	0,033	0,75	0,5	3,4	0,036	0,74	0,6	3,1
0,15	0,043	0,73	0,3	5,3	0,047	0,72	0,4	4,3
0,2	0,049	0,72	0,2	8,3	0,056	0,70	0,3	5,9
0,3	0,056	0,70	0,1	12,5	0,065	0,69	0,2	11,1



Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 6,5
Модуль деформации с учетом m_{oed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 14,0
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,0
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m_{oed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 10,9
Касательный одометрический модуль деформации E_{oed}^k , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,009
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
Вид среза	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,025	0,062	0,021	0,052
0,2	0,040	0,101	0,034	0,085
0,3	0,056	0,141	0,048	0,119
Угол внутр трения, град.	22		19	
Удельн. сцепление, МПа	0,022		0,018	



Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

82

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 45
Интервал отбора, м: 2,8 – 3,0
Номер ИГЭ: 4

Лабораторный номер: 45/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. тугопластич. непросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

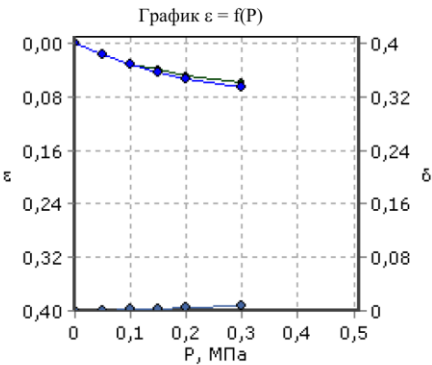
Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца
Компрессионное сжатие
ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм
Срез
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³	Плотность частиц, г/см³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,91	1,55	2,72	0,75	0,83	23,00	29,50	17,50	12,0	0,46

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,75			0,000	0,75		
0,05	0,018	0,72	0,6	2,9	0,018	0,72	0,6	2,8
0,1	0,031	0,70	0,5	3,8	0,032	0,70	0,5	3,6
0,15	0,040	0,68	0,3	5,3	0,043	0,68	0,4	4,3
0,2	0,047	0,67	0,3	6,7	0,053	0,66	0,3	5,3
0,3	0,059	0,65	0,2	8,7	0,066	0,64	0,2	7,7

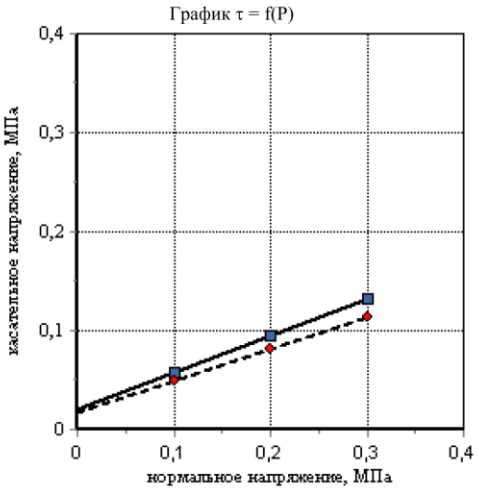


Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,9
Модуль деформации с учетом m_{0ed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 14,1
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 4,8
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m_{0ed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 11,4
Касательный одометрический модуль деформации E_{0ed}^k , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,007
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
Вид среза	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,023	0,058	0,020	0,049
0,2	0,038	0,095	0,032	0,081
0,3	0,053	0,132	0,046	0,114

Угол внутр трения, град.	20	18
Удельн. сцепление, МПа	0,021	0,016



Име. № подл.	Подпись и дата						122589-ИГИ	Лист 83
		изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись		

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 26
Интервал отбора, м: 2,0 – 2,2
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 26/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непрссадочн. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

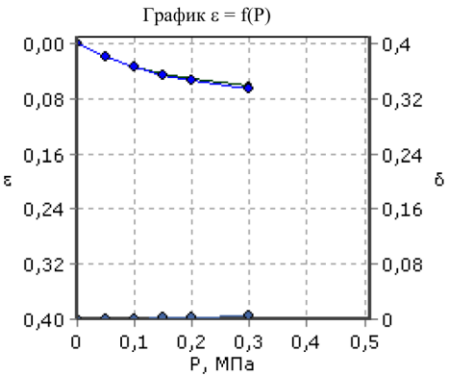
Компрессионное сжатие				Срез	
Испытание произведено на приборах				ГОСТ 12248.1-2020	
Испытание произведено по				ГОСТ 12248.4-2020	
Диаметр кольца				71,4 мм	
Высота кольца				20,5 мм	
				71,4 мм	
				35 мм	

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,84	1,48	2,71	0,84	0,80	24,60	32,10	16,30	15,8	0,53

Дата испытания: 19.01.2026

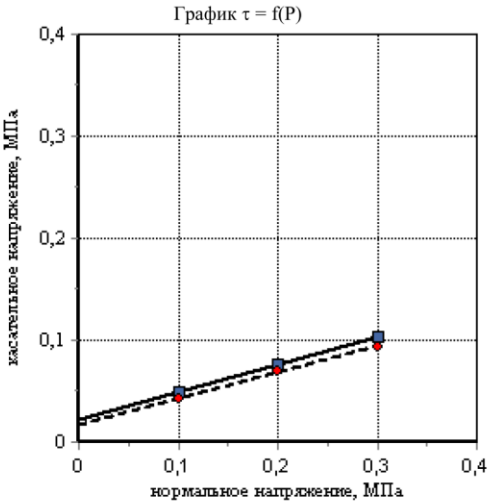
Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,84			0,000	0,84		
0,05	0,019	0,80	0,7	2,6	0,020	0,80	0,7	2,6
0,1	0,034	0,77	0,6	3,3	0,035	0,77	0,6	3,2
0,15	0,044	0,75	0,4	5,0	0,046	0,75	0,4	4,5
0,2	0,051	0,74	0,2	7,7	0,054	0,74	0,3	6,2
0,3	0,062	0,72	0,2	9,1	0,067	0,71	0,2	8,0



Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 6,1
Модуль деформации с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 12,5
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,3
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом $m_{сод}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 10,8
Касательный одометрический модуль деформации $E_{сод}^k$, МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,005
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,020	0,049	0,017	0,043
0,2	0,030	0,076	0,028	0,069
0,3	0,042	0,104	0,038	0,094
Угол внутр трения, град.	15		14	
Удельн. сцепление, МПа	0,021		0,018	



Име. № подл. Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 30
Интервал отбора, м: 2,8 – 3,0
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 30/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. легк. текучепластич. непросадочн. среднедеформ. незасол.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

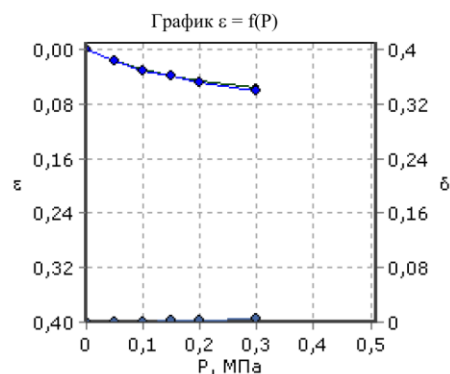
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,81	1,50	2,72	0,81	0,69	20,70	23,30	11,50	11,8	0,78

Дата испытания: 19.01.2026

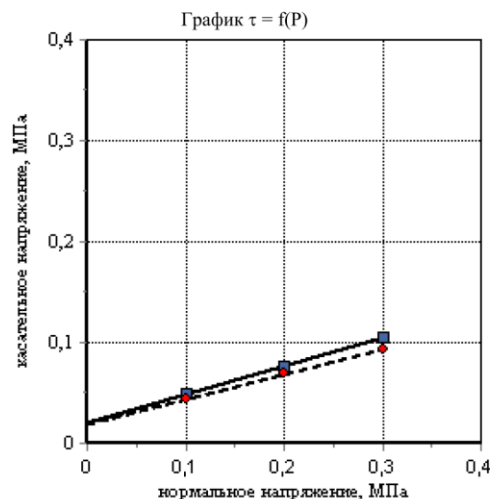
Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,81			0,000	0,81		
0,05	0,018	0,78	0,6	2,9	0,018	0,78	0,6	2,9
0,1	0,030	0,76	0,5	4,0	0,031	0,76	0,5	3,8
0,15	0,038	0,74	0,3	5,9	0,040	0,74	0,3	5,3
0,2	0,045	0,73	0,3	7,1	0,049	0,73	0,3	5,9
0,3	0,057	0,71	0,2	8,7	0,062	0,70	0,2	7,7

Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 6,5
Модуль деформации с учетом m _{сод} E _{0,1-0,2} , МПа: 13,8
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 5,6
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{сод} E _{0,1-0,2} , МПа: 11,9
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{сод} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,004
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:



Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	0,020	0,049	0,018	0,044
0,1	0,031	0,077	0,028	0,069
0,2	0,042	0,105	0,038	0,094
0,3				
Угол внутр трения, град.	16		14	
Удельн. сцепление, МПа	0,021		0,019	



Име. № подл. Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

85

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 35
Интервал отбора, м: 2,8 – 3,0
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 35/2
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. тугопластич. непрсодочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие

Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по
Диаметр кольца
Высота кольца

ГОСТ 12248.4-2020
71,4 мм
20,5 мм

ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

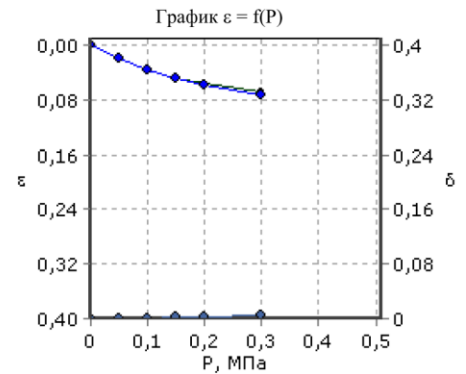
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,90	1,49	2,72	0,82	0,90	27,30	36,00	19,00	17,0	0,49

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик. давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,82			0,000	0,82		
0,05	0,020	0,79	0,7	2,5	0,020	0,79	0,7	2,5
0,1	0,036	0,76	0,6	3,1	0,037	0,75	0,6	2,9
0,15	0,047	0,74	0,4	4,3	0,049	0,73	0,5	4,0
0,2	0,056	0,72	0,3	6,2	0,059	0,71	0,3	5,3
0,3	0,067	0,70	0,2	8,7	0,072	0,69	0,2	7,7

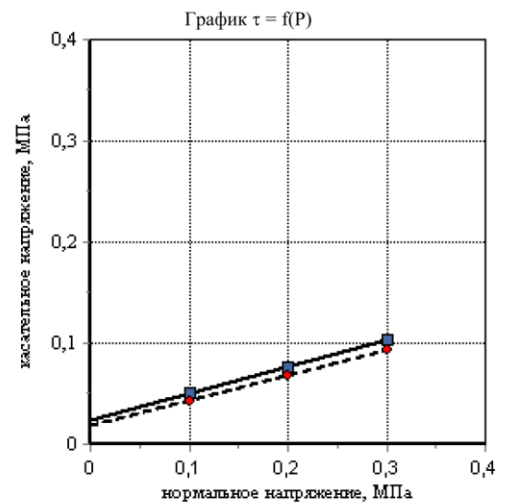
Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 5,1
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 10,8
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 4,5
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 9,6
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,005
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:



Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
	0,1	0,020	0,05	0,017
	0,2	0,031	0,077	0,027
0,3	0,042	0,104	0,037	0,093

Угол внутр трения, град.	15	14
Удельн. сцепление, МПа	0,023	0,018



Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

86

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 36
Интервал отбора, м: 2,8 – 3,0
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 36/2
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непрсодочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по ГОСТ 12248.4-2020
Диаметр кольца 71,4 мм
Высота кольца 20,5 мм

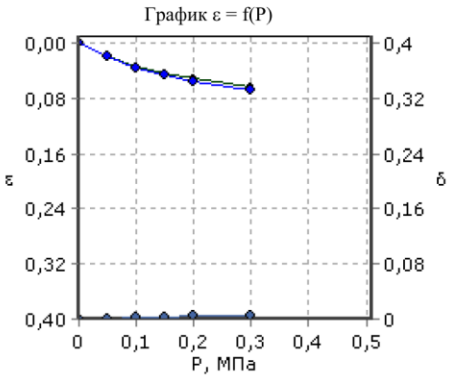
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,91	1,50	2,72	0,81	0,91	27,00	32,60	16,20	16,4	0,66

Дата испытания: 19.01.2026

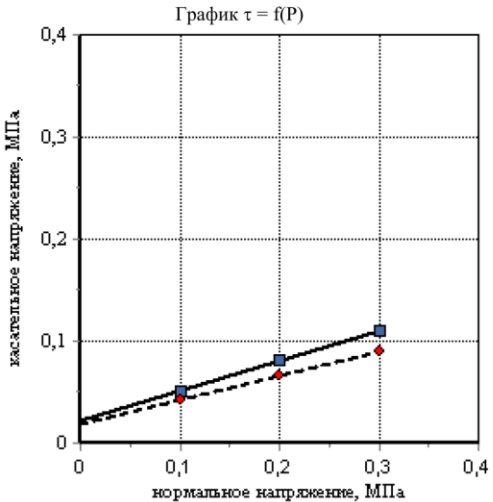
Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,81			0,000	0,81		
0,05	0,020	0,77	0,7	2,6	0,020	0,77	0,7	2,5
0,1	0,034	0,75	0,5	3,4	0,036	0,74	0,6	3,2
0,15	0,044	0,73	0,4	5,0	0,047	0,72	0,4	4,3
0,2	0,052	0,72	0,3	6,7	0,056	0,71	0,3	5,9
0,3	0,063	0,69	0,2	8,7	0,068	0,69	0,2	8,0



Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,7
Модуль деформации с учетом $m_{\text{оed}}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 12,4
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,0
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом $m_{\text{оed}}$ $E_{0,1-0,2}$, МПа: 10,8
Касательный одометрический модуль деформации $E^k_{\text{оed}}$, МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,005
Начальное просадочное давление $P_{\text{пр}}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,020	0,051	0,017	0,042
0,2	0,032	0,081	0,026	0,066
0,3	0,044	0,11	0,036	0,09
Угол внутр трения, град.	16		13	
Удельн. сцепление, МПа	0,022		0,018	



Име. № подл. Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 41
Интервал отбора, м: 3,0 – 3,2
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 41/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непросадочн. среднедеформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по ГОСТ 12248.4-2020
Диаметр кольца 71,4 мм
Высота кольца 20,5 мм

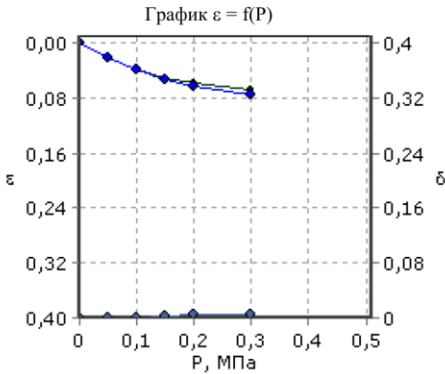
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,93	1,51	2,72	0,80	0,95	28,00	33,70	17,50	16,2	0,65

Дата испытания: 19.01.2026

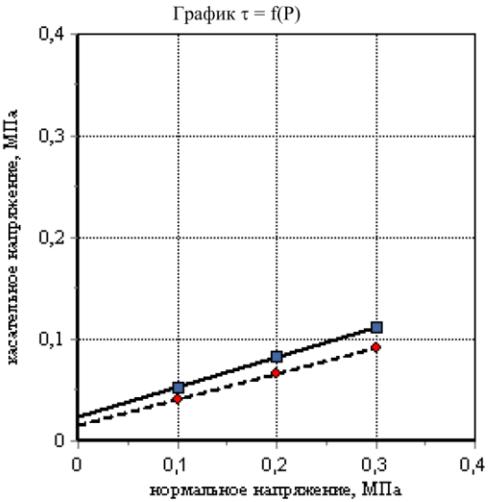
Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,80			0,000	0,80		
0,05	0,021	0,77	0,8	2,4	0,021	0,77	0,8	2,4
0,1	0,038	0,73	0,6	2,9	0,040	0,73	0,7	2,7
0,15	0,051	0,71	0,5	4,0	0,054	0,71	0,5	3,6
0,2	0,058	0,70	0,3	6,7	0,063	0,69	0,3	5,6
0,3	0,069	0,68	0,2	9,5	0,075	0,67	0,2	8,3



Одометрический модуль деформации $E_{0,1-0,2}$, МПа: 5,0
Модуль деформации с учетом m_{oed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 10,9
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) $E_{0,1-0,2}$, МПа: 4,3
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m_{oed} $E_{0,1-0,2}$, МПа: 9,5
Касательный одометрический модуль деформации E_{oed}^k , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при $P=0,3$ МПа: 0,005
Начальное просадочное давление $P_{пр}$, МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:

Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,021	0,053	0,016	0,041
0,2	0,033	0,083	0,026	0,066
0,3	0,045	0,112	0,036	0,091
Угол внутр трения, град.		16	14	
Удельн. сцепление, МПа		0,024	0,016	



Подпись и дата

Име. № подл.

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

88

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 43
Интервал отбора, м: 3,5 – 3,7
Номер ИГЭ: 5

Лабораторный номер: 43/1
Структура грунта: не нарушена
Состояние образца: природной влажности и водонасыщенный

Наименование грунта: Суглинок пылеват. тяжел. мягкопластич. непрссадочн. сильноресформ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА

Компрессионное сжатие Срез

Испытание произведено на приборах
Испытание произведено по ГОСТ 12248.4-2020
Диаметр кольца 71,4 мм
Высота кольца 20,5 мм
ГОСТ 12248.1-2020
71,4 мм
35 мм

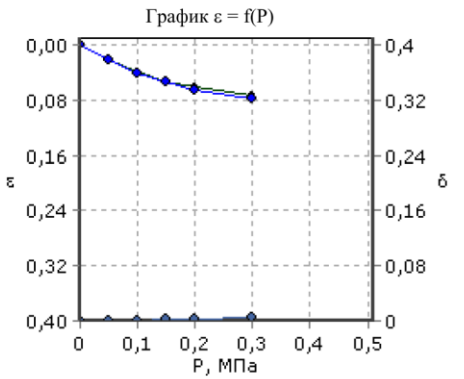
Физические свойства грунта

Плотность грунта, г/см ³	Плотность сухого грунта, г/см ³	Плотность частиц, г/см ³	Коэффициент пористости, д.е.	Коэффициент водо- насыщения, д.е.	Влажность, %			Число пластич- ности, %	Показатель текучести, д.е.
					природная	на границе текучести	на границе раскатывания		
1,94	1,50	2,72	0,81	0,98	29,00	34,10	19,00	15,1	0,66

Дата испытания: 19.01.2026

Вертик давл-е, МПа	Отн. деф., д.е.	Коэф. порист., д.е.	Коэф. сжимае- мости, МПа ⁻¹	Одометр. модуль деф., МПа	Отн. деф. (вод.), д.е.	Коэф. порист. (вод.), д.е.	Коэф. сжимае- мости (вод.), МПа ⁻¹	Одометр модуль деф. (вод.), МПа
P	ε	e	m	E	ε ₁	e _z	m _z	E _z
0,0	0,000	0,81			0,000	0,81		
0,05	0,023	0,77	0,8	2,2	0,022	0,77	0,8	2,3
0,1	0,040	0,74	0,6	2,9	0,041	0,74	0,7	2,7
0,15	0,052	0,71	0,5	4,0	0,054	0,71	0,5	3,6
0,2	0,061	0,70	0,3	5,9	0,064	0,69	0,4	5,0
0,3	0,072	0,68	0,2	9,1	0,077	0,67	0,2	8,0

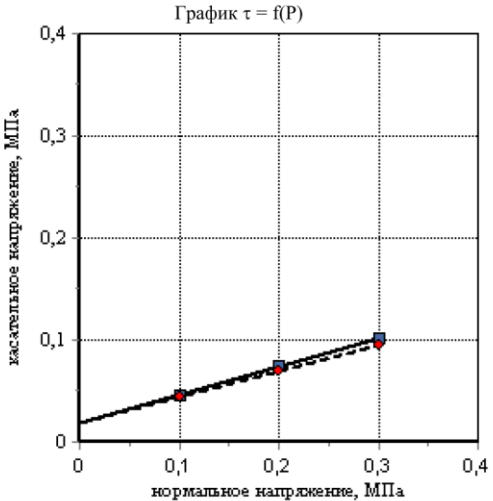
Одометрический модуль деформации E _{0,1-0,2} , МПа: 4,8
Модуль деформации с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 10,3
Одометрический модуль деформации (водонасыщ) E _{0,1-0,2} , МПа: 4,2
Модуль деформации(водонасыщ) с учетом m _{оed} E _{0,1-0,2} , МПа: 9,0
Касательный одометрический модуль деформации E ^k _{оed} , МПа:
Модуль деформации соответствующий штамповому модулю деформации E, МПа:
Относительная просадочность при P=0,3 МПа: 0,005
Начальное просадочное давление P _{пр} , МПа:
Относительное набухание (ПНГ), д.е.:
Влажность набухания (ПНГ), %:
Давление набухания (ПНГ), МПа:



Дата испытания: 19.01.2026

Вид среза	Состояние грунта			
	Природное		Водонасыщенное	
нормальное давление P, МПа	неконсолидированный- дренированный срез		неконсолидированный- дренированный срез	
	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа	срезающая нагрузка, кН	касательное напряжение τ, МПа
0,1	0,018	0,046	0,018	0,044
0,2	0,030	0,074	0,028	0,069
0,3	0,040	0,101	0,038	0,095

Угол внутр трения, град.	15	14
Удельн. сцепление, МПа	0,019	0,018



Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	------------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

89

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТОВ.

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата							
изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ		Лист
								90

№ пробы			24/1			25/1			34/1			
№ выработки			24			25			34			
Глубина отбора, м			1,9 – 2,1			2,8 – 3,0			1,7 – 1,9			
Тип грунта			Песок ср.крупн. ср.плотн.			Песок ср.крупн. ср.плотн.			Песок ср.крупн. ср.плотн.			
Содержание на 100 г абс. сухого грунта	анионы		мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%	
			HCO ₃									
			Cl	9,80	0,28	0,01	11,40	0,32	0,01	14,00	0,39	0,01
			SO ₄	16,50	0,34	0,02	14,60	0,30	0,01	20,60	0,43	0,02
	катионы		NO ₃									
			Ca									
			Mg									
			Fe									
			Na+K									
			NH ₄									
Сумма ионов, %												
Сухой остаток (по сумме ионов),%												
Сухой остаток (выпариванием),%			0,03			0,02			0,03			
Гумус, %												
рН			7,0			7,0			7,1			
Средн. плотн. катодн. тока, А/м ²												
Уд. сопротивление, Ом*м												
Степень засоления	ГОСТ 25100-2020		незасол.			незасол.			незасол.			
	СП 34.13330.2021		незасол.			незасол.			незасол.			
Тип												
Коррозионная агрессивность грунта по ГОСТ 9.602-2016			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь			
	Средн. плотн. катодн. тока											
	Уд. сопротивление											
	Наихудший											
Степень агрессивности	К бетонам		W4	W6	W8	W4	W6	W8	W4	W6	W8	
	на портландцементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
	на шлакопорт-цементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
	на сульфатостойких цементах		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
	К ж/б конструкциям		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	

Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
					

122589-ИГИ

Лист

91

№ пробы			24/2			36/1			42/1		
№ выработки			24			36			42		
Глубина отбора, м			2,5 – 2,7			1,4 – 1,6			1,5 – 1,7		
Тип грунта			Суглинок пылеват. легк.			Суглинок пылеват. тяжел.			Суглинок пылеват. тяжел.		
Содержание на 100 г абс. сухого грунта	анионы		мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%
		HCO ₃									
		Cl	16,20	0,46	0,02	12,20	0,34	0,01	16,20	0,46	0,02
		SO ₄	22,40	0,47	0,02	12,60	0,26	0,01	18,80	0,39	0,02
	катионы	NO ₃									
		Ca									
		Mg									
		Fe									
		Na+K									
NH ₄											
Сумма ионов, %											
Сухой остаток (по сумме ионов),%											
Сухой остаток (выпариванием),%			0,04			0,02			0,04		
Гумус, %											
pH			7,1			7,1			7,2		
Средн. плотн. катодн. тока, А/м ²											
Уд. сопротивление, Ом*м											
Степень засоления	ГОСТ 25100-2020		незасол.			незасол.			незасол.		
	СП 34.13330.2021		незасол.			незасол.			незасол.		
Тип											
Коррозионная агрессивность грунта по ГОСТ 9.602-2016			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь		
	Средн. плотн. катодн. тока										
	Уд. сопротивление										
	Наихудший										
Степень агрессивности	К бетонам		W4	W6	W8	W4	W6	W8	W4	W6	W8
	на портландцементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	на шлакопорт-цементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	на сульфатостойких цементах		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	К ж/б конструкциям		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

122589-ИГИ

Лист

92

№ пробы			26/1			28/1			30/1		
№ выработки			26			28			30		
Глубина отбора, м			2,0 – 2,2			2,8 – 3,0			2,8 – 3,0		
Тип грунта			Суглинок пылеват. тяжел.			Суглинок пылеват. тяжел.			Суглинок пылеват. легк.		
Содержание на 100 г абс. сухого грунта	анионы		мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%	мг	мг-экв	%
		HCO ₃									
		Cl	10,80	0,30	0,01	12,80	0,36	0,01	10,40	0,29	0,01
		SO ₄	12,40	0,26	0,01	18,60	0,39	0,02	14,60	0,30	0,01
	катионы	NO ₃									
		Ca									
		Mg									
		Fe									
		Na+K									
		NH ₄									
Сумма ионов, %											
Сухой остаток (по сумме ионов),%											
Сухой остаток (выпариванием),%		0,02			0,03			0,02			
Гумус, %											
pH		7,1			7,2			7,2			
Средн. плотн. катодн. тока, А/м ²											
Уд. сопротивление, Ом*м											
Степень засоления	ГОСТ 25100-2020	незасол.			незасол.			незасол.			
	СП 34.13330.2021	незасол.			незасол.			незасол.			
Тип											
Коррозионная агрессивность грунта по ГОСТ 9.602-2016			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь			Углеродистая и низколегированная сталь		
	Средн. плотн. катодн. тока										
	Уд. сопротивление										
	Наихудший										
Степень агрессивности	К бетонам		W4	W6	W8	W4	W6	W8	W4	W6	W8
	на портландцементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	на шлакопорт-цементе		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	на сульфатостойких цементах		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	К ж/б конструкциям		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ М. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Номер пробы: 26в

Объект: 122589-ИГИ

Номер выработки: 26

Глубина отбора пробы, м: 2,5

Условия фильтрации: Кф > 0.1

Мутность: слабо мутная

Цветность: светло-желтый

Осадок: незначительный

Запах: неопределенный

Нитриты: нет

Железо двухвалентное: нет

Железо трехвалентное: нет

Содержание в дм³

Анионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
HCO ₃	396,00	6,49	44,34
Cl	133,00	3,75	25,64
SO ₄	211,00	4,39	30,02
CO ₃			
NO ₃			

Катионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
Ca	90,00	4,49	30,69
Mg	27,00	2,22	15,19
NH ₄			
Na+K	182,16	7,92	54,12
Fe			

Сумма ионов, мг/дм ³	1039,16
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/дм ³	841,16
Сухой остаток (выпариванием), мг/дм ³	910,00
CO ₂ свободный, мг/дм ³	
CO ₂ агрессивный, мг/дм ³	
Щелочность общая, мг-экв/дм ³	6,49

Жесткость	мг-экв/дм ³	в нем. град.
Общая	6,71	18,80
Карбонатная	6,49	18,17
Постоянная	0,22	0,63
pH	7,3	

Степень агрессивности по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сред по СП 28.13330.2012

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	нет

Степень агрессивности пресных вод по СП 28.13330.2017

К металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода	средняя
--	---------

Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

	Свинец	Алюминий
Нитрат-ион		
Жёсткость общая	низкая	
Гумус		
Водородный показатель	низкая	низкая
Хлор-ион		высокая
Ион железа		
Наихудший показатель	низкая	высокая

М 0,9 — HCO₃ 44 SO₄ 30 Cl 26 — pH7,3
Na 54 Ca 31 [Mg 15]

Примечание: вода сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, пресная, жёсткая (жёсткость карбонатная)

Име. № подл. Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

94

Номер пробы: 36в

Объект: 122589-ИГИ

Номер выработки: 36

Глубина отбора пробы, м:

Условия фильтрации:

Кф < 0.1

Мутность:

слабо мутная

Цветность:

желтый

Осадок:

незначительный

Запах:

неопределенный

Нитриты:

нет

Железо двухвалентное:

нет

Железо трехвалентное:

нет

Содержание в дм^3

Анионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
HCO_3	583,00	9,55	41,65
Cl	208,00	5,87	25,58
SO_4	361,00	7,52	32,77
CO_3			
NO_3			

Сумма ионов, мг/дм ³	1618,45
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/дм ³	1326,95
Сухой остаток (выпариванием), мг/дм ³	1400,00
CO_2 свободный, мг/дм ³	
CO_2 агрессивный, мг/дм ³	
Щелочность общая, мг-экв/дм ³	9,55

Катионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
Ca	142,00	7,09	30,88
Mg	45,00	3,70	16,15
NH_4			
$\text{Na}+\text{K}$	279,45	12,15	52,97
Fe			

Жесткость	мг-экв/дм ³	в нем. град.
Общая	10,79	30,21
Карбонатная	9,55	26,75
Постоянная	1,24	3,46
pH	8,2	

Степень агрессивности по СП 28.13330.2017

	W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочность	нет	нет	нет	нет
Водородный показатель	нет	нет	нет	нет
Агрессивная углекислота				
Магнелиальные соли	нет	нет	нет	нет
Аммонийные соли				
Едкие щелочи	нет	нет	нет	нет

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сред по СП 28.13330.2012

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	нет

Степень агрессивности пресных вод по СП 28.13330.2017

К металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода	средняя
--	---------

Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

	Свинец	Алюминий
Нитрат-ион		
Жесткость общая	низкая	
Гумус		
Водородный показатель	средняя	средняя
Хлор-ион		высокая
Ион железа		
Наихудший показатель	средняя	высокая

M 1,4 ————— HCO_3 42 SO_4 33 Cl 26 ————— pH8,2
Na 53 Ca 31 [Mg 16]

Примечание: вода сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, весьма слабосолоноватая, очень жесткая (жесткость карбонатная)

Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

95

Номер пробы:

Объект: 122589-ИГИ
Номер выработки: 44
Глубина отбора пробы, м:
Условия фильтрации: Кф < 0.1
Мутность: мутная
Цветность: серый

Осадок: есть
Запах: неопределенный
Нитриты: нет
Железо двухвалентное: нет
Железо трехвалентное: нет

Содержание в дм^3

Анионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
HCO_3	468,00	7,67	44,71
Cl	162,00	4,57	26,64
SO_4	236,00	4,91	28,65
CO_3			
NO_3			

Сумма ионов, мг/дм ³	1209,89
Сухой остаток (по сумме ионов), мг/дм ³	975,89
Сухой остаток (выпариванием), мг/дм ³	1050,00
CO_2 свободный, мг/дм ³	
CO_2 агрессивный, мг/дм ³	
Щелочность общая, мг-экв/дм ³	7,67

Катионы	мг/дм ³	мг-экв/дм ³	% мг-экв
Ca	112,00	5,59	32,60
Mg	38,00	3,13	18,24
NH_4			
Na+K	193,89	8,43	49,16
Fe			

Жесткость	мг-экв/дм ³	в нем. град.
Общая	8,72	24,41
Карбонатная	7,67	21,47
Постоянная	1,05	2,93
pH	8,0	

Степень агрессивности по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, по СП 28.13330.2017

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

Степень агрессивного воздействия жидких сред по СП 28.13330.2012

К ж/б конструкциям при смачивании	постоянном	нет
	периодическом	нет

Степень агрессивности пресных вод по СП 28.13330.2017

К металлическим конструкциям при свободном доступе кислорода	средняя
--	---------

Агрессивность к оболочкам кабелей по РД 34.20.508

	Свинец	Алюминий
Нитрат-ион		
Жёсткость общая	низкая	
Гумус		
Водородный показатель	средняя	средняя
Хлор-ион		высокая
Ион железа		
Наихудший показатель	средняя	высокая

М 1,1 HCO_3 45 SO_4 29 Cl 27 Na 49 Ca 33 $[\text{Mg}$ 18] pH8,0

Примечание: вода сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая, весьма слабосолоноватая, жёсткая (жёсткость карбонатная)

Име. № подл.	Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
-----	-------	------	---------	---------	------

122589-ИГИ

Лист

96

ПРИЛОЖЕНИЕ Н. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЫДЕЛЕННЫХ ИГЭ

Номер ИГЭ	Номера выработок, в которых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максимальная вскрытая мощность, м	Минимальная вскрытая мощность, м
		мини-мальная	макси-мальная	мини-мальная	макси-мальная		
1	Скважина 20а,21-24,24а,24б,25а,26-29	0,0 / 98,2	0,0 / 87,2	0,3 / 95,8	3,4 / 84,7	3,4	0,3
1а	Скважина 30-45	0,0 / 87,2	0,0 / 83,2	0,5 / 86,2	1,3 / 82,2	1,3	0,5
2	Скважина 20а,21	1,0 / 95,8	2,4 / 93,9	2,9 / 94,2	4,0 / 91,9	1,9	1,6
3	Скважина 21-24,24а,24б,25,25а,31-34	0,0 / 93,5	5,5 / 85,0	1,6 / 91,8	7,0 / 84,0	3,6	0,3
4	Скважина 22-24,24а,24б,25,25а,35-45	0,5 / 91,8	5,2 / 82,2	1,7 / 90,7	6,0 / 79,9	3,3	0,5
5	Скважина 26-45	0,7 / 86,3	3,9 / 79,9	3,0 / 84,8	4,4 / 79,2	2,8	0,1
6	Скважина 26-34,36	1,6 / 84,8	4,4 / 80,8	3,3 / 83,8	6,0 / 80,1	2,5	0,7

Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						122589-ИГИ	Лист
							97
изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ П. КАТАЛОГ КООРДИНАТ И ВЫСОТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ВЫРАБОТОК

Система координат: МСК-36

Система высот: Балтийская

Макс. абс. отметка, м: 98,2

Минимальная абсолютная отметка, м: 83,2

Table with 5 columns: № п/п, Номер выработки, Координаты, м (X, Y), and Высотные отметки, м. It contains 29 rows of data points.

Vertical sidebar containing fields for 'Подпись и дата' (Signature and date) and 'Инв. № подл.' (Inventory number).

Bottom section containing a grid for document tracking (изм, К.уч., Лист, № док., Подпись, Дата), a large text field with '122589-ИГИ', and a page number '98'.

ПРИЛОЖЕНИЕ Р. АКТ ПРИЕМКИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Акт

внешнего контроля и приёмки полевых, лабораторных и камеральных геологических работ

«11» декабря 2025 года

г. Воронеж

(дата составления акта)

(место составления акта)

Мы, нижеподписавшиеся: ответственный за производство полевых и камеральных работ – технический директор ООО «ИнжГеоПлюс» Кряквин С.А., – сдал, а директор ООО «ИнжГеоПлюс» Черепков Е.В. и представитель Заказчика Распопов С.В. – приняли работу, и составили настоящий акт в том, что 11 декабря 2025 года проведены внешний контроль и приёмка полевых, лабораторных и камеральных геологических работ, выполненных на объекте: «Реконструкция, модернизация и техническое перевооружение мясохладобойни – предприятия первичной и последующей (промышленной) переработки свиней. Очистные сооружения промышленных сточных вод. Напорный коллектор»

Местоположение объекта: Воронежская область, Калачеевский район, п. Пригородный.

Виды и объёмы выполненных работ представлены в таблице:

Виды работ	Ед. измерения	Объёмы работ
А. Полевые работы		
Бурение скважин d -135 мм	скв / п.м	29/132
Отбор проб:		47
нелюбенной структуры	проба	37
нарушенной структуры	проба	10
Статическое зондирование	испытание	7
Б. Лабораторные работы		
Песчаные грунты:	Проба	20
Нелюбенной структуры	Проба	10
Нарушенной структуры	Проба	10
Глинистые грунты:	Проба	27
Нелюбенной структуры	Пробы	27
Нарушенной структуры	Проба	-
- механические свойства Компрессия / Сдвиг	испытание / испытание	18 / 18
Химический анализ водной вытяжки грунтов	анализ	12
Химический анализ воды	анализ	3
Камеральная обработка материалов статического зондирования	Испытание	7
Составление, оформление и выпуск технического отчета	Отчет/экз	1/3

II. Общее качество работы и замечания.

Работа на объекте выполнена в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Отчетные материалы могут быть использованы по целевому назначению. Заказчик претензий не имеет.

III. Окончательная оценка работ Хорошо

Работу сдал:

Кряквин С.А.

Работу принял:

Черепков Е.В.

Представитель заказчика

Распопов С.В.

Име. № подл.	Подпись и дата

						122589-ИГИ	Лист 99
изм	К.уч.	Лист	№до к.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ С. ПАСПОРТ ПОВЕРКИ ПИКА-19

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПИКА-ТЕХНОСЕРВИС»
Внесен в Реестр субъектов малого предпринимательства Москвы 13.09.2005 г.



П А С П О Р Т

на опытную научно-техническую продукцию:
зонд для определения сопротивления грунта конусу зонда и сопротивления грунта на муфте трения
патент РФ № 51398

ЗОНД « T-19M » № 1784

выпуск 12.03.2025 ремонт — калибровка 12.03.2025

1. Назначение: работа в комплекте с аппаратурой ПИКА-15; ПИКА-17; ПИКА-19 при испытании грунтов статическим зондированием в соответствии с ГОСТ 19912-2012 "Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием" и ТУ 4217-019-70257870-2011.

2. Контроль размеров зонда.

Наименование параметра	Требование ГОСТ, ТУ	Результат измерений
Высота конуса, мм	31,0...26,0	31,0
Диаметр конуса, мм	35,7 ± 0,3	36,0
Диаметр муфты трения, мм	35,7 ± 0,3	36,0
Диаметр корпуса, мм	36,0...35,2	36,0
Диаметр втулки, мм	36,0...35,2	36,0
Диаметр штока, мм	36,0...35,1	36,0
Длина муфты трения, мм	310 (для справки)	
Δ, мм	≤ 1,0	0,75

3. Температурные испытания зонда.

Температурный коэффициент, мВ/1°С	Требование ТУ	Результат испытания
Канал «сопротивление»	-1,0...+1,0	+0,19
Канал «трение»	-0,7...+0,7	-0,47

4. Контроль выходного напряжения зонда.

U ₀ , В	Требование ТУ	Результат испытания
Канал «сопротивление»	-2,5 ± 0,2	-2,51
Канал «трение»	-2,5 ± 0,2	-2,52

5. Калибровка зонда.

Нагрузка на конусе зонда, кН	Показания прибора по каналу «СОПРОТИВЛЕНИЕ», МПа		Показания прибора по каналу «ТРЕНИЕ», кПа	
	Требование ТУ	Результат испытания	Требование ТУ	Результат испытания
10	9,5...10,5	10,0	± 5	0
20	19,0...21,0	19,9	± 10	-1
30	28,5...31,5	28,9	± 15	-1
40	38,0...42,0	38,9	± 20	-3
50	47,5...52,5	48,8	± 25	-5

Нагрузка на муфте трения, кН	Показания прибора по каналу «ТРЕНИЕ», кПа	
	Требование ТУ	Результат испытания
3,50	95...105	100
7,00	190...210	208
10,50	285...315	310
14,00	380...420	412
17,50	475...525	515

Отклонение зонда от заданного направления, градус	Требования ТУ, градус	Результат испытания, градус	Испытания проводились с использованием прибора ПИКА..... №..... с блоком контроля.
9,3	7,3...11,3	—	

По результатам метрологической калибровки (протокол № 45 от 12.03.2025) зонд допускается к применению в качестве рабочего.

Очередную калибровку провести не позднее 12.03.2026 или при механическом повреждении зонда.



Технический директор

Ю.А. Павлова

Ю.А. Павлова

/499/ 174-79-34

Почтовый адрес: МОСКВА, 109428, а/я 27
Адрес офиса: Москва, ул. Михайлова, д. 47/10, корп. 1.
Адрес производства: Москва, 2-я Институтская ул., д. 6, стр. 24

Тел/факс: 8 (499) 784-40-35
Консультация: 8-910-492-50-21
Производство: 8 (499) 174-79-34
http://www.pika-ts.ru
E-mail: twiwarova@mail.ru

Име. № подл.

Подпись и дата

изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата
				<u>С.К.С.</u>	

122589-ИГИ

Лист

100

3 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инв. № подл.	Подпись и дата							
изм	К.уч.	Лист	№ до к.	Подпись	Дата	122589-ИГИ		Лист
								101

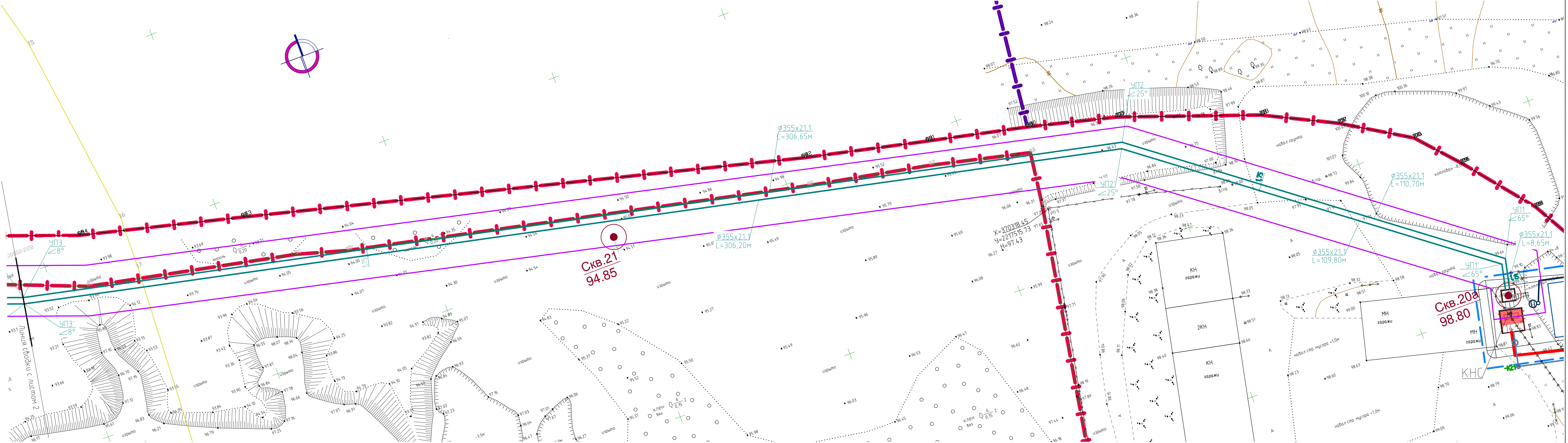
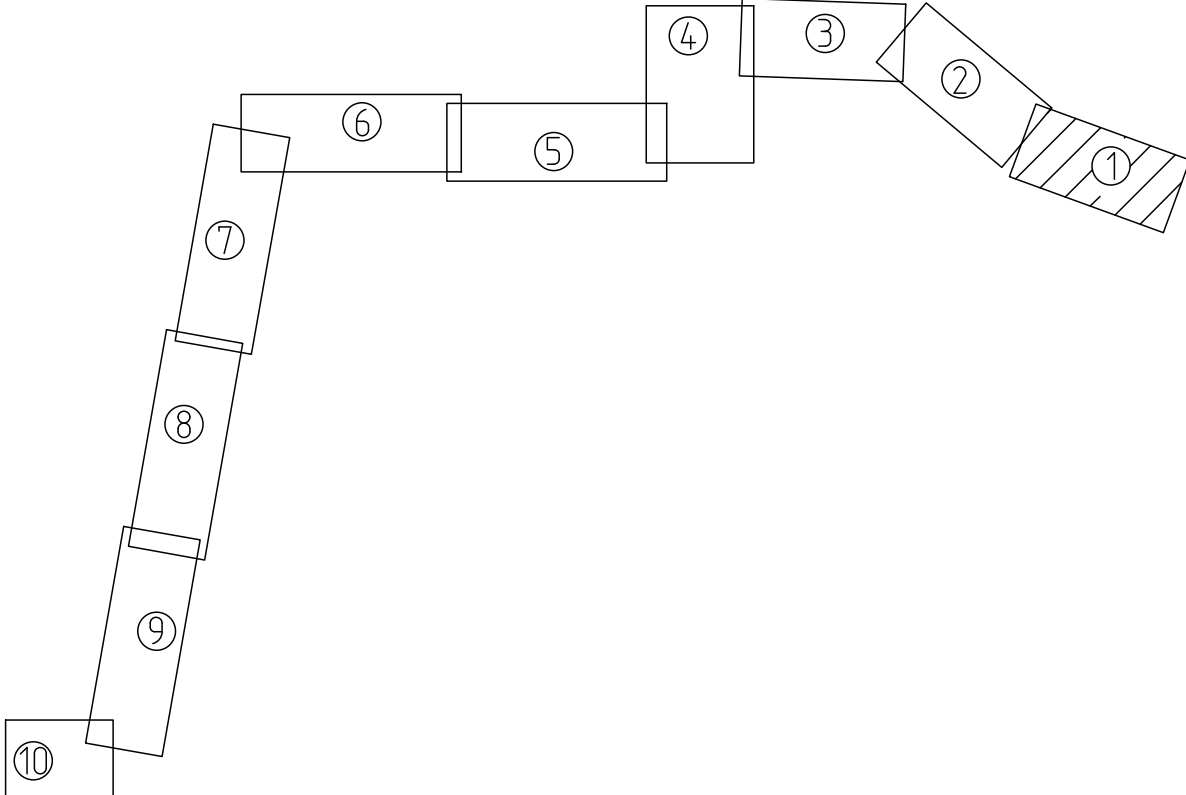


Схема расположения листов



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Типул по ген плану	Наименование	Примечание (Площадь застройки, м²)
14	Площадка очистных сооружений	
1 этап строительства		
14.1	Станция биологической очистки с блоком технологических емкостей №1	
14.4	Канализационная насосная станция очищенных сточных вод	
14.5	БКТП №1	
A	Площадка временного хранения контейнеров для отходов	
2 этап строительства		
14.2	Станция биологической очистки с блоком технологических емкостей №2	
14.6	БКТП №2	

Условные обозначения

Скв.1
ТС.1
100.00

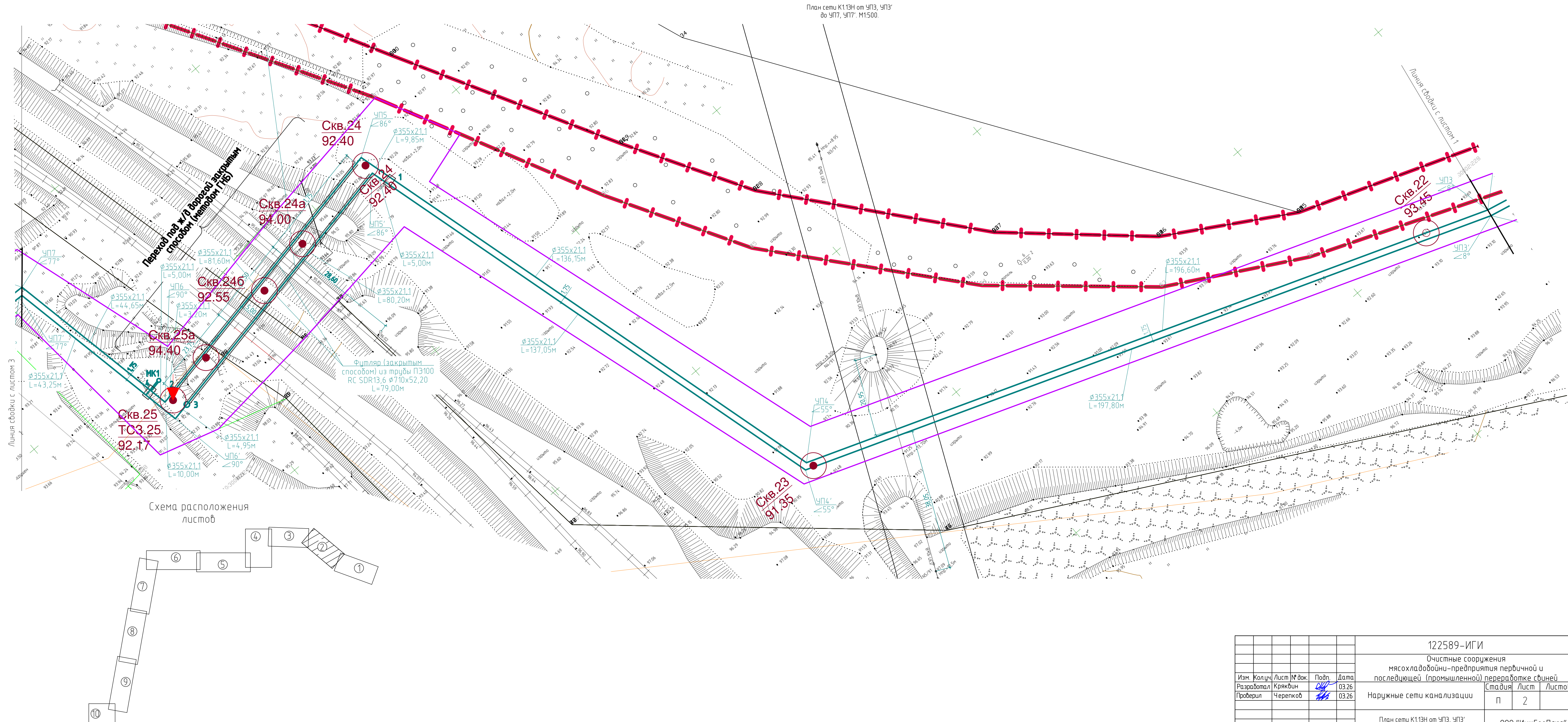
↓

Номер скважины
Точка статического зондирования
Абсолютная отметка устья

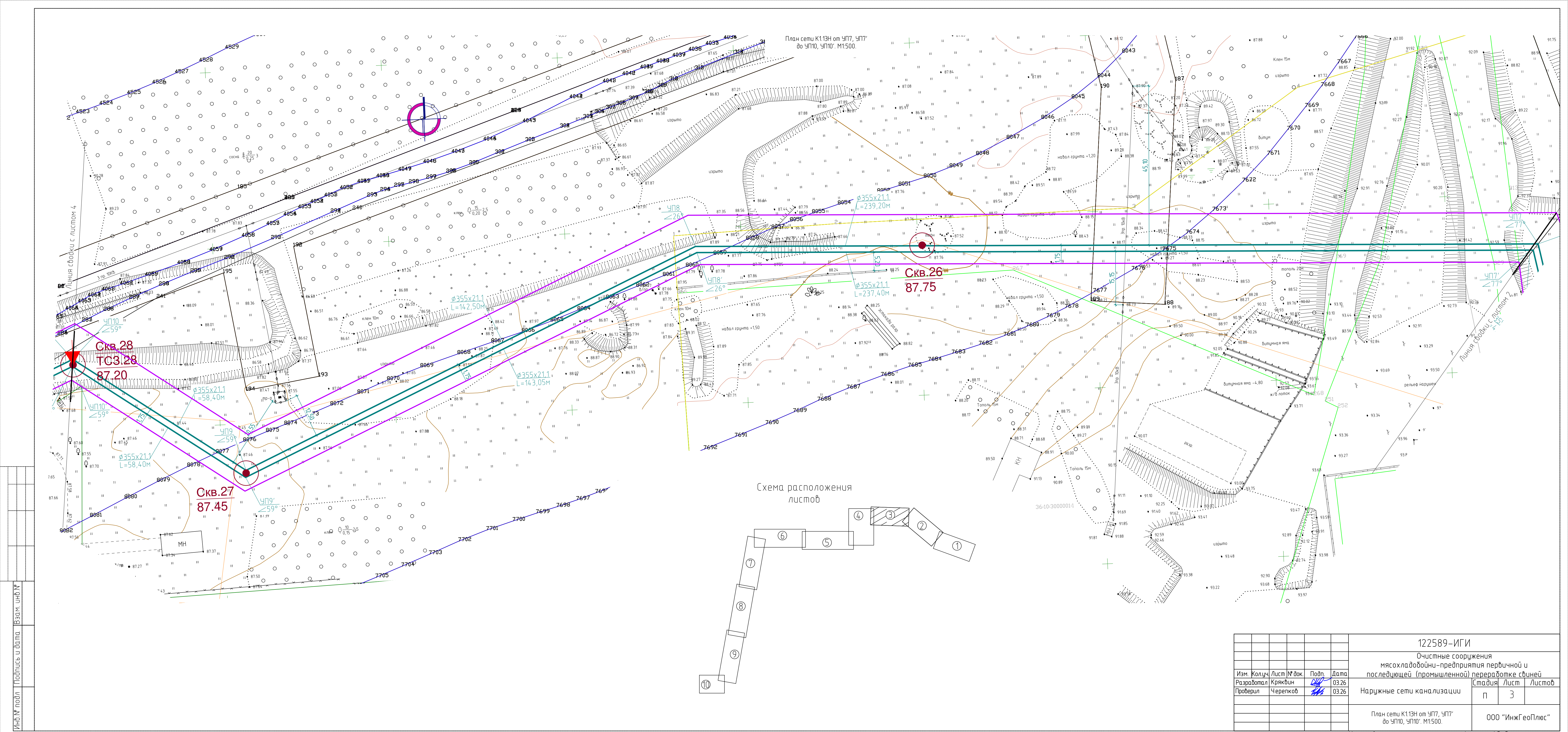
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначения	Наименование
	Трубопровод очищенных и обеззараженных сточных вод, напорный

122589-ИГИ					
Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней					
Изм. Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети канализации
Разработал	Крякдин	03.26	03.26	03.26	Стадия
Проверил	Черепков	03.26	03.26	03.26	Лист
План сети К1.13Н от КНС (поз.13.4) до УПЗ, УПЗ'. М1:500.					Листов
ООО "ИнжГеоПлюс"					П
Копировал					1
Формат А3х3					Листов



						122589--ИГИ			
						Очистные сооружения мясохолодильной-предприятия перфичной и последующей (промышленной) переработке с/бней			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети канализации	Стация	Лист	Листов
Разработал		Кряжвин		<i>С.И.В.</i>	03.26		П	2	
Проверил		Черепкоб		<i>В.В.В.</i>	03.26				
						План сети К113Н от УП3, УП3' до УП7, УП7': М1500.	ООО "ИнжГеоПлюс"		



ИНОМ подл.	Подпись и дата.	Взам. инОМ

						122589-ИГИ		
						Очистные сооружения		
						мясохладобойни-предприятия первичной и		
						последующей (промышленной) переработке свиней		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети канализации	Стадия	Лист
Разработал	Кряквин	03.26		СД	03.26	п	3	
Проверил	Черепков	03.26		СД	03.26			
						План сети К1.13Н от УП7, УП7' до УП10, УП10'. М1:500.		
						ООО "ИнжГеоПлюс"		

План сети К113Н от УП10, УП10'
до УП13, УП13' М:1500.

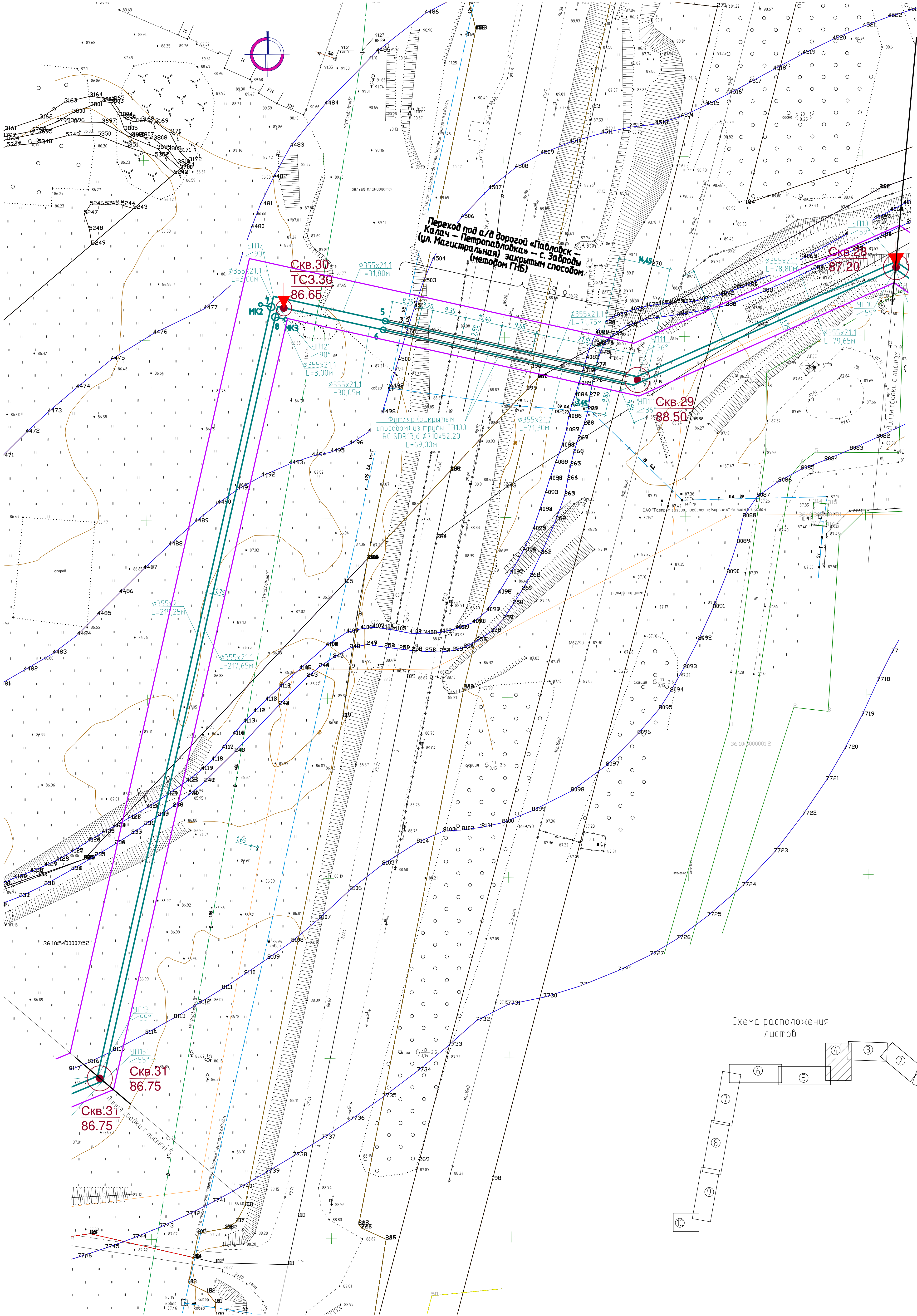


Схема расположения
листо

122589-ИГИ				Очистные сооружения мясохолодильно-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Кряквин	03	26			
Проверил	Черепков	03	26			
Наружные сети канализации				Стадия	Лист	Листов
				П	4	
План сети К113Н от УП10, УП10' до УП13, УП13' М:1500.				ООО "ИнжЕоПлюс"		

Копирова

Формат А1

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

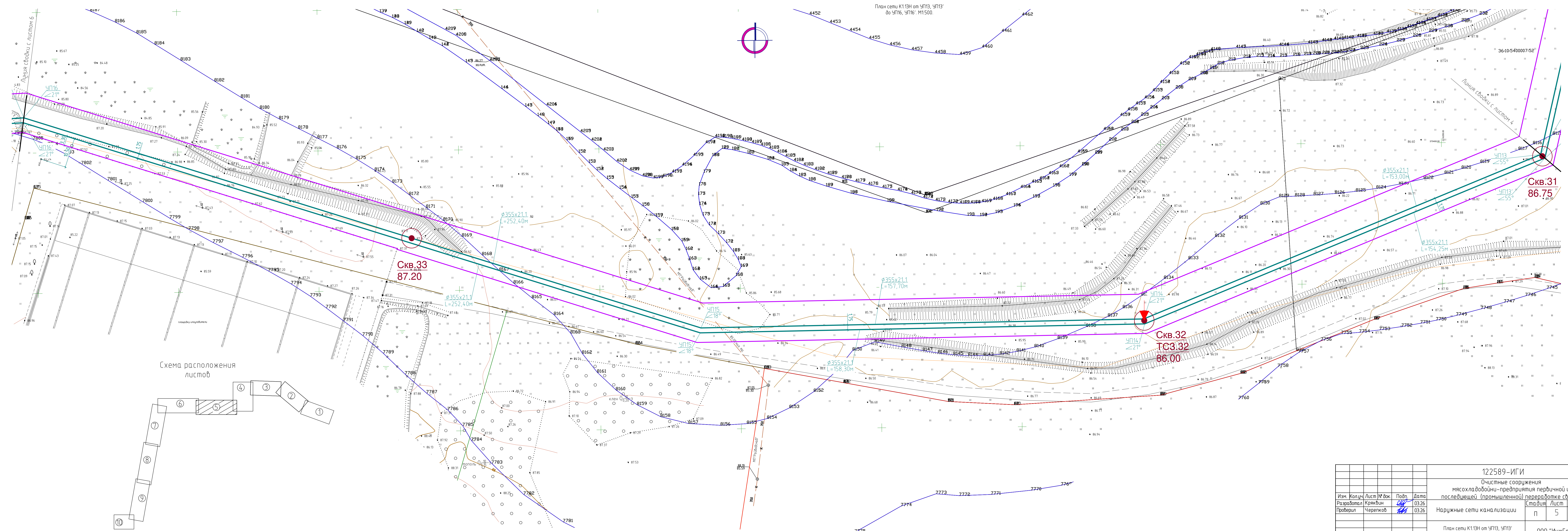


Схема расположения листов

122589-ИГИ				
Очистные сооружения мясолодочной-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней				
Изм. Колуч	Лист № док	Подп	Дата	Стадия
Разработал	Крякшин	ЧП	03.26	Лист
Проверил	Черепков	ЧП	03.26	Лист
Наружные сети канализации				п 5
План сети К1.13Н от УП13, УП13' до УП16, УП16' М1:500.				ООО "ИнжГеоПлюс"
Копиробал				Формат А3х4

План сети К1.13Н от УП16, УП16'
до УП17, УП17': М1:500.

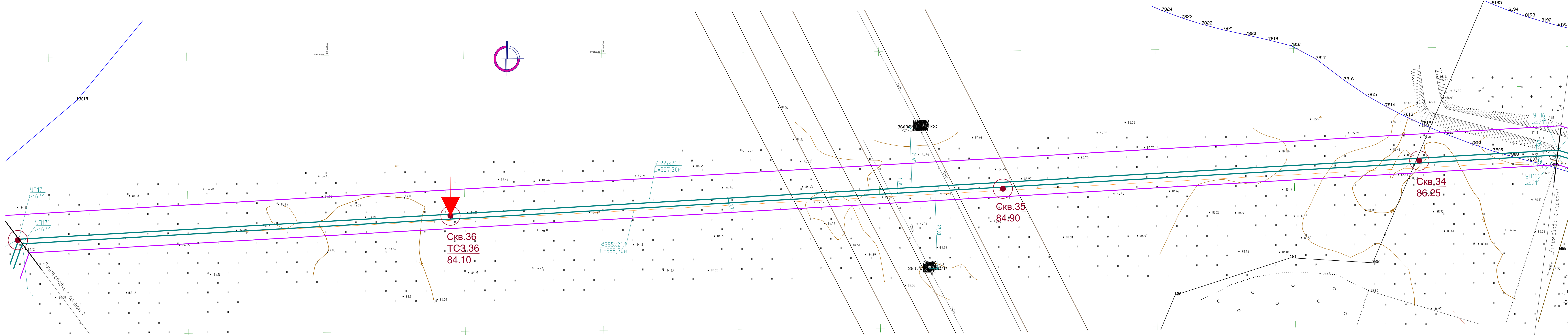
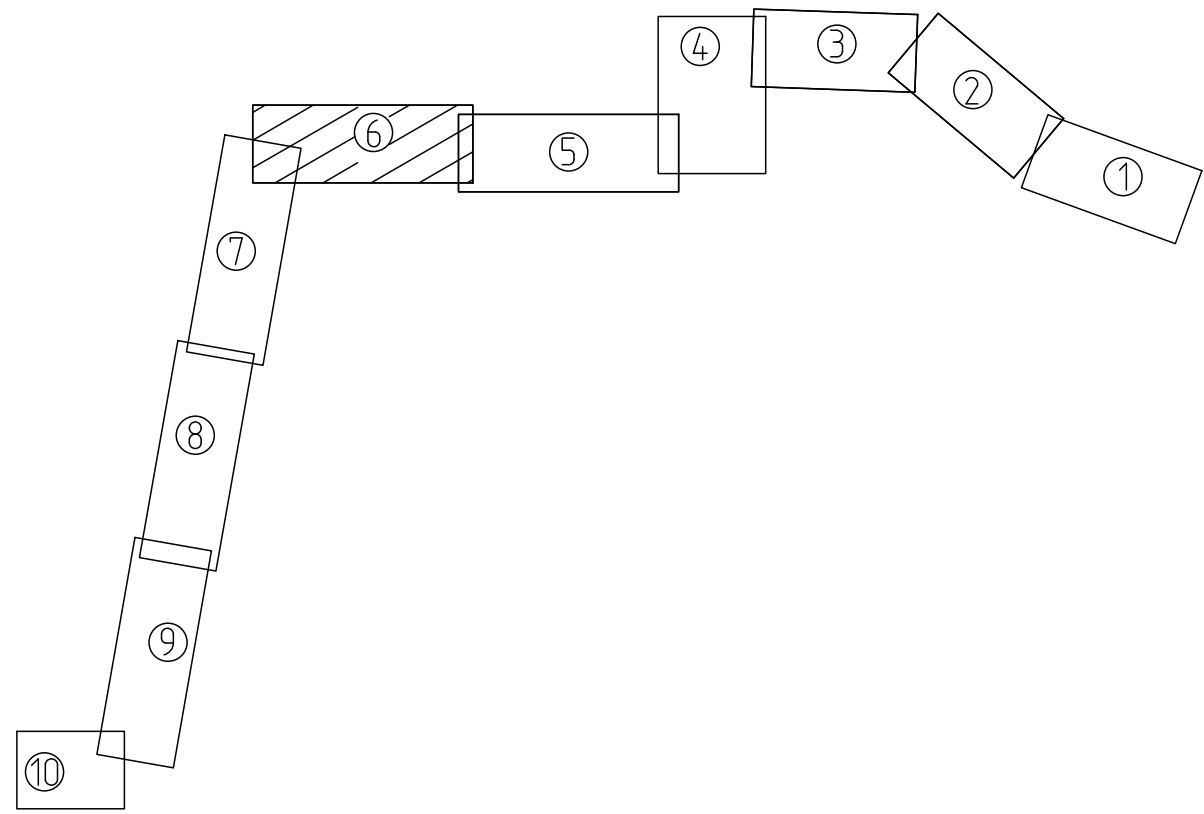
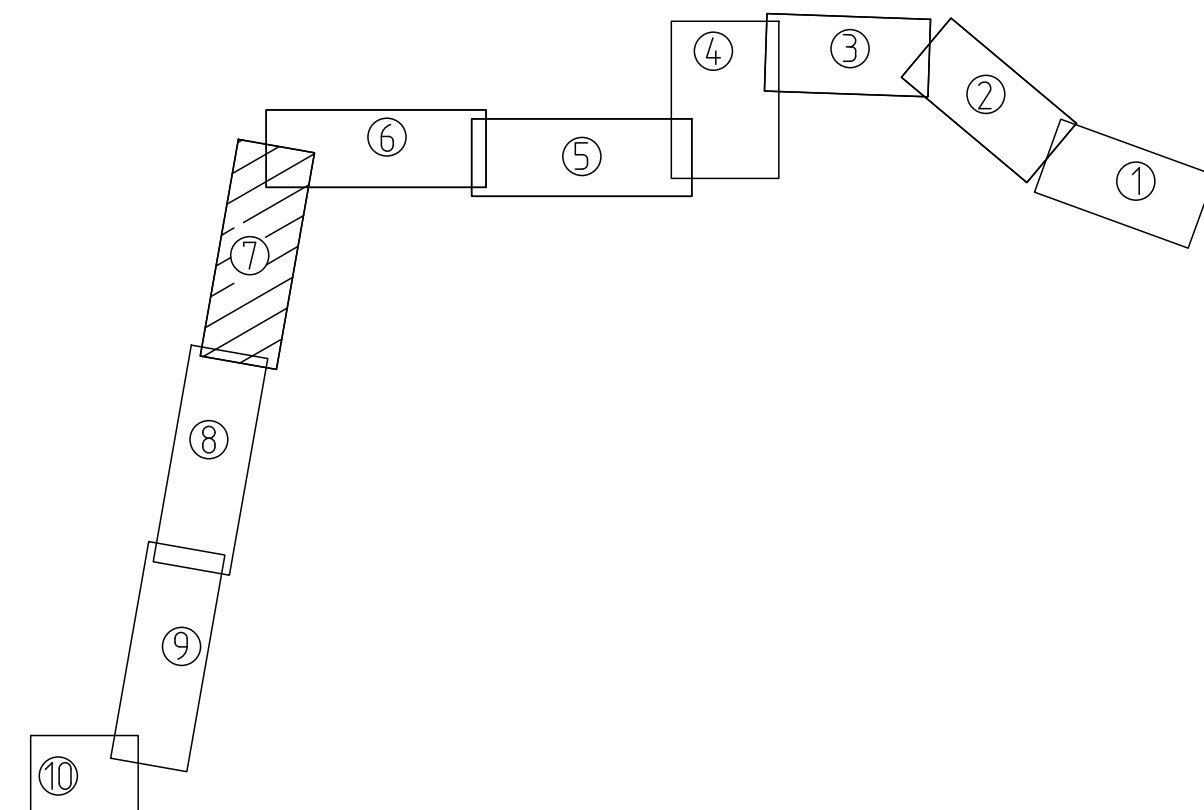


Схема расположения
линий

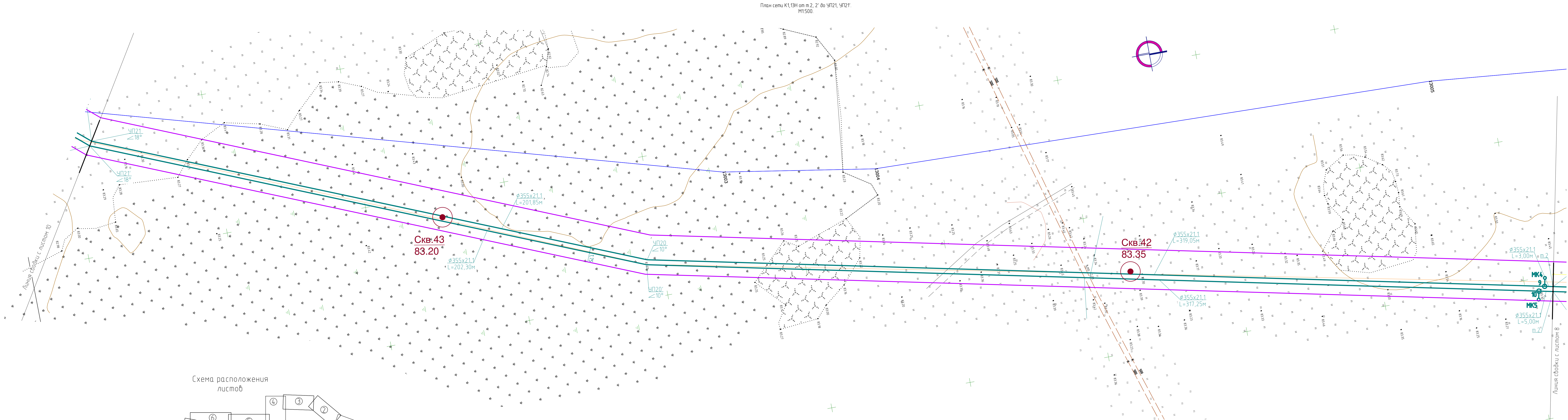
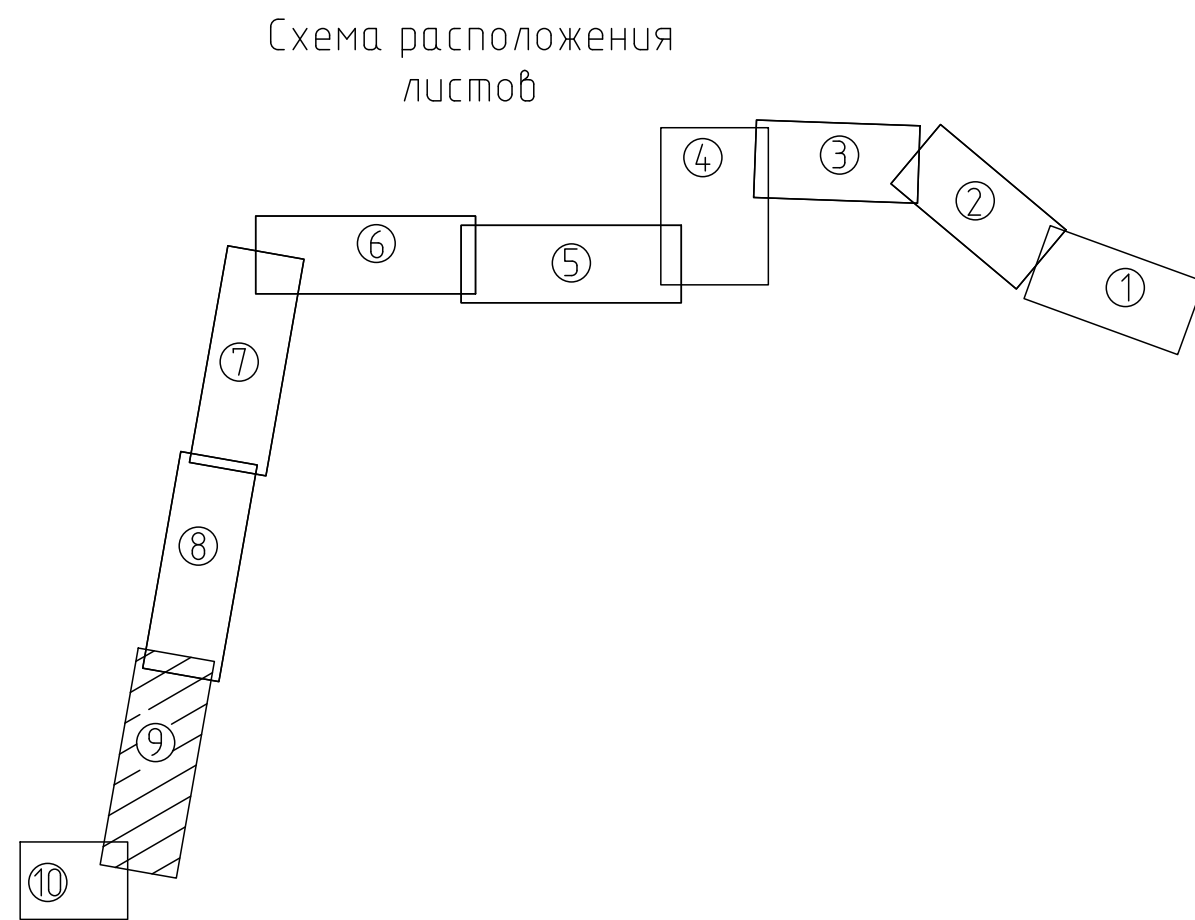


						122589-ИГИ		
						Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке свиней		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Наружные сети канализации	Стадия	Лист
Разработал		Кряквин			03.26		п	6
Проверил		Черепков			03.26			
						План сети К1.13Н от УП16, УП16' до УП17, УП17': М1:500.	ООО "ИнжГеоПлюс"	

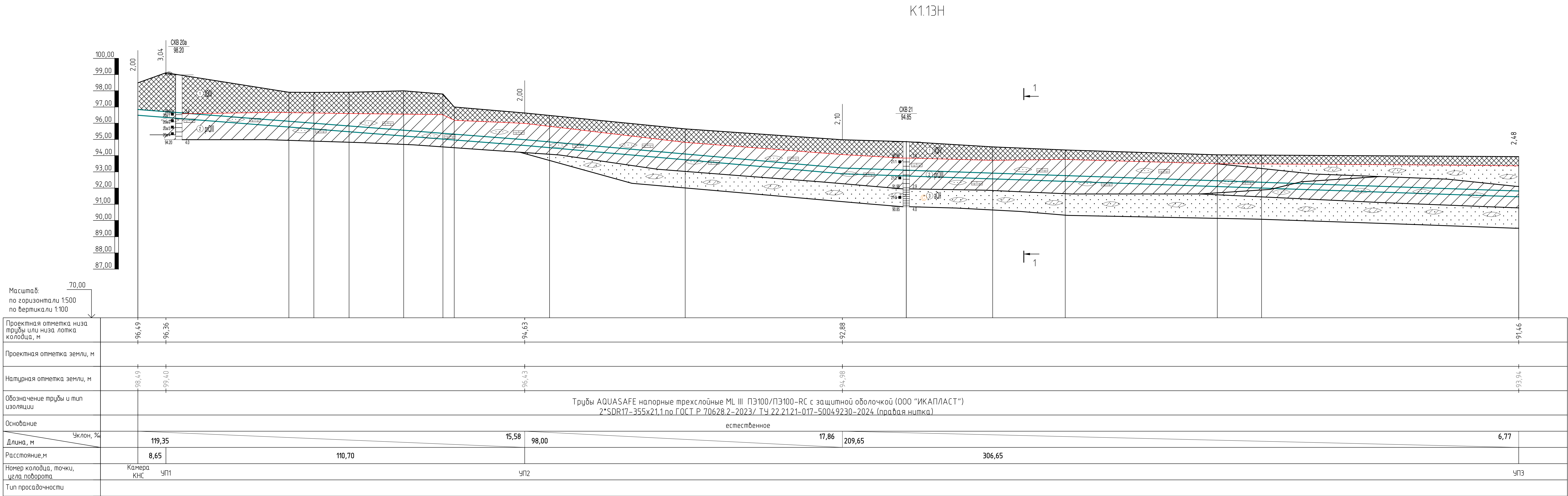


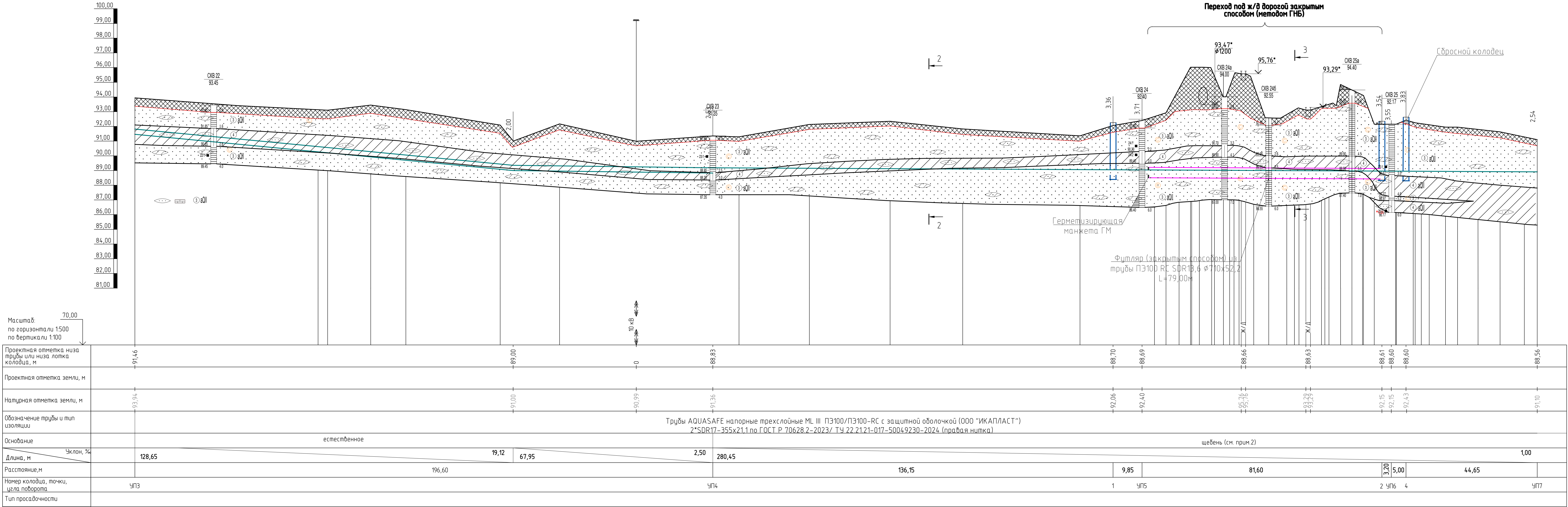
Формат А3х4

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инд.№

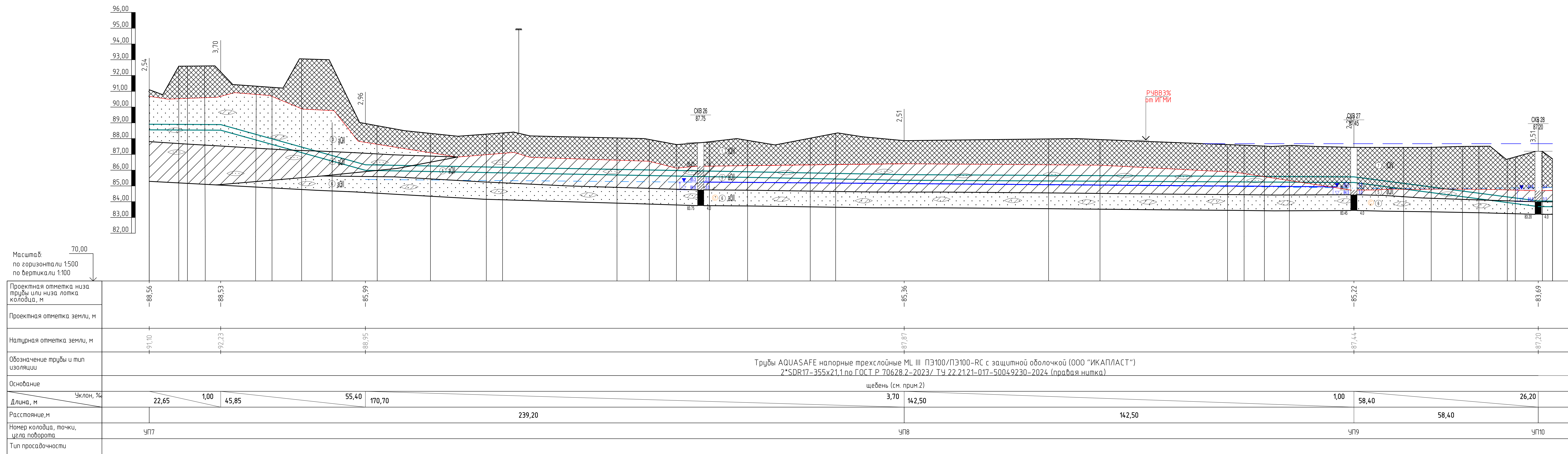


122589-ИГИ					
Очистные сооружения мясохладобойни-предприятия первичной и последующей (промышленной) переработке сыныи					
Изм.	Колуч.	Лист/№ док	Подп.	Дата	
Разработал	Кряквин	03/26			
Проверил	Черепков	03/26			
Наружные сети канализации				Стадия	Лист
				П	9
План сети К1,13Н от м.2, 2' до УП21, УП21'. М1:500.				ООО "ИнжГеоПлюс"	
Копировал				Формат А3х4	





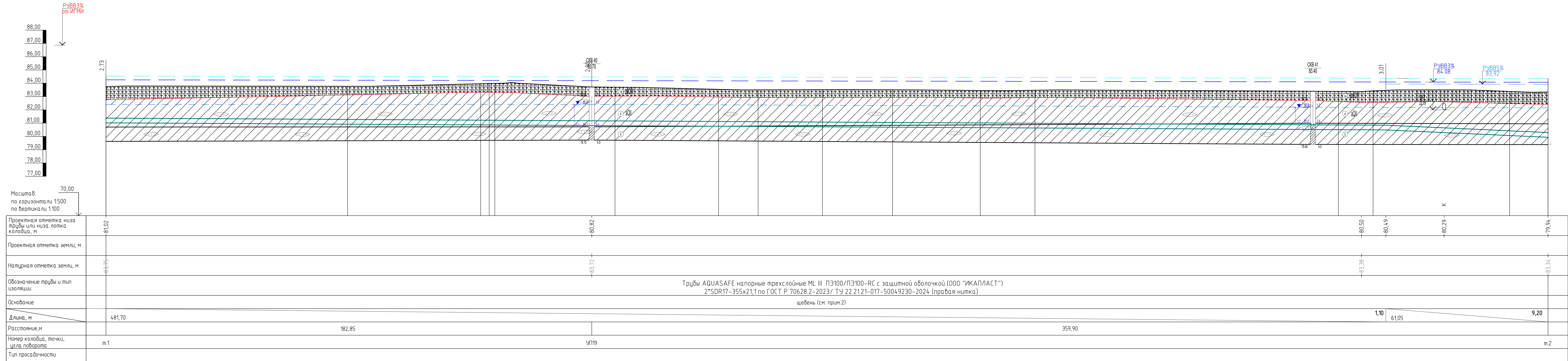
K1.13H



Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Согласовано	

						122589-ИТИ		
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Продольный профиль по трассе трубопровода Продукт №138 от УПЗ УПЗ до УПЗ, УПЗ №1-500	Стация	Лист	Листов
Разработ	Кравцов				Масштаб: вертикальный 1:100 горизонтальный 1:500	И	3	
Проверил	Черепов					ООО "Имгабелмас"		

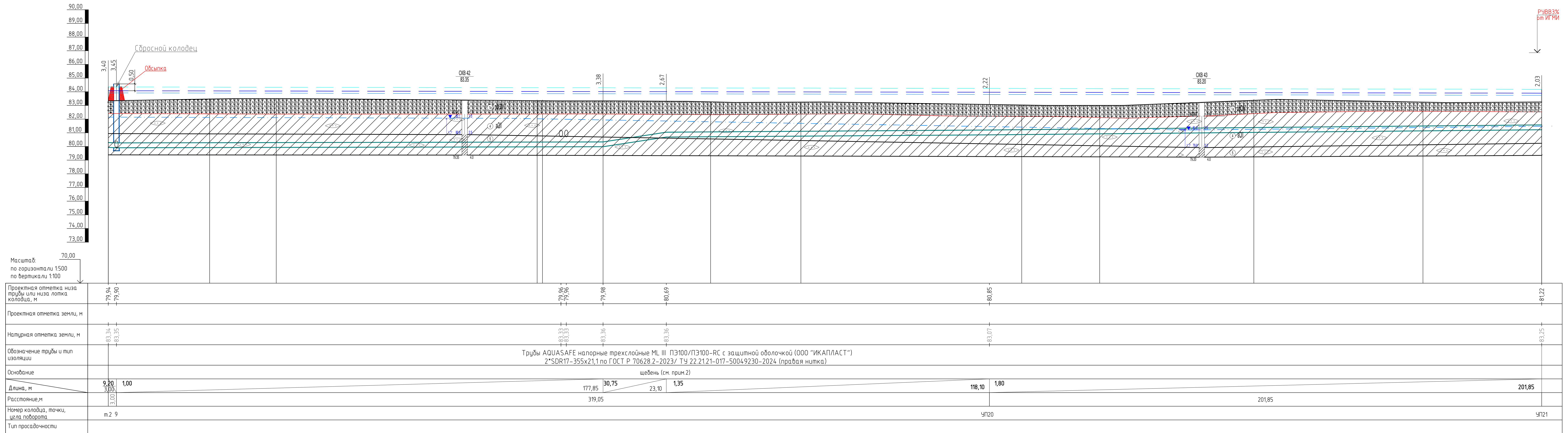
K1.13H



Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Согласовано

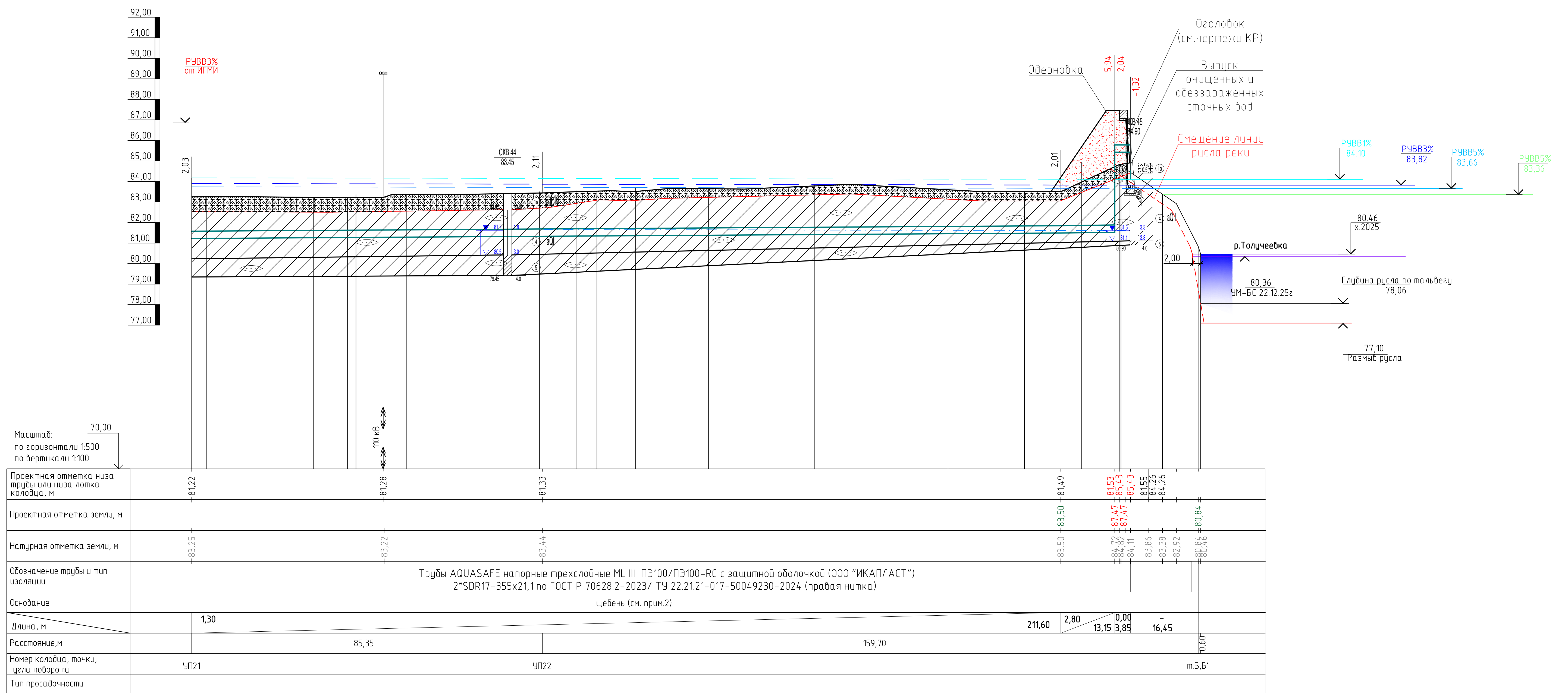
[illegible]

K1.13H



					125869 ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Продольный профиль по трассе трубопровода Профиль ИГ 138 от 1,1, 1,1 до 1,2, 2.	Статья	Лист	Листов
						И	9	
Разраб.	Корнеев				Масштаб: вертикальный 1 : 100 горизонтальный 1 : 500	000 "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черемнов							

K1.13H

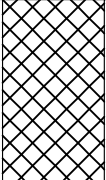
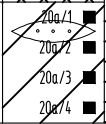


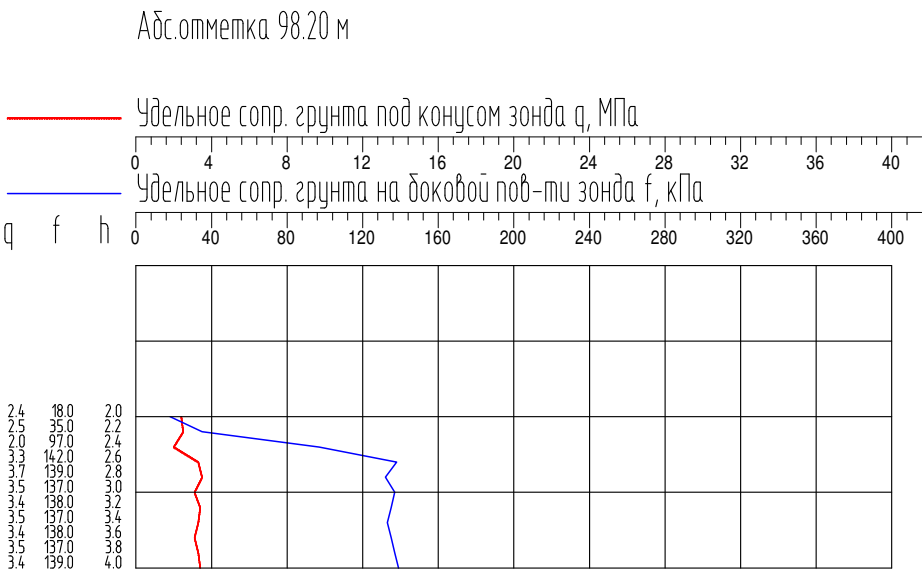
					122589-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Продольный профиль по трассе трубопровода Профиль К1.13Н от 1, 1.1 до 2, 2.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Кряжбин					И	10	
Проверил	Черепков				Масштаб: вертикальный 1 : 100 горизонтальный 1 : 500	000 "Инж" еоплос"		

Описание выработки 20а

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 98.20 м
Глубина 4.0 м

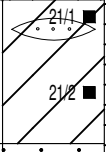
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	95.80	2.4	2.4	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		Воды нет
prQIII	2	94.20	4.0	1.6	Суглинок коричневый, полутвердый, просадочный, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов		



Описание выработки 21

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 94.85 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	93.85	1.0	1.0	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		Воды нет
prQIII	2	91.95	2.9	1.9	Суглинок коричневый, полутвердый, просадочный, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов		
	3	90.85	4.0	1.1	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		

Инв. N подл.	Подп. и дата

					122589-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Данные по статическому зондированию Т.э. 20а Литологическая колонка по скв 21	Стадия	Лист	Листов
						П	11	
Разраб.	Кряквин				Масштаб: вертикальный 1 : 100	ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

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

Изм.	
Кол-во	
Лист	
Мак	
Подп.	
Дата	

122589-ИГИ

Копировал

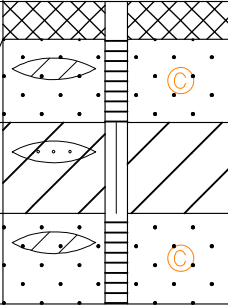
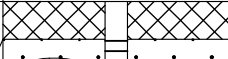
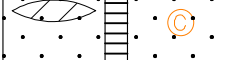
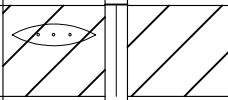
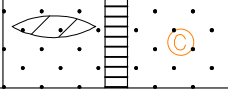
А4

Описание выработки 22

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 93.45 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

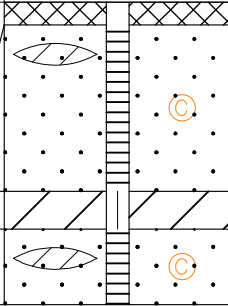
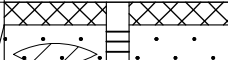
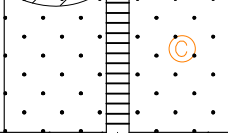
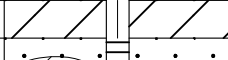
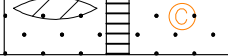
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз. вод (м) появ. уст.
tQIV	1	92.95	0.5	0.5	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		Воды нет
aQII	3	91.85	1.6	1.1	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		
	4	90.65	2.8	1.2	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	3	89.45	4.0	1.2	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		

Описание выработки 23

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 91.35 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз. вод (м) появ. уст.
tQIV	1	91.05	0.3	0.3	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		Воды нет
aQII	3	88.85	2.5	2.2	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		
	4	88.35	3.0	0.5	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	3	87.35	4.0	1.0	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Описание выработки 24

Абс.отм. 92.40 м
Глубина 6.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ.	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	91.80	0.6	0.6	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)	Воды нет
aQII	3	90.20	2.2	16	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	
	4	89.40	3.0	0.8	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка	
	3	86.40	6.0	3.0	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	

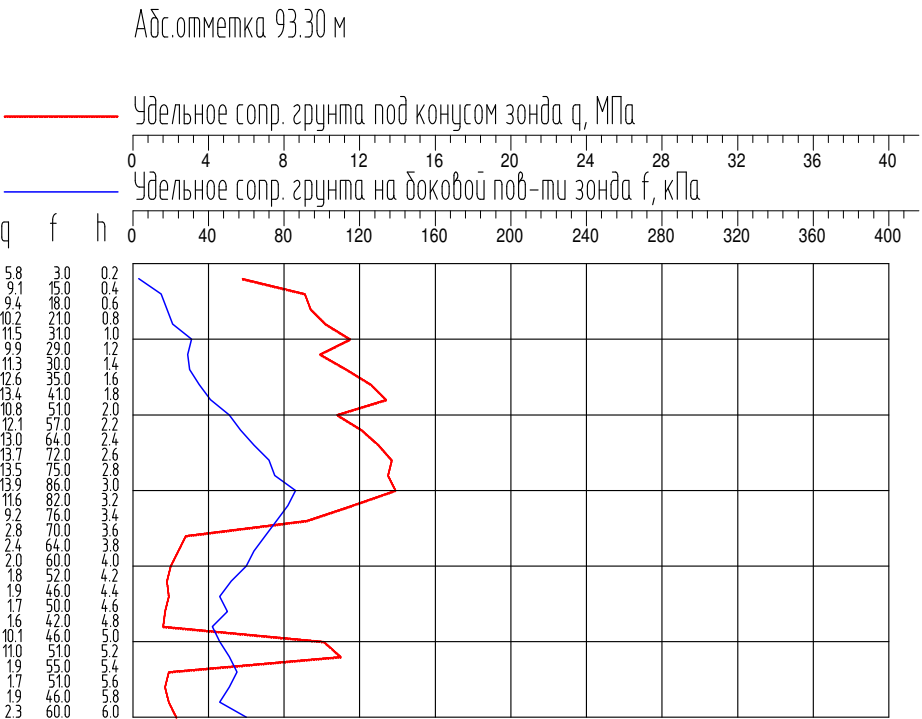
Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Описание выработки 25

Абс.отм. 92.17 м
Глубина 6.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ.	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩНОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
aQII	3	88.67	3.5	3.5	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	Воды нет
	4	87.27	4.9	14	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка	
	3	86.97	5.2	0.3	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	
	4	86.17	6.0	0.8	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка	



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

Изм.	Кол-во	Лист	Маск	Подп.	Дата

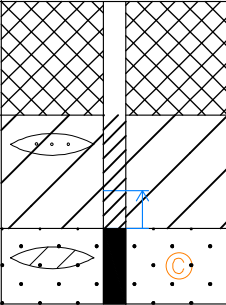
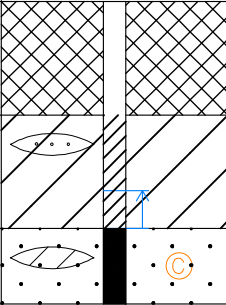
122589-ИГИ

Описание выработки 26

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 87.75 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

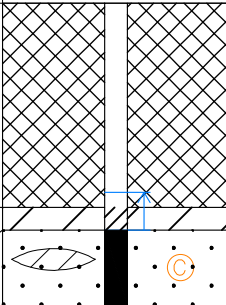
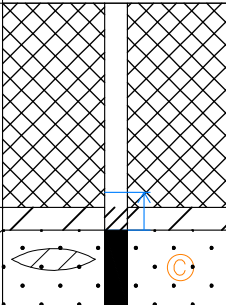
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	86.25	15	15	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		2.50
aQII	5	84.75	3.0	15	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		
	6	83.75	4.0	1.0	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		

Описание выработки 27

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 87.45 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

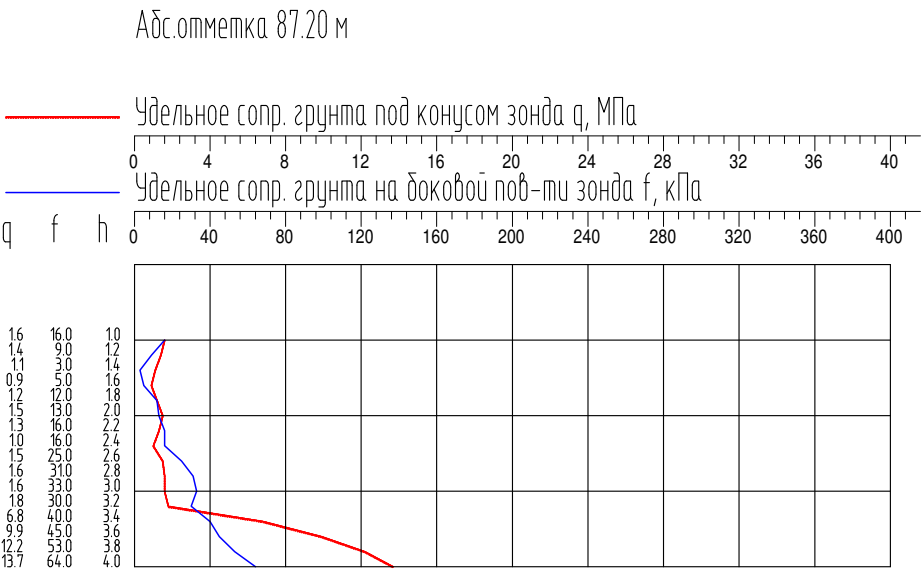
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	84.75	2.7	2.7	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		2.50
aQII	5	84.45	3.0	0.3	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		
	6	83.45	4.0	1.0	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		

Описание выработки 28

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 87.20 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	84.70	2.5	2.5	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		2.40
aQII	5	84.00	3.2	0.7	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		3.20
	6	83.20	4.0	0.8	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		



Описание выработки 29

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 88.50 м
Глубина 6.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
tQIV	1	85.10	3.4	3.4	Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава)		3.50
aQII	5	84.10	4.4	1.0	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		4.40
	6	82.50	6.0	1.6	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		

Инв. N подл.	Подп. и дата

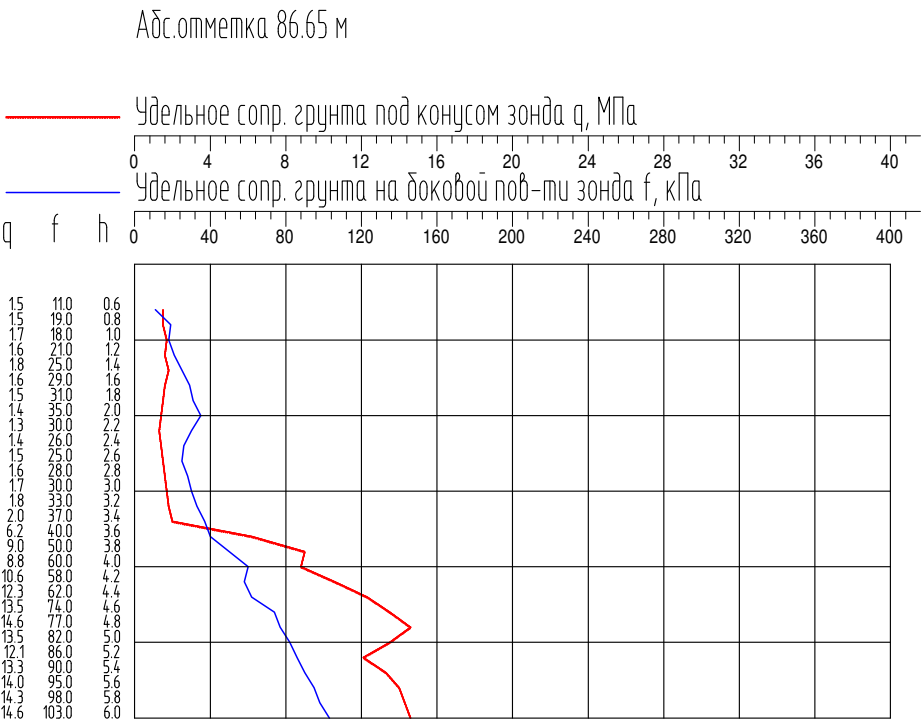
					122589-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Данные по статическому зондированию Т.э. 28 Литологическая колонка по скв 29	Стадия	Лист	Листов
						П	15	
Разраб.	Кряквин				Масштаб: вертикальный 1 : 100	ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

Описание выработки 30

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 86.65 м
Глубина 6.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	85.95	0.7	0.7	Почвенно-растительный слой	
aQII						2.00
	5	83.15	3.5	2.8	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка	3.00
	6	80.65	6.0	2.5	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности	



Описание выработки 31

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 86.75 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	85.85	0.9	0.9	Почвенно-растительный слой	
aQII						2.40
	3	84.35	2.4	1.5	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	2.40
	6	82.85	3.9	1.5	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности	
	5	82.75	4.0	0.1	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка	

Инв. N подл.	Подп. и дата

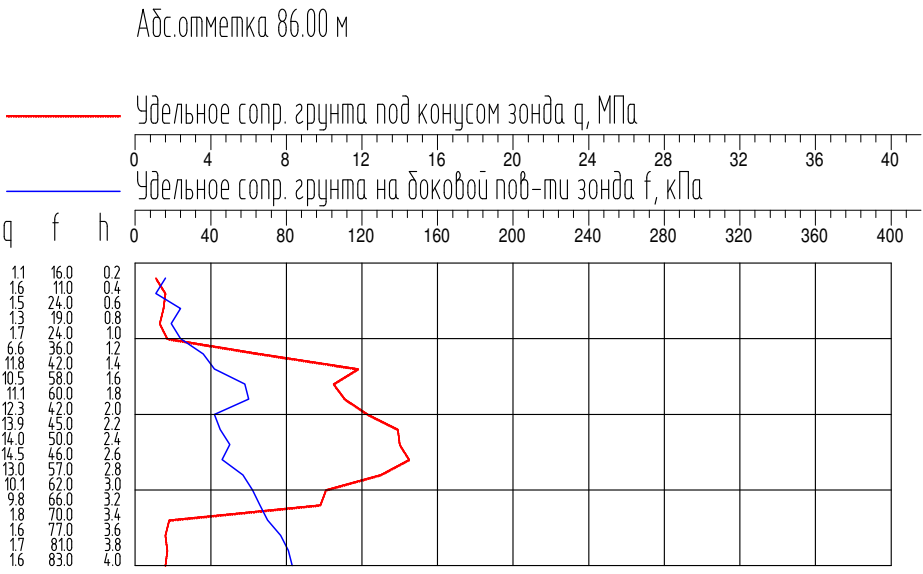
					122589-ИГИ			
Изм	Кол	Лист	Подп.	Дата	Данные по статическому зондированию Т.э. 30 Литологическая колонка по скв 31	Стадия	Лист	Листов
						П	16	
Разраб.	Кряквин				Масштаб: вертикальный 1 : 100	ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

Описание выработки 32

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 86.00 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ.	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	85.00	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		
aQII	3	84.40	1.6	0.6	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		1.60
	6	82.70	3.3	1.7	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		
	5	82.00	4.0	0.7	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		



Описание выработки 33

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 87.20 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС. ОТМ.	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	86.20	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		
aQII	3	84.00	3.2	2.2	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности		3.20
	6	83.30	3.9	0.7	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		
	5	83.20	4.0	0.1	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Инв. N подл.	Подп. и дата

					122589-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Данные по статическому зондированию Т.э. 32 Литологическая колонка по скв 33	Стадия	Лист	Листов
						П	17	
Разраб.	Кряквин				Масштаб: вертикальный 1 : 100	ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Макс.	Подп.	Дата

122589-ИГИ

Описание выработки 34

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 86.25 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	85.55	0.7	0.7	Почвенно-растительный слой	
aQII	3	83.95	2.3	1.6	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности	2.30 2.30
	6	82.75	3.5	1.2	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности	
	5	82.25	4.0	0.5	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка	

Описание выработки 35

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 84.90 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

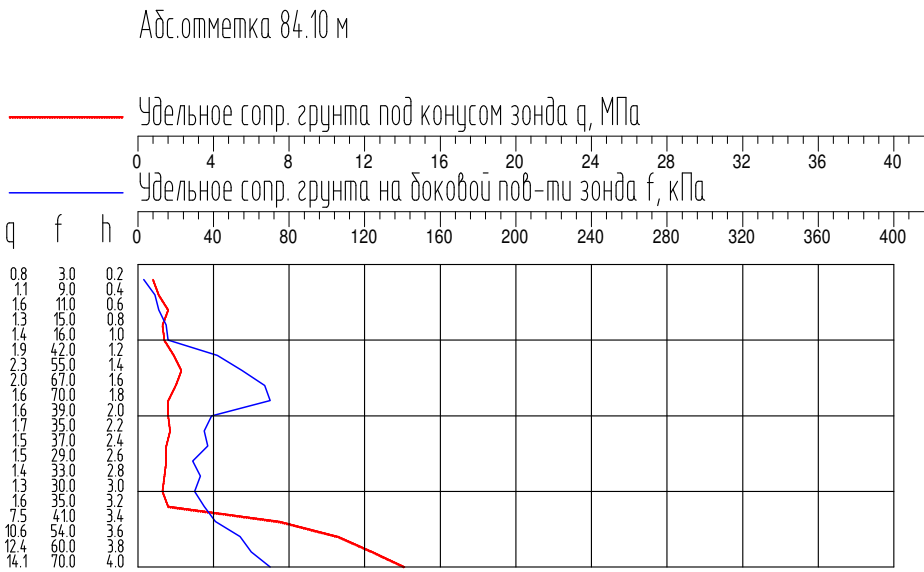
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В	Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	84.10	0.8	0.8	Почвенно-растительный слой	
aQII	4	82.90	2.0	1.2	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка	1.90 2.50
	5	80.90	4.0	2.0	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка	

Описание выработки 36

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 84.10 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	83.10	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		1.50
aQII	4	82.40	1.7	0.7	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	80.80	3.3	1.6	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		
	6	80.10	4.0	0.7	Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности		



Описание выработки 37

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 84.15 м
Глубина 4.0 м

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	83.45	0.7	0.7	Почвенно-растительный слой		1.40
aQII	4	81.65	2.5	1.8	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	80.15	4.0	1.5	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Инв. N подл.	Подп. и дата

					122589-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	Данные по статическому зондированию Т.э. 36 Литологическая колонка по скв 37	Стадия	Лист	Листов
						П	19	
Разраб.	Кряквин				Масштаб: вертикальный 1 : 100	ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Мак	Подп.	Дата

122589-ИГИ

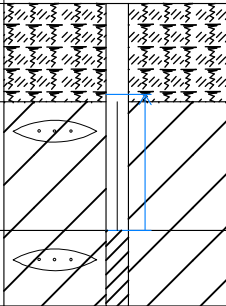
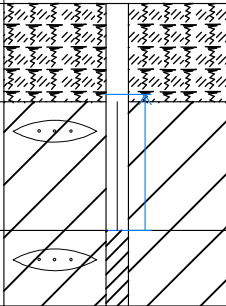
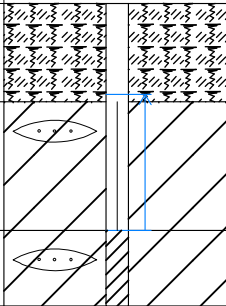
20	Лист
----	------

Описание выработки 38

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 83.80 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

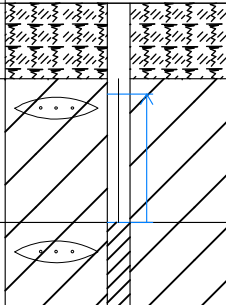
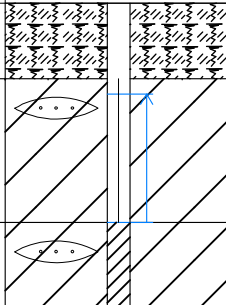
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.	
pdQIV	2	82.50	1.3	1.3	Почвенно-растительный слой		1.20	
aQII	4	80.80	3.0	1.7	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка			3.00
	5	79.80	4.0	1.0	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка			

Описание выработки 39

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 83.60 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	О П И С А Н И Е Г Р У Н Т О В		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	82.60	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		1.20
aQII	4	80.70	2.9	1.9	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		2.90
	5	79.60	4.0	1.1	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Описание выработки 40

Местоположение: см. схему

Геоморфологическая приуроченность: терраса реки

Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Аδс.0тм. 83.70 м

Глубина 4.0 м

Ø 135 mm

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ			Глубина подзвод (м) появ. уст.
pdQIV	2	83.00	0.7	0.7	Почвенно-растительный слой			
aQII	4	80.70	3.0	2.3	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка			1.30
	5	79.70	4.0	1.0	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка			3.00

Описание выработки 41

Местоположение: см. схему

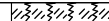
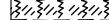
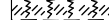
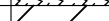
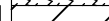
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки

Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

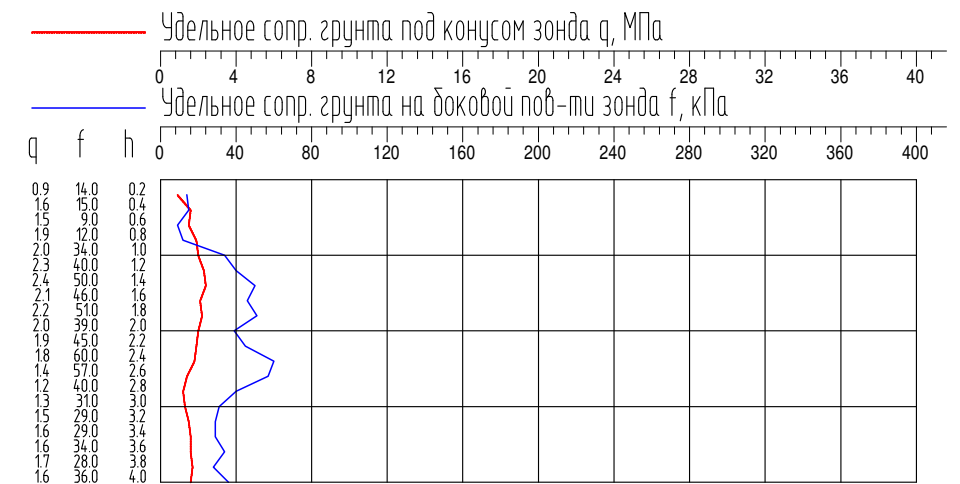
Адс.отм. 83.40 м

Глубина 4.0 м

Ø 135 mm

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ- НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ			Глубина подз. вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	82.70	0.7	0.7	Почвенно-растительный слой			
aQII	4	81.00	2.4	1.7	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка			1.20
	5	79.40	4.0	1.6	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка			2.40

Абс. отметка 83.40 м



Инв. № подл.	Подп. и дата

					122589-ИГИ			
Изм	Кол	Лист	Подп.	Дата	Литологическая колонка по скв 40 Данные по статическому зондированию Т.э. 41	Стадия	Лист	Листов
						П	21	
Разраб.	Кряквин			Масштаб: вертикальный 1 : 100		ООО "ИнжГеоПлюс"		
Проверил	Черепков							

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

Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
Док.	
Подп.	
Дата	

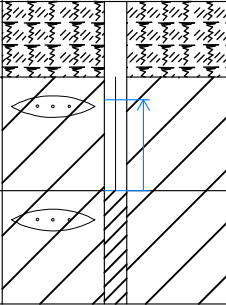
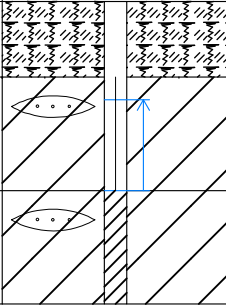
122589-ИГИ
22
Лист

Описание выработки 42

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 83.35 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

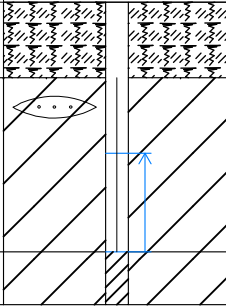
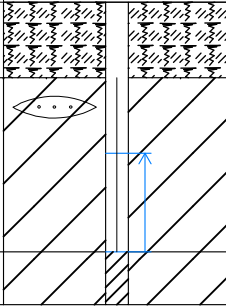
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	82.35	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		1.30
aQII	4	80.85	2.5	1.5	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	79.35	4.0	1.5	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Описание выработки 43

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Абс.отм. 83.20 м
Глубина 4.0 м

Ø 135 мм

СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	82.20	1.0	1.0	Почвенно-растительный слой		2.00
aQII	4	79.90	3.3	2.3	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	79.20	4.0	0.7	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

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

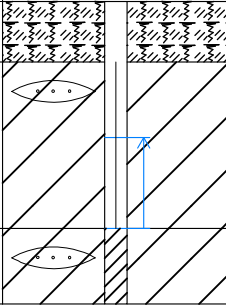
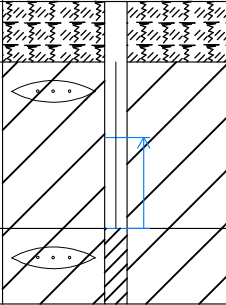
Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
Мак	
Подп.	СДР
Дата	

Описание выработки 44

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Ø 135 мм

Абс.отм. 83.45 м
Глубина 4.0 м

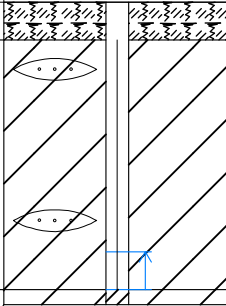
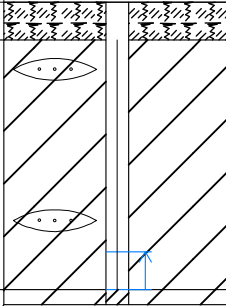
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	82.65	0.8	0.8	Почвенно-растительный слой		1.80 3.00
aQII	4	80.45	3.0	2.2	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	79.45	4.0	1.0	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Описание выработки 45

Местоположение: см. схему
Геоморфологическая приуроченность: терраса реки
Способ бурения: ударно-канатное без обсадки

Ø 135 мм

Абс.отм. 84.90 м
Глубина 4.0 м

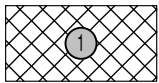
СТРАТИГР. ИНДЕКС	N ИГЭ	АБС ОТМ	ГЛУБ. ЗАЛ.	МОЩ-НОСТЬ	ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ		Глубина подз.вод (м) появ. уст.
pdQIV	2	84.40	0.5	0.5	Почвенно-растительный слой		3.30 3.80
aQII	4	81.10	3.8	3.3	Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка		
	5	80.90	4.0	0.2	Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка		

Копировал

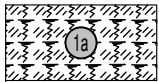
А4

122589-ИГИ

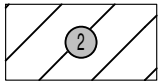
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



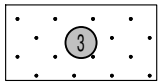
Насыпной грунт (грунты техногенного происхождения, сформированные при участии человека, различного состава) tQIV



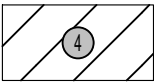
Почвенно-растительный слой pdQIV



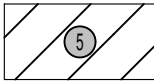
Суглинок коричневый, полутвердый, просадочный, с редкими линзами песка, с прожилками карбонатов, aQII



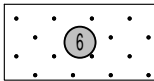
Песок средней крупности желто-коричневый до серого, малой степени водонасыщения, с линзами суглинка, средней плотности, aQII



Суглинок коричневый до черного и серого, тугопластичный, с линзами песка, aQII



Суглинок коричневый до серого, мягкопластичный, с линзами песка,

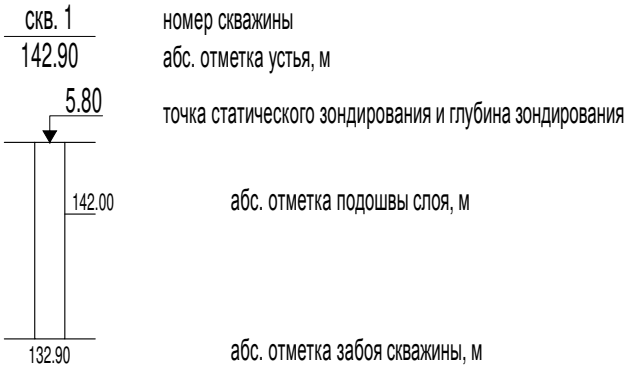


Песок средней крупности желто-коричневый до серого, водонасыщенный, с линзами суглинка, средней плотности, aQII

- 1 Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- п песок пылеватый (м - мелкий, с - средней крупности)
- 3а Группа по трудности разработки (ТР)

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

БУРОВАЯ СКВАЖИНА



- 123 образец грунта с ненарушенной структурой и его лаб. номер
- 435 образец грунта с нарушенной структурой и его лаб. номер
- 329 проба воды и ее номер
- 132.34 абсолютная отметка уровня грунтовых вод, м

ГРАНИЦЫ

- стратиграфическая
- литологическая