ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №1041 от 19 августа 2020 года

Заказчик – ООО «Корсель»

«ГАЗОПРОВОД В Д. КАМЕННЫЙ КЛЮЧ (УЛ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ, МОЛОДЕЖНАЯ), ЧАЙКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ»

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

52/6-20-ИГИ

Том 2

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2020

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №1041 от 19 августа 2020 года

Заказчик – ООО «Корсель»

«ГАЗОПРОВОД В Д. КАМЕННЫЙ КЛЮЧ (УЛ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ, МОЛОДЕЖНАЯ), ЧАЙКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ»

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

52/6-20-ИГИ

Том 2

Директор ООО «Центр кадастровых работ» Г.Г. Никитин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Пермь, 2020

Содержание тома 2

Обозначение	Наименование	Приме-чание
52/6-20-ИГИ-С	Содержание тома 2	с.2
52/6-20-СД	Состав отчетной технической документации	с.3
52/6-20-ИГИ-Т	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий Текстовая часть	с.4

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	52/6-20-ИГИ-С		
Разраб.		Шумилов С.С.			09.20	Содержание тома 2	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Чунтонов Д.А.			09.20		П		1
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20		ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ	

Формат А4

Состав отчетной технической документации

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	52/6-20-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	**52/6-20-ИГИ**	**Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий**	
3	52/6-20-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	52/6-20-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	52/6-20-ИГИ-СД		
Разраб.		Шумилов С.С.			09.20	Состав отчетной документации	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Чунтонов Д.А.			09.20		П		1
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20		ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ		

Формат А4

Содержание

1	Введение	5
2	Изученность инженерно-геологических условий	9
3	Физико-географические и техногенные условия	10
4	Геологическое строение и свойства грунтов	12
5	Гидрогеологические условия	17
6	Специфические грунты	18
7	Геологические и инженерно-геологические процессы	18
8	Заключение	19
Список использованных материалов		22
Приложение А Техническое задание		25
Приложение Б Выписка из реестра членов саморегулируемой организации		29
Приложение В Свидетельство об оценке состояния измерений в лаборатории		31
Приложение Г Программа на производство инженерно-геологических изысканий		34
Приложение Д Каталог координат и высот горных выработок и опытных точек		51
Приложение Е Журнал горных выработок		52
Приложение Ж Сводная таблица физико-механических свойств грунтов		54
Приложение З Результаты математической статистики свойств грунтов		55
Приложение И Определение степени коррозионной агрессивности грунтов		58
Приложение К Расчет морозной пучинистости грунтов		61
Приложение Л Паспорта грунтов		63
Приложение М Паспорта воды		79
Приложение П Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов		81
Таблица регистрации изменений		82

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	52/6-20-ИГИ-Т		
Разраб.		Шумилов С.С.			09.20	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Чунтонов Д.А.			09.20		П, Р	1	
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20		ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ		

Формат А4

1 Введение

Инженерно-геологические изыскания на объекте «Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край» проводились согласно техническому заданию, утвержденному Заказчиком (приложение А).

Инженерно-геологические изыскания регламентируются свидетельством о допуске к работам соответствующего вида (приложение Б).

Целевым назначением инженерно-геологических изысканий являлась оценка природных и техногенных условий в пределах участков предполагаемого строительства.

Стадия проектирования – проектная документация (П), рабочая документация (Р).

Вид строительства – новое.

Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий – составление климатических характеристик района изысканий, определение гидрологических характеристик водотоков, необходимых для проектирования переходов трубопровода через русла водотоков, в том числе:

– максимальные расходы и уровни воды вероятностью превышения 1% и 10% по трассе трубопровода;

– водный режим;

– ледовый режим.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в июне 2020 г. полевой бригадой под руководством инженер-геолога М. Н. Тимофеева в соответствии с требованиями нормативных документов.

Лабораторные исследования проб грунтов проведены грунтовой лабораторией механики грунтов ООО «Уралстройпроект» (г. Пермь) (свидетельство № 07-10/43-16) под руководством Е.Л. Портареску (приложение В).

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных исследований выполнена инженером-геологом М.Н.Тимофеевым в соответствии с требованиями нормативных документов.

В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением А СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям. Согласно техническому заданию объемы работ составлены с учетом СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97, ч. I и приведены в таблице 1.1.

Методика инженерно-геологических исследований обоснована требованиями нормативных документов, сведениями о природных условиях района работ, техническим заданием Заказчика.

В качестве топоосновы использована съемка масштаба 1:500, предоставленная ООО «Центр Кадастровых работ».

Таблица 1.1 – Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ	Нормативное обоснование
Инженерно-геологические изыскания				
1. Полевые работы				
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	3,5	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки» (1974)
2	Разбивка и планово-высотная привязка выработок и опытных точек	точка	10	СП 11-104-97, ч. I (п.п. 5.216-5.218)
3	Механическое колонковое бурение скважин	скважина пог. м	10 54	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.6, 7.7-7.11, 8.4-8.13)
4	Определение коррозионной активности грунтов к стальным конструкциям	точка	10	СП 11-105-97, ч. I (п. 8.14), ГОСТ 9.602-2005, СП 11-105-97, ч. VI, РСН 64-87
5	Отбор проб грунтов с нарушенной структурой	проба	0	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), ГОСТ 12071-2014
6	Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой	проба	40	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), ГОСТ 12071-2014
7	Отбор проб воды	проба	2	СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.14, 7.16, 8.19), ГОСТ Р 51592-2012
2. Лабораторные работы				
8	Сокращенный комплекс определений физических свойств дисперсных грунтов	проба	40	ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 30416-2012, ГОСТ 25584-2016, ГОСТ 23740-2016, ГОСТ 22733-2016, ГОСТ 9.602-2005, ГОСТ 12248-2010, СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19), СП 28.13330.2012, СП 22.13330.2011
9	Полный комплекс определений физических свойств дисперсных грунтов	проба	40	
10	Полный комплекс определений физико-механических свойств дисперсных грунтов	проба	24	
11	Определение коррозионной агрессивности грунтов к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля	проба	8	
12	Определение коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям	проба	8	
13	Стандартный химический анализ воды	проба	2	
3. Камеральные работы				
15	Обработка результатов буровых и горнопроходческих работ	погонный метр	54	СП 11-105-97, ч. I (п. 5.14, 7.20, 8.20), СП 11-105-97, ч. II, СП 47.13330.2016 (п.п. 6.3, 6.4)
16	Обработка результатов испытаний грунтов крыльчаткой	исп.	0	
17	Обработка результатов лабораторных исследований грунтов и воды	проба	42	
18	Составление технического отчета с текстовыми и графическими приложениями	отчет	1	

Рекогносцировочное обследование. На изыскиваемом участке выполнено инженерно-геологическое рекогносцировочное обследование местности. В ходе рекогносцировки исследовались и описывались геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические, геоботанические условия, оценивались активные физико-географические явления и опасные инженерно-геологические процессы. Рекогносцировочное обследование проводилось в соответствии с требованиями СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.4-5.5, 7.4-7.7), СП 11-105-97, ч. II, «Рекомендаций по производству инженерно-геологической рекогносцировки» (1974). Результаты обследования отражены в главе «Физико-географические и техногенные условия».

Проходка горных выработок. Бурение скважин проводилось механическим колонковым способами станком УКБ-12/25, в пределах труднодоступных участков проводилось буровым комплектом «мечта геолога». В процессе бурения скважин велось порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей. В ходе полевой камеральной обработки материалов бурения предварительно выделялись инженерно-геологические элементы (ИГЭ). После окончания полевых работ все выработки ликвидированы путем обратной засыпки выбуренным грунтом с послойным трамбованием.

Опробование. Пробы грунта ненарушенной структуры отбирались из скважин задавливающим грунтоносом планомерно по простиранию и по глубине из основных литологических разновидностей с целью определения свойств грунтов и последующего выделения инженерно-геологических элементов. Отбор монолитов, их транспортировка и хранение производились в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.35), ГОСТ 12071-2014, СП 11-105-97, ч. I (п.п. 5.11, 7.16, 8.19).

Отбор пробы воды на стандартный химические анализы производился в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012, СП 11-105-97 (п. 7.16) и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства» (п. 2.36).

Геофизические исследования. Задачей геофизических изысканий являлось проведение электроразведочных работ с целью получения информации об удельных электрических сопротивлениях грунтовой толщи для оценки коррозионной агрессивности грунтов.

Измерение коррозионной активности грунтов к стали производилось в полевых условиях прибором АМС-1 (приложение В) в точках локализации инженерно-геологических скважин на глубине 2 м. Величина удельного сопротивления грунта рассчитана по методике измерения Вернера. Эта методика предполагает равные расстояния между электродами, которое следует принимать не менее чем в 5 раз больше глубины погружения штырей. Измерительные штыри устанавливают в грунт по прямой линии, через равные расстояния и соединяют с

измерительными гнездами. Удельное сопротивление грунта $R_{уд}$ (Ом·м) рассчитывается по формуле:

$$R_{уд} = 2\pi d R_e \cdot (6{,}28 \cdot d R_e)$$

где d – расстояние между штырями, м; R_e – показание значения сопротивления, Ом.

Лабораторные исследования. Исследования проб грунтов проведены для определения показателей физических и механических свойств грунтов в соответствии приложением М СП 11-105-97, ч. I, приложением Е СП 47.13330.2016 и ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 25584-2016. Механические характеристики свойств дисперсных грунтов дополнительно оценены по нормативным значениям их физических характеристик согласно приложению Б СП 22.13330.2011 и приложению Г СП 11-105-97, ч. III.

Степень коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям, а также к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабелей определены в лабораторных условиях по ГОСТ 9.602-2005 (табл. 1, 2, 4) и СП 28.13330.2012 (табл. В.1, В.2).

Камеральная обработка материалов. Плановая привязка выработок на местности произведена по ситуации в Балтийской системе высот, система координат МСК-59 зона 1.

Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-2011. Результаты лабораторных определений обработаны методом математической статистики на ПЭВМ согласно ГОСТ 20522-2012.

Степень морозной пучинистости грунтов естественного сложения определена в соответствии с рекомендациями СП 22.13330.2016 (п. 6.8).

Нормативная глубина промерзания подстилающих грунтов определена по данным теплотехнических расчетов согласно п. 12.2.3 СП 50-101-2004 и п. 5.5.3 СП 22.13330.2011.

Группы грунтов по трудности разработки определялись согласно прил. 1.1 ГЭСН 81-02-Пр-2001.

Оформление текстовых и графических приложений выполнено в соответствии с требованиями п.п. 6.7.1 СП 47.13330.2016, ГОСТ 21.302-2013.

2 Изученность инженерно-геологических условий

Вблизи исследуемого участка ООО «Центр Кадастровых Работ» ранее изыскания не проводились.

Сведения о ранее выполненных инженерно-геологических изысканиях заказчиком не предоставлены. При составлении отчета также использованы различные картографические материалы и опубликованные работы, в т.ч.:

- Атлас карт нефтегазоносности субъектов Российской Федерации;
- Геологическая карта СССР, Масштаб 1:16 000 000;
- Геологическая карта России (М 1:5 000 000);
- Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье;
- Инженерная геология СССР. Том 1. Русская платформа;
- Карта карстоопасности на территории России. Масштаб 1:10000000;
- Тектоническое районирование СССР, Масштаб 1:20 000 000.

3 Физико-географические и техногенные условия

Местоположение. В административном положении район работ расположен на территории Чайковского городского округа Пермского края.

Геоморфологические и техногенные условия. В геоморфологическом отношении район работ приурочен к Восточно-Европейской равнине, к области Камских равнин, увалов и возвышенностей. Рельеф территории представлен аллювиальными террасами среднего и позднего неоплейстоцена и эрозионно-денудационными склонами речных долин плиоцен-четвертичного возраста.

Район изысканий относится к крупному физико-географическому (ландшафтному) району и расположен в зоне хвойных широколиственных лесов. Обнаженность района плохая. Коренные породы вскрываются, в основном, на склонах наиболее глубоко врезанных долин. В большинстве случаев водоразделы и склоны прикрыты чехлом рыхлых элювиально-делювиальных отложений и задернованы.

Речная сеть района относится к Западно-Атлантической стране, переходной зоне и принадлежит бассейну Каспийского моря, Волго-Камской речной системе. Реки по уровенному режиму относятся к среднеевропейскому типу. Питание их снеговое и дождевое. В годовом ходе уровня отчетливо выражен высокий весенний паводок, намечаются два-три летне-осенних паводка. Для меженных периодов характерны устойчивые и низкие уровни. Расходы в это время падают до 2-5 % от годового стока.

Вскрытие рек происходит во второй декаде апреля. Продолжительность весеннего паводка 20 дней. Меженный летний минимуму наблюдается обычно в конце июля – начале августа. Большинство мелких речек района в меженные периоды не функционируют.

Абсолютные отметки устьев скважин варьируются в пределах 167,00-208,40 м.

Степень техногенной нагрузки изыскиваемой территории оценивается как высокая.

Климат. Район находится в области умеренно-континентального климата, формирующегося под влиянием западных циклонов, приносящих обогащенные влагой воздушные массы с Атлантики. По схематической карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2012, рис. А1) район работ относится к категории IВ.

Среднегодовая температура воздуха составляет 3,1°С. Летом среднемесячные температуры воздуха колеблются в пределах от 16,4 до 19,1°С, достигая наибольших значений в июле (+38°С). Минимальные среднемесячные температуры от -12,1°С до -13,2°С наблюдаются в январе-феврале при абсолютном минимуме -48°С. Продолжительность безморозного периода составляет 100 дней, а теплого периода – 195 дней. Согласно СП 131.13330.2012 (мс Сарапул)

характеризуется следующими показателями, приведенными в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

Таблица 3.1 – Среднемесячные и среднегодовая температуры воздуха на мс Сарапул, ºС

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-13,2	-12,1	-5,0	4,2	12,2	17,0	19,1	16,4	10,6	3,1	-4,6	-10,6	3,1

Таблица 3.2 – Основные климатические параметры холодного периода года

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь-март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха < 8 °С
0,98	0,92	0,98	0,92									
-40	-36	-35	-33	-17	-48	7,2	82	82	178	Ю	3,6	3,2

Таблица 3.3 – Основные климатические параметры теплого периода года

Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью		Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
	0,95	0,98									
1000	23,0	26,0	24,7	38	10,7	70	57	366	73	С	3,1

4 Геологическое строение и свойства грунтов

Структурно-тектоническое строение. В тектоническом отношении изыскиваемая территория находится в восточной части Восточно-Европейской платформы, в пределах Верхнекамской впадины.

Геологическое строение. В геологическом строении приповерхностной части изыскиваемого района принимают участие породы пермского возраста, перекрытые чехлом кайнозойских четвертичных отложений.

Пермские отложения представлены верхним отделом, породами татарского яруса, в составе которого в приповерхностной части выделяется уржумская свита.

Уржумская свита P_2ur в основании сложена песчаниками, выше переслаивающиеся глинами аргиллитоподобными, с прослоями мергелей и песчаников.

Четвертичные отложения Q в изыскиваемом районе имеют практически повсеместное распространение и представлены широким спектром пород аллювиального и элювиально-делювиального генезиса. Аллювиальные отложения сложены песками, суглинками, гравийно-галечными отложениями. Элювиально-делювиальные отложения представлены суглинками и глинами с щебнем коренных пород.

В геологическом строении изыскиваемой территории до глубины 7 м по данным бурения принимают участие четвертичные отложения, представленные делювиальными (dQ) суглинками и глинами, перекрытыми с поверхности почвенно-растительным слоем (pQ) (приложение Д).

Карта фактического материала изученности исследуемой площадки буровыми работами и полевыми исследованиями грунтов приведена в графической части отчета.

По данным инженерно-геологического бурения составлен сводный геологический разрез изыскиваемой территории (сверху вниз):

Почвенно-растительный слой (pQ). Вскрыт с поверхность всеми скважинами. Мощность 0,2-0,3 м.

Суглинок (dQ) коричневый, коричневый, полутвердый до текучепластичного. Мощность от 0,7 м до 4,8 м.

Глина (dQ) коричневая тугопластичная до мягкопластичной. Мощность от 1,6 м до 3,1 м.

Свойства грунтов. В соответствии с полевым описанием грунтов и лабораторными данными (приложения Д, Е, Ж, Л), классификации их по ГОСТ 25100-2011 и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 на изыскиваемом участке выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ, таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Инженерно-геологические элементы

№ ИГЭ	Описание	Генезис	Классификация по ГОСТ 25100-2011, табл. 1-3				Строительная категория грунтов по ГЭСН 81-02-Пр-2001
			Класс	Подкласс	Тип	Вид	
1	Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный до полутвердого	dQ	Дисперсные	Связные	Осадочные	Минеральные	35г
2	Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый мягкопластичный	dQ	Дисперсные	Связные	Осадочные	Минеральные	35а
3	Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная, тугопластичная	dQ	Дисперсные	Связные	Осадочные	Минеральные	8а
4	Суглинок коричневый легкий песчанистый текучепластичный	dQ	Дисперсные	Связные	Осадочные	Минеральные	35а

Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, установленные в лабораторных условиях, определены согласно ГОСТ 20522-2012 и приведены в таблице 4.2. Более подробные результаты статистической обработки приведены в приложении Ж.

Таблица 4.2 – Нормативные и расчетные значения характеристик по данным лабораторных исследований для выделенных ИГЭ 1-3 *.

Свойства грунтов			ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3	ИГЭ 4
Природная влажность, д.е.		W	0,194	0,253	0,244	0,279
Влажность на границе текучести, д.е.		W_L	0,278	0,301	0,325	0,299
Влажность на границе раскатывания, д.е.		W_P	0,156	0,182	0,141	0,187
Число пластичности, %		I_P	12,2	11,9	18,5	11,2
Показатель текучести, д.е.		I_L	0,314	0,595	0,560	0,825
Плотность грунта, г/см^3	нормативное значение	ρ	1,90	1,86	1,92	1,88
	II пред. сост. (α=0,85)	ρ_{II}	1,88 (1,01)	1,84 (1,007)	1,91 (1,006)	1,87 (1,008)
	I пред. сост. (α=0,95)	ρ_I	1,87 (1,017)	1,83 (1,011)	1,91 (1,01)	1,86 (1,013)
Удельный вес грунта, кН/м^3	нормативное значение	γ	18,63	18,18	18,86	18,46
	II пред. сост. (α=0,85)	γ_{II}	18,45 (1,01)	18,06 (1,007)	18,74 (1,006)	18,32 (1,008)
	I пред. сост. (α=0,95)	γ_I	18,33 (1,017)	17,98 (1,011)	18,67 (1,01)	18,23 (1,013)
Плотность несвяз. грунта, г/см^3	в сухом состоянии	ρ_{min}	1,937			
	в водонас. состоянии	ρ_{max}				
Плотность частиц грунта, г/см^3		ρ_s	2,71	2,71	2,72	2,71
Плотность сухого грунта, г/см^3		ρ_d	1,59	1,48	1,55	1,47
Пористость, %		n	41,19	45,30	43,10	45,61
Коэффициент пористости, д.е.		e	0,702	0,829	0,758	0,839
Коэффициент водонасыщения, д.е.		S_r	0,751	0,827	0,874	0,902
Компрес. модуль деформ., МПа, в инт. давлений	0,1-0,2 (в естеств. сост.)	E	4,0	3,3	3,2	2,6
	то же, с учетом m_k	E	16,9 (4,2)	10,8 (3,3)	19 (6)	8,3 (3,2)
	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	E				
	то же, с учетом m_k	E				
Отн. деформ. просад., д.е.	P=0,2 (две кривые)	ε_{sl}				

Нач. просад. давление, МПа	метод двух кривых	P_{sl}				
Коэффициент внутреннего трения, д.е.	нормативное значение	tg φ	0,33	0,39	0,29	0,39
	II пред. сост. (α=0,85)	tg φ_{II}	0,3 (1,09)	0,36 (1,077)	0,26 (1,08)	0,36 (1,066)
	I пред. сост. (α=0,95)	tg φ_{I}	0,28 (1,168)	0,34 (1,142)	0,25 (1,148)	0,34 (1,121)
Угол внутреннего трения, °	нормативное значение	φ	18,0	21,3	15,9	21,1
	II пред. сост. (α=0,85)	φ_{II}	16,6 (1,083)	20 (1,069)	14,8 (1,077)	19,9 (1,06)
	I пред. сост. (α=0,95)	φ_{I}	15,6 (1,154)	18,9 (1,127)	13,9 (1,141)	19 (1,11)
Удельное сцепление, кПа	нормативное значение	c	27,4	24,7	35,0	24,1
	II пред. сост. (α=0,85)	c_{II}	25,7 (1,065)	21 (1,174)	32,6 (1,074)	20,8 (1,162)
	I пред. сост. (α=0,95)	c_{I}	24,5 (1,12)	18,3 (1,348)	30,8 (1,137)	18,3 (1,32)
Степень неоднородности грансостава, б/м		C_u		130,30		259,75
Гранулометрический состав	валуны	>800				
		800-400				
		400-200				
	галька	200-100				
		100-60				
		60-10		0,95		2,45
	гравий	10-5		0,74-6,83		1,25-9,67
		5-2	0,74-8,4	3,96-10,32	0,55	1,77-12,07
	песок	2-1	1,64-5,4	0,75-3,65	0,36-1,55	0,44-5,21
		1-0,5	1,29-7,5	0,75-8,93	0,11-2,47	1,85-8,01
		0,5-0,25	0,49-18,54	6,74-12,68	1,23-9,85	2,56-14,29
		0,25-0,10	1,5-29,6	6,85-15,61	5,79-16,16	4,79-21,57
		0,10-0,05	11,67-19,72	12,65-25,72	11,88-24,38	11,98-24,06
	пыль	0,01-0,05	13,58-25,56	11,76-24,37	11,95-25,09	13,57-21,65
		0,01-0,002	5,12-18,85	3,78-16,57	8,06-15,74	2,46-16,53
	глина	<0,002	14,82-31,11	2,3-26,35	26,63-46,55	7,07-29,09

* В скобках указаны коэффициенты надежности по грунту;

Нормативные и расчетные значения показателей механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, установленные по табличным данным прил. Б, В СП 22.13330.2016, приведены в таблице 4.3. В качестве коэффициентов надежности при вычислении расчетных характеристик свойств грунтов использованы значения, рекомендуемые СП 22.13330.2016.

Таблица 4.3 – Нормативные и расчетные значения механических характеристик свойств грунтов по табличным данным *

ИГЭ	Значения механических характеристик										
	нормативные			расчетные (II пред. сост.)				расчетные (I пред. сост.)			
	E	φ	c	$\gamma_{g\,\varphi}$	$\gamma_{g\,c}$	φ_{II}	c_{II}	$\gamma_{g\,\varphi}$	$\gamma_{g\,c}$	φ_{I}	c_{I}
1	17,0	22	25,4	1,00	1,00	22	25,4	1,15	1,50	19	16,9
2	9,0	16	17,2	1,00	1,00	16	17,2	1,15	1,50	14	11,5
3	15,9	15	44,2	1,00	1,00	15	44,2	1,15	1,50	13	29,5

* Условные обозначения: Е – модуль деформации, МПа; φ – угол внутреннего трения, градус; с – удельное сцепление, кПа; γ – коэффициенты надежности по грунту для разных предельных состояний

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения основных физико-механических свойств грунтов приведены в приложении П.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов согласно теплотехническим расчетам, составляет 1,55 и (п. 5.5.3 СП 22.13330.2016).

Классификация грунтов, выделенных на изыскиваемой территории ИГЭ, по степени морозоопасности приведена в таблице 4.4. Подробная характеристика грунтов по степени морозоопасности приведена в приложении К.

Таблица 4.4 – Характеристика грунтов выделенных ИГЭ по степени морозоопасности

ИГЭ	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е. *	Наименование грунта и степень его морозной пучинистости
1	0,019	суглинок слабопучинистый
2	0,073	суглинок сильнопучинистый
3	0,086	глина сильнопучинистая
4	0,137	суглинок чрезмерно пучинистый

Степень коррозионной агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям – неагрессивная; коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям при марке бетона W4-W8 – неагрессивная; к углеродистой и низколегированной стали на глубине 2,0 м – от средней до высокой; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя, к свинцовой оболочке кабеля – высокая (приложение И).

5 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия изыскиваемого района формируются под влиянием совокупности естественных (особенности геологического строения, тектоника, геоморфология, гидрография, климат) и искусственных (прохождение трассы в коридоре коммуникаций, близость производства) факторов.

Подземные воды в период изысканий на исследуемой территории установились на глубине 0,4-3,2 м в суглинках. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу грунтовые воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоро-кальциевые. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивна по отношению к бетонным конструкциям нормальной проницаемости. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям – среднеагрессивная. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля – средняя и высокая соответственно (приложение М).

Рекомендуемые коэффициенты фильтрации грунтов (Инженерная геология СССР, 1978; Справочник техника-геолога…, 1982; Groundwater Hydrology, 1978; Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин, 1986):

- Суглинок (aQ) – 0,01 м/сут.
- Глина (aQ) – 0,001 м/сут

В периоды весеннего снеготаяния, весеннего и осеннего половодий, обильных дождей вероятно образование подземных вод типа «верховодка».

6 Специфические грунты

Согласно таблицам Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III, встреченные грунты на изыскиваемой территории, просадочными и набухающими свойствами не обладают.

Слабые органо-минеральные грунты в пределах изыскиваемой территории не встречены.

7 Геологические и инженерно-геологические процессы

Из основных геологических и инженерно-геологических процессов, развитых в границах изыскиваемого района и участка, следует отметить подтопление, сейсмичность и карстоопасность.

Подтопление. По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II изыскиваемый участок характеризуется категорией I-А-2 – сезонно (ежегодно) подтапливаемые в естественных условиях. На участках невскрытых водой, следует принять категорию II-А – потенциально подтопляемые.

Негативными последствиями подтопления являются: снижение прочностных и увеличение деформационных свойств грунтов; возникновение и активизация опасных инженерно-геологических процессов и явлений; изменение химического состава и усиление агрессивности подземных вод; повышение сейсмической балльности за счет изменения категории грунтов по сейсмическим свойствам при их водонасыщении.

При производстве земляных работ необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению

Сейсмичность. Согласно картам ОСР-2015-А для массового строительства, приведенным в СП 14.13330.2018, на исследуемой территории расчетная интенсивность сейсмических сотрясений по шкале MSK-64 составляет менее 6 баллов.

Согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 грунты, развитые на изыскиваемой территории, характеризуются II-III категориями по сейсмическим свойствам.

Карстоопасность. Карст и явления связанные с ним, согласно опубликованным и фондовым материалам, а также изысканиям прошлых лет, в пределах изыскиваемой территории отсутствуют. Принимая во внимание вышесказанное, в соответствии с табл. 5.1 СП 11-105-97 ч. II исследуемый участок характеризуется VI категорией устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов – провалообразование не прогнозируется.

8 Заключение

1. Инженерно-геологические изыскания на объекте «Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край» проводились согласно техническому заданию, утвержденному Заказчиком (приложение А).

В соответствии с приложением Б СП 11-105-97, ч. I и приложением А СП 47.13330.2016 территория проведения изысканий относится ко II категории сложности по инженерно-геологическим условиям.

2. В административном отношении изыскиваемая площадка расположена в Чайковском муниципальном районе Пермского края.

Район работ, согласно СП 131.13330.2012, относится к IВ строительно-климатическому району. Климат изыскиваемой территории относится к умеренному климатическому региону.

3. В тектоническом отношении изыскиваемая территория находится в восточной части Восточно-Европейской платформы, в пределах Верхнекамской впадины.

В геологическом строении изыскиваемой площадки до глубины 7 м по данным бурения принимают участие четвертичные отложения, представленные делювиальными (dQ) суглинками и глинами, перекрытыми с поверхности почвенно-растительным слоем (pQ) (приложение Д).

4. В соответствии с полевым описанием грунтов и лабораторными данными (приложения Д, Е, Ж, Л), классификации их по ГОСТ 25100-2011 и в соответствии с ГОСТ 20522-2012 на изыскиваемом участке выделено 4 инженерно-геологических элементов (ИГЭ, таблица 4.1).

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов различных ИГЭ приведены в таблице 8.1.

5. Степень коррозионной агрессивности грунтов к железобетонным конструкциям – неагрессивная; коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям при марке бетона W4-W8 – неагрессивная; к углеродистой и низколегированной стали на глубине 2,0 м – от средней до высокой; к алюминиевой оболочке кабеля – средняя, к свинцовой оболочке кабеля – высокая (приложение И).

6. Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов согласно теплотехническим расчетам, составляет 1,55 (п. 5.5.3 СП 22.13330.2016).

Таблица 8.1 – Нормативные и расчетные значения свойств грунтов

Инженерно-геологический элемент	Нормативные значения					Расчетные значения							
	Плотность грунта	Удельный вес грунта	Удельное сцепление	Угол внутр. трения	Модуль деформации	Плотность грунта		Удельный вес грунта		Удельное сцепление		Угол внутреннего трения	
	г/см^3	кН/м^3	кПа	°	Мпа	г/см^3	г/см^3	кН/м^3	кН/м^3	кПа	кПа	°	°
	ρ	γ	$\frac{c}{c_u}$	φ	E	ρ_{II}	ρ_I	γ_{II}	γ_I	c_{II}	c_I	φ_{II}	φ_I
						0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 1	1,90	18,63	25,4	18,0	16,9	1,88	1,87	18,45	18,33	25,4	16,9	16,6	15,6
ИГЭ 2	1,86	18,18	17,2	16,4	9,0	1,84	1,83	18,06	17,98	17,2	11,5	16,4	14,3
ИГЭ 3	1,92	18,86	35,0	14,9	15,9	1,91	1,91	18,74	18,67	32,6	30,8	14,9	13,0
ИГЭ 4	1,88	18,46	24,1	21,1	8,3	1,87	1,86	18,32	18,23	20,8	18,3	19,9	19,0

7. По степени морозоопасности грунты, развитые на изыскиваемых участках, характеризуются следующим образом:

ИГЭ 1 – суглинок слабопучинистый;
ИГЭ 2 – суглинок сильнопучинистый;
ИГЭ 3 – глина сильнопучинистая;
ИГЭ 4 – суглинок чрезмерно пучинистый;

Более подробная характеристика грунтов по степени морозоопасности приведена в приложении К.

8. Подземные воды в период изысканий на исследуемой территории установились на глубине 0,4-3,2 м в суглинках. По характеру питания и типу залегания подземные воды являются грунтовыми безнапорными. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу грунтовые воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоро-кальциевые. Согласно химическим анализам и СП 28.13330.2017 вода неагрессивна по отношению к бетонным конструкциям нормальной проницаемости. Степень агрессивности воды к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и при постоянном погружении – неагрессивная. Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям – среднеагрессивная. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля – средняя и высокая соответственно (приложение М).

9. Согласно таблицам Б.1 и В.1 СП 11-105-97, ч. III, грунты встреченные на изыскиваемой территории, просадочными и набухающими свойствами не обладают. Слабые органо-минеральные грунты в пределах изыскиваемой территории не встречены.

10. Согласно картам ОСР-2015-А для массового строительства, приведенным в СП 14.13330.2018, на исследуемой территории расчетная интенсивность сейсмических сотрясений по шкале MSK-64 составляет менее 6 баллов.

Согласно таблице 1 СП 14.13330.2018 грунты, развитые на изыскиваемой территории, характеризуются II-III категориями по сейсмическим свойствам.

11. Карст и явления связанные с ним, согласно опубликованным и фондовым материалам, в пределах изыскиваемой территории отсутствуют. Принимая во внимание вышесказанное, в соответствии с табл. 5.1 СП 11-105-97 ч. II исследуемый участок характеризуется VI категорией устойчивости территории относительно интенсивности образования карстовых провалов – провалообразование не прогнозируется.

12. По критериям типизации по подтопляемости в соответствии с приложением И СП 11-105-97, ч. II изыскиваемый участок характеризуется категорией I-А-2 – сезонно (ежегодно) подтапливаемые в естественных условиях. На участках невскрытых водой, следует принять категорию II-А – потенциально подтопляемые.

При производстве земляных работ необходимо предусмотреть мероприятия по отводу поверхностных вод. При проходке траншей не оставлять на длительный срок открытыми стенки, что может привести в верхнем слое к увеличению дисперсности грунтов и его разрушению.

Список использованных материалов

– Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье. Часть I. Геологическое описание. Коллектив авторов, 1967. 872 с.

– Горбунова К.А., Андрейчук В.Н., Костарев В.П. Максимович Н.Г. Карст и пещеры Пермской области – Пермь: Изд-во Перм. ун-та. 1992-200с.

– ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

– ГОСТ 19912-2012. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

– ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

– ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

– ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

– ГОСТ Р 51592-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.

– ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

– ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.

– ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

– ГОСТ 25584-2016. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.

– ГОСТ 16350-80. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

– ГОСТ 23740-79. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.

– ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.

– ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

– ГОСТ 9.602-2005 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

– ГЭСН 81-02-Пр-2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Минстрой России, 30.01.2014.

– Инженерная геология СССР. Том 1. Русская платформа. Изд-во Московского университета, 1978. 528 с.

– Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). М.: Стройиздат, 1986.

– Пособие по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства. Часть 2. М.: Стройиздат, 1986.

– Рекомендации по производству инженерно-геологической рекогносцировки. М.: Стройиздат, 1974.

– Рекомендации по методике лабораторных испытаний грунтов на водопроницаемость и суффозионную устойчивость. Л.: ВНИИГ, 1983.

– Рекомендации по методике прогноза изменения строительных свойств структурно-неустойчивых грунтов при подтоплении. М.: ПНИИИС, 1984.

– Рекомендации по проектированию фундаментов на закарстованных территориях. М.: ПНИИИС, 1985.

– Рекомендации по определению гидрогеологических параметров грунтов методом откачки воды из скважин. М., Стройиздат, 1986.

– РСН 64-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству работ. Электроразведка. М., Госстрой РСФСР, 1987.

– Рубинштейн А.Я., Канаев Ф.С. Инженерно-геологические изыскания для строительства на слабых грунтах. М.: Стройиздат, 1984. 108 с.

– Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития карста. М., ПНИИС, 1995.

– СНиП 22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий. М., 1996.

– СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования М.: Госстрой России, 2001.

– СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.

– СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.. М.: Минрегион России, 2011.

– СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. М., 2011.

– СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М.: Минрегион России, 2010.

– СП 24.1330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. М.: Минрегион России, 2011.

– СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. М., 2012.

– СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. М., 2012.

– СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М., 2012.

– СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003. Основные положения. М., 2004.

– СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 2005.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I. Общие правила производства работ. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов. М.: Госстрой России, 2000.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. III. Правила производства работ в районах распрстранения специфических грунтов. М.: Госстрой России, 1997.

– СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. VI. Правила производства геофизических исследований. М.: Госстрой России, 2004.

– Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам / М.А. Солодухин, И.В. Архангельский. М.: Недра, 1982. 288 с.

– ТСН_11-301-2004 ПО. Карст Пермский край

– Толмачев В.В., Троицкий Г.М., Хоменко В.П. Инженерно-строительное освоение закарстованных территорий. М.: Стройиздат, 1986. 176 с.

– Толмачев В.В., Ройтер Ф. Инженерное карстоведение. М.: Недра, 1990. 151 с.

– Федоров В.И. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно-глинистых грунтов. М.: Стройиздат, 1988. 136 с.

– Электроразведка. Справочник геофизика. Т.1-2. М.: Изд-во «Недра», 1990.

– Юрик Я.В. Основные характеристики физико-механических свойств грунтов. Таблицы для расчета. Киев: Будівельник, 1976. 216 с.

– Groundwater Hydrology / Herman Bouwer. McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering Series. McGraw-Hill College, 1978. 480 p. Physical and Chemical Hydrogeology / Domenico, P.A. & Schwartz F.W. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons. 824 p.

Приложение А

(обязательное)

Техническое задание

11	Требования к выполнению инженерных изысканий	1.Инженерные изыскания выполнить в объеме, необходимом для подготовки проектной

Приложение №2
к Договору № 09/04/01 от 09.04.2020 г

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Центр кадастровых работ»

Г.Г. Никитин

09 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ООО «Корсэль»

А.В. Леушин

09 апреля 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение инженерных изысканий для выполнения проектной документации в Чайковском районе Пермского края

1	Наименование проектируемого объекта	1. Газопровод в мкр. Южный, г. Чайковский, Пермский край 2. Газопровод ГРС – д. Каменный ключ, Чайковский городской округ, Пермский край 3. Распределительные газопроводы в д. Гаревая, Чайковский городской округ, Пермский край 4. Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край 5. Газопровод в мкр. Заринский (ул. Комсомольская), г. Чайковский, Пермский край 6. Газопровод по ул. Звездная, г. Чайковский, Пермский край
2	Место расположения объекта проектирования	Российская Федерация, Пермский край, г. Чайковский, д. Каменный Ключ
3	Срок выполнения работ	С момента заключения контракта по 30.09.2020 г.
4	Место предоставления проектно-сметной документации	Российская Федерация, Пермский край, г. Пермь, ул. Мира, 70в, оф. ООО "Корсэль"
5	Источник финансирования	Средства бюджета Чайковского городского округа
6	Основание для проектирования	Муниципальная программа «Территориальное развитие Чайковского городского округа»
7	Показатели объекта	Согласно приложения №1 к договору № 09/04/01 от 13.04.2020г.
8	Виды работ	Выполнить проект планировки, проект межевания под линейный объект Выполнить кадастровые работы: Составить, согласовать и утвердить схему земельных участков для размещения распределительного газопровода. Подготовить межевые планы. Поставить земельные участки на кадастровый учет. Выполнить изыскания для выполнения проектной докуентации: - инженерно-геодезические изыскания; - инженерно-геологические изыскания; - гидрометеорологические изыскания; Сопровождение результата работ при прохождении государственной экспертизы инженерных изысканий и проектной документации.
9	Требования к выполнению инженерных	1.Инженерные изыскания выполнить в объеме, необходимом для подготовки проектной документации в соответствии с

	изысканий	Постановлением Правительства РФ от 19.01.2006 г. №20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» Инженерно–геодезические изыскания 2. Перечень отчетных материалов: Технический отчёт по результатам инженерно-геодезических изысканий с топографическим планом М 1:500 в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде – один экземпляр на USB или лазерном диске. 3. Требования к точности изысканий, надежности или обеспечения расчетных характеристик: Инженерно-топографический план выполнить в масштабах 1:500 с сечением рельефа 0,5м. Средние погрешности в положении контуров не должны превышать 0,5 мм, на топографической съемке рельефа 1/3 от принятой высоты сечения рельефа. Система координат МСК-59, система высоты – Балтийская. Изыскания выполнить с СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства». 4. План согласовать со службами, эксплуатирующими подземные коммуникации. Инженерно-геологические изыскания: 1. Сроки проведения работ: в соответствии с муниципальным контрактом; 2. Перечень отчетных материалов: отчет по инженерно-геологическим изысканиям согласно СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»; 3 Особые или дополнительные требования к производству изысканий или отчетным материалам: разработать рекомендации по инженерной подготовке территории, в том числе, понижение уровня грунтовых вод (в случае необходимости); Количество скважин определить согласно СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть VI. Правила производства геофизических исследований». 3. Требования к составу документации по изысканиям: Отчет об инженерно-гидрометеорологических изысканиях. - Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполнить в соответствии с требованиями СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства», и должны

		содержать следующую информацию: -сбор, обработка и анализ опубликованных материалов о состоянии природной среды; -состояние атмосферного воздуха; - анализ и оценка гидрогеологической ситуации; - камеральная обработка материалов и составление технического отчета; Составить и согласовать программу инженерно-гидрометеорологических изысканий. Инженерно-гидрометеорологические изыскания 1. Состав и объемы работ: - сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории (в составе отчета предоставить справку регионального центра «Росгидромет» по фоновым концентрациям загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с метеорологическими характеристиками района производства работ). - рекогносцировочное обследование района изысканий (выявление ближайших водных объектов); - камеральная обработка результатов; - составление технического отчета. 2. Перечень отчетных материалов. Отчетные документы выполнить на бумажном носителе в сшитом виде в количестве 4-х экземпляров и один экземпляр на USB или лазерном диске носителе: - текстовая часть в формате WordExcel; - графическая часть Autocad 2010; - в формате PDF для передачи заказчику.
12	Требования к проекту планировки и проекту межевания	1. Подготовка документации по планировке территории осуществляется в составе проекта планировки территории и проекта межевания территории. 2. Подготовка документации осуществляется на топографической основе, разработанной Подрядчиком. 3.Подготовка графической части документации осуществляется в соответствии с системой координат, используемой для ведения Единого государственного реестра недвижимости (МСК 59), с использованием цифровых топографических карт. 4. Проект межевания территории состоит из основной части, которая подлежит утверждению, и материалов по обеспечению этого проекта. 5. Основная часть проекта межевания территории включает в себя текстовую часть и чертежи межевания территории. 6. Текстовая часть включает в себя: площадь образуемого участка под газопровод, вид разрешенного использования, границу образуемого земельного участка, границы зон действия публичных сервитутов. Документация согласовывается: администрацией Чайковского городского округа, организациями обслуживающие инженерные коммуникации
13	Требования к кадастровым работам	1.На основе инженерно-геодезических изысканий составление, согласование и утверждение схемы расположения земельного участка под газопровод. 2. Подготовка межевого плана. 3. Государственный учет, получение выписки из Единого

		государственного реестра недвижимости. 4. Предоставить информацию о членстве в саморегулируемые организации кадастровых инженеров. 5.При выполнении работ использовать Земельный кодекс Российской Федерации № 136-ФЗ, Градостроительный кодекс Российской Федерации №190-ФЗ, Федеральный Закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 г. №221-ФЗ; Федеральный Закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 г. №218-ФЗ, Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 № 921 «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке».
14	Требования к ПОС (Проект организации строительства)	ПОС разработать в соответствии с действующими нормативно-техническими документами РФ.
15	Требования к составу предоставляемых документов:	Передача Заказчику согласованной документации, получившей положительное заключение государственной экспертизы, и иных материалов осуществляется на бумажном носителе в 4-х экземплярах и в электронном виде (в программном комплексе и формате Excel) в 1-ом экземпляре (на USB или лазерном диске носителе).

Приложение Б

(обязательное)

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федеральной службы по
экологическому, технологическому и
атомному надзору от 4 марта 2019 г. № 86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

19 августа 2020 года № 1041

Саморегулируемая организация Ассоциация«Объединение изыскателей»

СРО А «Объединение изыскателей»

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

190000, Санкт-Петербург, Адмиралтейская наб., д.10, лит.А, пом.1-Н

Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-И-030-25112011

Выдана Обществу с ограниченной ответственностью «Центр кадастровых работ»

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 «Центр кадастровых работ» ООО «Центр кадастровых работ»
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 5904276393
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1125904015600
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	614068, Пермский край, г.Пермь, ул.Борчанинова, д.3
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 саморегулируемой организации	№ 190
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	10.05.2018
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение Совета Объединения № 24-18 от 10.05.2018
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	10.05.2018
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	----------
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)	в отношении объектов использования атомной энергии
10.05.2018	----------	----------

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	Есть	Выполнение инженерных изысканий, стоимость которых по одному договору подряда на выполнение инженерных изысканий не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	---	Выполнение инженерных изысканий, стоимость которых по одному договору подряда на выполнение инженерных изысканий не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	---	Выполнение инженерных изысканий, стоимость которых по одному договору подряда на выполнение инженерных изысканий не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	---	Выполнение инженерных изысканий, стоимость которых по одному договору подряда на выполнение инженерных изысканий составляет триста миллионов рублей и более

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенному 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	---	Выполнение инженерных изысканий в случае, если предельный размер обязательств по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенному с использованием конкурентных способов заключения договоров, не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	---	Выполнение инженерных изысканий в случае, если предельный размер обязательств по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенному с использованием конкурентных способов заключения договоров, не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	---	Выполнение инженерных изысканий в случае, если предельный размер обязательств по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенному с использованием конкурентных способов заключения договоров, не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	---	Выполнение инженерных изысканий в случае, если предельный размер обязательств по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенному с использованием конкурентных способов заключения договоров, составляет триста миллионов рублей и более

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	----------
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ * ---------- * указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия	----------

Генеральный директор _____ А. И. Белоусов

М.П.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	52/6-20-ИГИ-Т	Лист 28

Формат А4

Приложение В
(обязательное)

Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае»
(ФБУ «Пермский ЦСМ»)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 07-10/39-19

О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано 01 августа 2019 г.
Действительно до 31 июля 2022 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что
лаборатория
наименование лаборатории

614039, г. Пермь, ул. 1-я Красноармейская, 52
место нахождения лаборатории

ООО «УРАЛСТРОЙПРОЕКТ»
наименование юридического лица

614007, г. Пермь, ул. Максима Горького, дом 82 А
юридический адрес юридического лица

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

Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния измерений.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на 3 листах.

И.о. директора
ФБУ «Пермский ЦСМ»
М.П.

(подпись) **А.М. Деменев**
(инициалы, фамилия)

614068, г. Пермь, ул. Борчанинова, 85

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае»
(ФБУ «Пермский ЦСМ»)

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 07-10/39-19 от 01.08.2019 г.
действительно до 31.07.2022 г.
на 3 листах, лист 1

Лаборатория
ООО «УРАЛСТРОЙПРОЕКТ»

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Объекты	Определяемые показатели
1 Грунт	Отбор проб, упаковка, транспортирование и хранение образцов по ГОСТ 12071-2014 Влажность грунта, в т.ч. гигроскопическая по ГОСТ 5180-2015 Верхний предел пластичности по ГОСТ 5180-2015 Нижний предел пластичности по ГОСТ 5180-2015 Плотность грунта по ГОСТ 5180-2015 Плотность частиц грунта пикнометрическим методом по ГОСТ 5180-2015 Плотность сухого грунта по ГОСТ 5180-2015 Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав по ГОСТ 12536-2014 Угол естественного откоса по РСН 51-84 (Приложение 10) Коэффициент фильтрации по ГОСТ 25584-2016 Модуль деформации по ГОСТ 12248-2010 Коэффициент сжимаемости по ГОСТ 12248-2010 Угол внутреннего трения по ГОСТ 12248-2010 Удельное сцепление по ГОСТ 12248-2010

И.о. директора ФБУ «Пермский ЦСМ» _____ А.М. Деменев
М.П. (подпись) (инициалы, фамилия)

Объекты	Определяемые показатели
	Просадочность по ГОСТ 23161-2012 Максимальная плотность по ГОСТ 22733-2000 Оптимальная влажность по ГОСТ 22733-2000 Относительное набухание при различных давлениях и давление набухания по ГОСТ 12248-2010 Предел прочности на одноосное сжатие по ГОСТ 12248-2010 Сопротивление недренированному сдвигу методом трехосного сжатия по ГОСТ 12248-2010 Угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации методом трехосного сжатия по ГОСТ 12248-2010 Свободное набухание по ГОСТ 12248-2010 Содержание органического вещества по ГОСТ 23740-2016 Размокаемость по РСН 51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов Удельное электрическое сопротивление по ГОСТ ИСО 9.602-2016
2 Торф	Влажность по ГОСТ 11305-2013 Зольность по ГОСТ 11306-2013 Степень разложения по ГОСТ 10650-2013
3 Почва	pH по ГОСТ 26423-85 Ион хлорида по ГОСТ 26425-85 Ион сульфата по ГОСТ 26426-85
4 Вода природная поверхностная и подземная	Отбор проб по ГОСТ 31861-2012 Водородный показатель pH по ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 (изд.2018 г.) Сухой остаток по ПНД Ф 14.1:2:4.114-97 (изд. 2011 г.) Карбонаты (свободная щелочность) по ПНД Ф 14.1:2:3:4.245-2007 (изд. 2012 г.) Гидрокарбонаты (общая щелочность) по ПНД Ф 14.1:2:3:4.245-2007 (изд. 2012 г.) Сульфат-ионы по ПНД Ф 14.1:2:3:4.240-2007

И.о. директора ФБУ «Пермский ЦСМ» (подпись) А.М. Деменев
(инициалы, фамилия)
М.П.

Приложение Г
(обязательное)

Копия программы на производство работ

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Центр кадастровых работ»

_____ Г.Г. Никитин

09 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ООО «Корсэль»

_____ А.В. Леушин

09 апреля 2020 г.

П Р О Г Р А М М А

«ГАЗОПРОВОД В Д. КАМЕННЫЙ КЛЮЧ (УЛ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ, МОЛОДЕЖНАЯ), ЧАЙКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ»

Стадия проектирования: проектная и рабочая документация

Пермь, 2020

Содержание

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3
2. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИЗЫСКАНИЙ 3
3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ 6
3.1. Инженерно-геологическая изученность 6
3.2. Метрологическое обеспечение средств автоматизации 6
3.3. Сведения о методике и технологии выполненных работ 7
4 ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ 9
4.1. Техника безопасности при производстве работ 9
4.2. Мероприятия по охране природной среды 10
5 СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ РАБОТ 11
6 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 11
ПРИЛОЖЕНИЕ А 13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 12

1. Общие сведения

Проектируемый объект: «Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

Местоположение: РФ, г.Чайковский, Пермский край.

Изыскательская организация: ООО «Центр кадастровых работ». 614068, г. Пермь, ул.Борчанинова, 3, ОГРН 1125904015600 ИНН/КПП 5904276393/590201001, тел.: (8342) 202-28-68, 8 (912)88-183-18, e-mail: kadastr-perm@inbox.ru.

Заказчик: ООО «Корсэль»», 614066, г. Пермь, ул. Мира, д.70, «В». ОГРН 1085905009200 ИНН/КПП 5905266510/590501001. тел.: 8-(342)276-50-29, e-mail: corsel2008@mail.ru.

Инженерно-геологические изыскания регламентируются: выпиской из единого реестра членов № ВРОП-5904276393/03 от 19 августа 2020 г (приложение Б к программе работ).

Основание для проведения изысканий: договор на выполнение работ №09/04/01 от 09.04.2020 г. и техническое задание (приложение А к программе работ).

Вид строительства: реконструкция, новое строительство.

Стадия проектирования: проектная документация, рабочая документация.

Уровень ответственности: нормальный.

Цели инженерно-геологических изысканий: комплексное изучение инженерно-геологических условий площадки на территории изысканий, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

Идентификационные сведения об объекте: согласно техническому заданию планируется выполнение инженерных изысканий для выполнения проектной документации в Чайковском районе Пермского края.

Требования к выполнению инженерных изысканий: выполнить в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 (часть I-III).

Сроки проведения инженерных изысканий: согласно календарному плану.

В случае выявления в процессе изысканий осложнений природных и техногенных условий, исполнитель ставит заказчика в известность о необходимости дополнительного их изучения и внесения изменений и дополнений в программу инженерных изысканий и договор в части продолжительности и стоимости изысканий.

Объём документации: отчеты по инженерным изысканиям передаются Заказчику:

- на бумажных носителях в количестве 4 (четырех) экземпляров;
- электронная копия комплекта документации передается Заказчику на CD-R диске в 2 (двух) экземплярах.

На электронных носителях отчёт передается:

- в не редактируемом формате pdf с графическими приложениями с подписями исполнителей,
- в редактируемых форматах.

Состав и структура электронной версии отчёта должны быть идентичны бумажному оригиналу.

2. Краткая физико-географическая и климатическая характеристика районов изысканий

В административном отношении изыскиваемый участок находится в г.Чайковский, Пермского края.

Рассматриваемая территория в тектоническом отношении расположена в пределах Пермского свода.

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к Восточно-Европейской равнине, к области Камских равнин, увалов и возвышенностей. Рельеф территории представлен аллювиальными террасами среднего и позднего неоплейстоцена и эрозионно-денудационными

склонами речных долин плиоцен-четвертичного возраста. Рельеф участка изысканий ровный, спланирован, техногенно освоен.

Климат. Район находится в области умеренно-континентального климата, формирующегося под влиянием западных циклонов, приносящих обогащенные влагой воздушные массы с Атлантики. По схематической карте климатического районирования для строительства (СП 131.13330.2012, рис. А1) район работ относится к категории IВ. Температурный режим. Основными показателями температурного режима воздуха являются среднемесячная, максимальная и минимальная температура воздуха (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха,°С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-12,2	-17,9	-5,6	4,3	12,1	16,0	20,1	14,8	11,4	5,4	-7,3	-7,9	2,8

Таблица 2 – Абсолютный минимум температуры воздуха,°С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-52	-46	-40	-31	-19	-7	-2	-5	-11	-25	-44	-50	-52

Таблица 3 – Абсолютный максимум температуры воздуха,°С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4	8	14	26	34	37	36	34	31	23	12	3	37

Средняя годовая температура воздуха по району составляет 0,4°С.

Средняя температура самого холодного месяца составляет минус 16,4°С, самого теплого 18,7°С, средняя максимальная температура самого жаркого месяца 24,5°С.

Абсолютный минимум температуры воздуха достигает по району минус 52°С, абсолютный максимум 37°С.

Продолжительность безморозного периода в среднем 89 дней. Первые заморозки на рассматриваемой территории отмечаются в среднем 4 сентября, последние – 6 июня.

Расчетная температура самой холодной пятидневки в районе минус 35°С. Расчетная зимняя вентиляционная температура минус 20,7°С. Продолжительность отопительного периода составляет 234 суток при средней температуре 6,8°С.

Расчетная температура возможная I раз в 10 лет: минимальная минус 46°С, максимальная 35°С.

Осадки. Для характеристики гидрорежима атмосферы приводятся данные о количестве осадков по месяцам (таблица 4). Месячное и годовое количество осадков дается в миллиметрах, измеряющих высоту слоя воды, выпавшей на поверхность земли.

Таблица 4 – Количество осадков с поправками, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
29	22	31	42	37	136	67	19	109	52	58	30	632

Среднегодовое количество осадков составляет 640 мм.

Ветровой режим. Географическое распределение различных направлений ветра и его скоростей определяется сезонным режимом барических образований. Зимой под влиянием западного отрога Сибирского антициклона наблюдается увеличение юго-западных ветров.

Летом режим ветра связан преимущественно с воздействием отрога Азорского антициклона, в этот период преобладают ветры юго-западного направлений.

Среднегодовая повторяемость ветра (П, %) и скорость (С, м/с) по направлениям представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Среднегодовая повторяемость ветра (П,%) и скорость (С, м/с) по направлениям

Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
П, %	10	6	7	13	22	19	13	10	14
С, м/с	2,2	2,1	2,4	2,5	2,9	3,1	2,6	2,4	

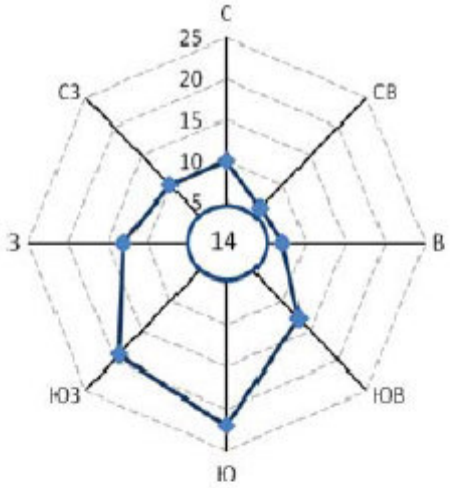


Рис. 1. Среднегодовая повторяемость ветра, % (Роза ветров)

Преобладающее направление ветра в течение года в районе южное.

Штили в течение года распределяются равномерно, число их за год составляет 14% от общего числа наблюдений.

Средняя годовая скорость ветра по району 3,4 м/с (таблица 6).

Таблица 6 – Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,7	3,9	4,1	3,4	3,5	3,0	2,5	2,3	3,0	3,9	3,8	3,7	3,4

В годовом ходе максимум скорости ветра отмечается в марте, минимум – в августе.

Скорость ветра имеет хорошо выраженный суточный ход, определяемый в первую очередь суточным ходом температуры воздуха. Наибольшая скорость ветра наблюдается в дневное время, после полудня, наименьшая – перед восходом солнца. Суточные колебания скорости ветра более резко выражены в теплый период.

Максимальная скорость ветра, возможная 1 раз в 10 лет 18 м/с, скоростной напор 20 кгс/м2. Скорость ветра, вероятность превышения которой в течение года составляет 5%, равна 8 м/с.

Снежный покров. Снежный покров является одним из важнейших факторов, влияющих на формирование климата. В результате излучения воздух над поверхностью, покрытой снегом, сильно охлаждается, а весной большое количество тепла затрачивается на таяние снега.

Снежный покров предохраняет почву от глубокого промерзания, регулируя тепловой состояние верхних слоев почвы.

Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму на открытом участке составляет 61 см, на защищенной – 90 см (таблица 7).

Таблица 7 – Высота снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады (см)

Участок		Поле	В лесу под кронами деревьев
X	3	-	7
XI	1	10	14
	2	16	23
	3	20	30
XII	1	29	38
	2	34	46
	3	41	56
I	1	45	63
	2	47	65
	3	50	71
II	1	51	73
	2	53	77
	3	54	79
III	1	55	83

5

	2	58	86
	3	55	85
IV	1	35	67
	2	12	40
	3	-	14
Наибольшая за зиму	Средняя	61	90
	Максимальная	90	111
	Минимальная	31	50

Образование устойчивого снежного покрова происходит обычно в первой декаде ноября, разрушение – во второй декаде апреля.

Грозовая деятельность. Гроза является опасным метеорологическим явлением, сопровождающимся сильными электрическими разрядами, порывистыми ветрами, сильными ливнями. Грозы часто выводят из строя линии электропередачи и связи, вызывая пожары, затрудняют работу многих отраслей народного хозяйства. В среднем за год отмечается 25 дней с грозой (таблица 8).

Таблица 8 – Число дней с грозой

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Среднее	0,3	3	8	9	4	1	25
Наибольшее	2	6	15	15	8	4	44

Наибольшее число дней с грозой наблюдается в июле, а средняя продолжительность гроз по району за год достигает 52 часа.

3. Инженерно-геологические изыскания

3.1. Инженерно-геологическая изученность

Материалы по ранее выполненным инженерным изысканиям заказчиком не предоставлены.

3.2. Метрологическое обеспечение средств автоматизации

При бурении скважин исполнители руководствовались СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». При проведении опытных полевых работ использован ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием» и ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Метод полевого определения характеристик прочности и деформируемости». Обработка данных статического зондирования выполнена в соответствии с требованиями СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. ч.I», ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний», СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства», ТСН 50-304-2001 «Основания, фундаменты и подземные сооружения».

При лабораторных исследованиях физических и механических свойств связных грунтов использован ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик» и ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости».

При лабораторных исследованиях физических свойств несвязных грунтов использован ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава».

При лабораторных определениях коррозионной агрессивности грунтов к бетону и к металлам использованы ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования» и ГОСТ 9.602-2005 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».

При опробовании подземных вод использовался ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

При разбивке и планово-высотной привязке выработок использован СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

При оформлении отчета и написании текста использованы ГОСТ 21.302-2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям» и СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

3.3. Сведения о методике и технологии выполненных работ

3.3.1. Подготовительные работы

В подготовительном этапе будут выполнены следующие работы:

- согласование с заказчиком программы изысканий;
- сбор и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет на район изысканий, а также топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных, находящихся в государственных федеральных, территориальных и ведомственных фондах;
- сбор и анализ имеющихся материалов по сооружениям и коммуникациям;
- комплектация полевых бригад, проверка и подготовка инструментов, снаряжения и транспорта.

3.3.2 Буровые и горнопроходческие работы

Согласно приложению Г, СП 11-105-97, ч. 1 при проходке инженерно-геологических скважин рекомендуется колонковый тип бурения в сухую; предусматривается выполнение работ буровой УРБ-2А2 колонковым способом диаметром до 168 мм, отбора образцов грунтов тонкостенным грунтоносом ГВ (диаметр 127 мм) методом задавливания, с обсадкой трубами в неустойчивых грунтах и при бурении карстовых скважин. При проходке скальных грунтов допускается бурение с применением промывочной жидкости.

В процессе бурения скважин дается порейсовое описание всех встреченных разновидностей грунтов с отражением их структурных особенностей, а также отмечаются все встреченные водоносные горизонты. Обращается особое внимание на выветрелость, трещиноватость и разрушенность коренных пород.

Номенклатура грунтов определяется в соответствии с ГОСТ 25100-2011.

Полевая документация ведется в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства», часть 2. В ходе полевой камеральной обработки материалов бурения предварительно выделяются инженерно-геологические элементы (ИГЭ).

Ликвидация горных выработок производится тампонажем выбуренной породой и рекультивацией почвенно-растительного слоя.

В ходе буровых работ производится отбор проб грунтов и воды для лабораторных исследований.

Виды и объемы буровых работ, опробования приведены в таблице 9.

Все работы выполняются в соответствии с действующими нормативами и Государственными стандартами.

Перед выполнением буровых и горнопроходческих работ необходимо согласовать расположение скважины на местности с представителями коммуникаций.

3.3.3 Опробование

Отбор образцов грунта, их транспортировку и хранение производят в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014. Пробы грунта отбираются в количестве не менее 10 проб для определения физических характеристик и не менее 6 проб грунтов для определения физико-механических характеристик, а также проб грунтов для определения коррозионной активности грунтов к бетону марки W4, алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля.

3.3.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы будут выполнены в грунтовой лаборатории в соответствии с ГОСТами 12248-2012, 12536-2014, 25584-90, 30416-2012, СП 11-105-97.

По отобранным пробам грунта определяются следующие показатели:

- границы текучести и раскатывания для глинистых грунтов;
- природная влажность;
- природная плотность;

- плотность частиц для песчаных и глинистых грунтов;
- гранулометрический состав для глинистых, песчаных и крупнообломочных грунтов;
- модуль деформации, угол внутреннего трения, удельное сцепление;
- предел прочности на одноосное сжатие для скальных грунтов.

Определение свойств грунтов в лабораторных условиях производится по ГОСТ 30416-2012, 12536-2014, 12248-2012. Определение свойств воды в лабораторных условиях производится согласно СП 28.13330.2017.

3.3.5 Камеральные работы

Камеральные работы ведутся непрерывно в течение всего времени производства полевых работ и после их окончания.

В полевых условиях выполняется ведение карты фактического материала на основе топографического планов М 1:2000, 1:500 и построение схематических геолого-литологических разрезов. Окончательная камеральная обработка инженерно-геологического обследования, буровых и лабораторных работ включает в себя:

- камеральную обработку полевых материалов и результатов лабораторных исследований;
- построение инженерно-геологических разрезов, в т.ч. совмещенных с продольным профилем по трассам линейных сооружений;
- составление каталога высот и координат выработок;
- составление сводной таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов, содержащей частные значения характеристик грунтов;
- оформление результатов химических анализов воды;
- оформление плана фактического материала и других графических приложений к отчету;
- составление таблиц нормативных и расчетных значений характеристик основных инженерно-геологических элементов;
- составление текстовой части отчета.

Камеральная обработка результатов лабораторных исследований производится в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

Отчет об инженерно-геологических изысканиях и приложения к нему должны удовлетворять СП 47.13330.2012.

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ будет произведена группой камеральной обработки инженерно-геологических данных. Построение графических материалов будет проведено в системе AutoCAD 2007.

Виды и объемы, планируемых работ, заложены с учетом II категории сложности инженерно-геологических условий и согласно СП 11-105-97, часть 1, СП 47.13330.2016 в таблице 9.

Таблица 9 - Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ
	Полевые работы:		
1	Разбивка и планово-высотная привязка выработок (скважин)	точек	9
2	Рекогносцировочное обследование	км	3,5
3	Механическое колонковое бурение скважин диаметром до 168 мм, глубиной до 8,0 м	скв. п.м.	9 45
4	Отбор проб грунтов нарушенной и ненарушенной структуры из скважин	проба	20
5	Отбор проб подземных вод	проба	2
	Лабораторные работы:		
6	Исследование физико-механических свойств грунтов	проба	12
7	Стандартный химический анализ подземных вод	проба	3

8

№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Объемы работ
8	Определение коррозионной агрессивности грунтов к материалам (бетон, ж/б, УЭС)	проба	9
	Камеральная обработка материалов:		
9	результатов буровых работ; результатов лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов; результатов определения коррозионной активности грунтов; составление отчета	п.м. проба проба отчет	45,0 30 6 1

В процессе производства работ могут быть внесены изменения и дополнения, связанные с инженерно-геологическими особенностями территории, не предусмотренные программой.

4 Охрана труда и окружающей среды при проведении комплексных инженерных изысканий

4.1 Техника безопасности при производстве работ

Допуск бригады к проведению работ разрешается при условии применения исправного оборудования, соответствующего требованиям ППР, наличия исправных средств пожаротушения, средств индивидуальной и коллективной защиты, специальной одежды и специальной обуви; соблюдения сроков технического освидетельствования оборудования, поднадзорного Ростехнадзору; наличия актов испытания применяемого электрооборудования; применения технических устройств, имеющих разрешения Ростехнадзора на применение, сертификаты соответствия и паспорта.

До начала работ весь персонал отдела изысканий, участвующий в проведении работ, должен пройти вводный инструктаж по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте с регистрацией соответственно в «Журнале вводного инструктажа» и «Журнале первичного инструктажа на рабочем месте».

До начала работ рабочие, занятые на изысканиях должны получить целевой инструктаж по охране труда от руководителя работ согласно инструкциям по охране труда по профессиям и видам работ, с регистрацией в наряде-допуске.

Персонал должен быть обучен правилам оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим. Бригада изыскателей должна быть обеспечена аптечкой с медикаментами с не истекшим сроком годности, перевязочным материалом и другими средствами оказания первой доврачебной помощи. При несчастном случае необходимо оказать первую помощь пострадавшему, вызвать скорую помощь, сообщить об этом непосредственному начальнику и сохранить без изменения обстановку на рабочем месте до расследования, если она не создает угрозу для жизни и здоровья работников, и не приводит к аварии.

Все работники изыскательской бригады, участвующие в производстве работ, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ для всех видов выполняемых ими работ в соответствии с действующими нормами, а так же правильно и своевременно применять их в процессе производства конкретного вида выполняемых работ.

Комплект средств индивидуальной защиты (СИЗ), средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), средств коллективной защиты работающих определяется исходя из условий производства работ и предъявляемых требований.

Для защиты органов дыхания должны применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) – противогазы фильтрующие и шланговые. Исправность противогаза проверяют периодически по графику, но не реже одного раза в 3 месяца. До и после применения работник должен проверить противогаз на герметичность согласно инструкции по эксплуатации. Работники должны быть обучены правилам обращения с противогазами.

Запрещается использовать фильтрующие противогазы при работе в колодце, котловане, траншее и т.д. необходимо использовать шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

Для защиты головы работника от механических повреждений, воды, поражения электрическим током должны применяться каски. С целью выявления дефектов, каски

подлежат ежедневному осмотру в течение всего срока эксплуатации. Каски не подлежат ремонту.

Рабочие места должны быть обеспечены аптечками для оказания первой помощи, а также первичными средствами пожаротушения, средствами связи.

Для временного отдыха, переодевания и обогрева работников используется фургон автомобиля, оборудованный освещением, отоплением и вентиляцией в соответствии с инструкциями по эксплуатации автомобиля.

Увеличение времени выполнения плановых работ (при необходимости) допускается только по разрешению заказчика.

Перед началом работ необходимо:

- предупредить о начале работ;
- убедиться в отсутствии подземных коммуникаций;
- установить заземление буровой установки;
- оградить буровую установку сигнальной лентой.
- удалить всех посторонних людей, не участвующих в производстве работ.

Буровые работы проводятся в присутствии представителей эксплуатирующей организации.

При производстве работ под воздушными линиями связи должны приниматься меры, исключающие повреждения опор и линий передач.

При производстве работ под воздушными линиями электропередачи должны выдерживаться безопасные расстояния (приближения), регламентированные действующими нормативными документами; если это невозможно, то ЛЭП следует временно отключить.

При обнаружении подземных коммуникаций, не значащихся в проектной документации, земляные работы должны быть прекращены, а условия их пересечения должны быть согласованы с эксплуатирующей данные подземные коммуникации организацией. Работы могут быть продолжены после получения официального (письменного) разрешения от этих организаций.

4.2 Мероприятия по охране природной среды

При выполнении работ необходимо соблюдать требования по защите окружающей среды, условия землепользования, установленные законодательством по охране природы, СНиП III-42-80*, ВСН 012-88 гл.9 и другими нормативными документами.

Подрядная организация, выполняющая изыскательские работы, несет юридическую и финансовую ответственность за соблюдение государственного законодательства и международных соглашений по охране природы.

Для обеспечения экологической безопасности в области ООС перед началом работ весь персонал занятый работами должен пройти вводный инструктаж по охране окружающей среды. Для снижения воздействия на окружающую среду предусмотрены следующие мероприятия:

-запрещение использования неисправных транспортных средств;

-выполнение работ, связанных с повышенной пожароопасностью, специалистами соответствующей квалификации.

Загрязнение атмосферы в период производства работ носит временный обратимый характер.

Отходы на месте производства работ не образуются.

Персональная ответственность за выполнение мероприятий, связанных с защитой поверхностных и подземных вод от загрязнения возлагается, в соответствии с приказом по филиалу, на руководителя работ.

5 Сведения о проведении технического контроля и приёмки работ

Контроль работ будет производиться в соответствии с требованиями, установленными действующими нормативными актами РФ, ведомственными нормативными документами и внутрипроизводственным стандартом системы менеджмента качества.

Контроль работ будет осуществляться систематически в период выполнения работ и будет охватывать все технологические процессы. Форма, состав и вид контроля по объекту определяются в соответствии с программой технического контроля стандарта.

6 Список используемой литературы

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документам». Госстрой России 1995 г.

ГОСТ 21.302-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям». М.: Стандартинформ, 2015.

ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). М.: Стандартинформ, 2014.

ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ, 2013.

ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. М.: Стандартинформ, 2013.

ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. М., Стандартинформ, 2013.

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. М.: Стандартинформ, 2016.

ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием. М.: Стандартинформ, 2013.

ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. М.: Стандартинформ, 2013.

ГОСТ 9.602-2016. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. – М.: Стандартинформ, 2006.

ГЭСН 81-02-01-2017. Сборник 1. Земляные работы. Москва, 2017.

ПР 50.2.002-94. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм.

Руководство по инженерным изысканиям для строительства (Москва, «СТРОЙИЗДАТ», 1982);

Руководство по проектированию конструкций панельных жилых зданий для особых грунтовых условий, М., Стройиздат, 1982 г.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ. Госстрой России, 1997 г.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. М., Госстрой России, 2000.

СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. М., ЦНИИСК, Минстрой России, 2018.

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. М., Минрегион России, 2017.

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М., Минрегион России, 2017.

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85*. М., Минрегион России, 2017.

СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. М., Минрегион России, 2017.

СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М., Минрегион России, 2018.

Приложение Д
(обязательное)

Каталог координат и высот горных выработок и опытных точек

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

№ п/п	Наименование и номер выработки (точки опробования)	Тип выработки или опробования	Дата проходки горной выработки, проведения опробования	Глубина выработки, м	Альтитуда устья выработки или точки опробования, м	Координаты	
						X	Y
1	2	3	4	5	6	7,00	8,00
1	с-1	скважина	04.06.2020	5,0	167,00	1300028,94	364331,69
2	с-2	скважина	06.06.2020	5,0	159,20	1299955,32	364067,29
3	с-3	скважина	06.06.2020	5,0	166,20	1299781,14	363916,09
4	с-4	скважина	06.06.2020	5,0	163,40	1299609,21	364148,97
5	с-5	скважина	07.06.2020	5,0	163,20	1299986,60	363751,60
6	с-6	скважина	07.06.2020	7,0	157,30	1299774,74	364215,31
7	с-7	скважина	07.06.2020	5,0	164,00	1299583,67	364426,25
8	с-8	скважина	08.06.2020	5,0	164,00	1300114,33	363844,59
9	с-9	скважина	08.06.2020	5,0	155,00	1300230,83	363648,59
10	с-10	скважина	08.06.2020	7,0	151,40	1300155,15	363362,51

Система координат: МСК 59 зона 1
Система высот: Балтийская

Составил Тимофеев М.Н.

Приложение Е

(рекомендуемое)

Журнал горных выработок

№ п/п	Тип и номер выработки	Дата проходки	Отметка устья выработки, м	Описание грунтов	Генезис и возраст	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Глубина, м, залегания подземных вод и дата замера			Диаметр сечения, мм	Интервалы крепления, обсадки	Глубина отбора проб воды, м	Глубина отбора проб грунта, м
						от	до		появл.	установл.	дата установл.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	с-1	04.06.20	167,00	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный с включениями гравия до 5-10%, с 1,7 м с прослойками глины текучепластичной мощностями до 0.02м	dQ	0,3	3,1	2,8	1,7	1,3				1,5	1; 2; 3
				Суглинок коричневый легкий песчанистый тугопластичный с включениями гравия до 5%	dQ	3,1	5,0	1,9							3,5; 4; 4,5; 5
2	с-2	06.06.20	159,20	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный, с 3,1 м с прослойками глины текучепластичной мощностью до 0,03м	dQ	0,3	3,4	3,1	3,2	3,2					
				Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная	dQ	3,4	5,0	1,6							
3	с-3	06.06.20	166,20	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный, в подошве слоя полутвердый	dQ	0,2	5,0	4,8							
4	с-4	06.06.20	163,40	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%, с 2,9 м полутвердый	dQ	0,2	5,0	4,8							1; 2,5; 4
5	с-5	07.06.20	163,20	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							

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

№ п/п	Тип и номер выработки	Дата проходки	Отметка устья выработки, м	Описание грунтов	Генезис и возраст	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Глубина, м, залегания подземных вод и дата замера			Диаметр сечения, мм	Интервалы крепления, обсадки	Глубина отбора проб воды, м	Глубина отбора проб грунта, м
						от	до		появл.	установл.	дата установл.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с единичными включениями гравия, с 3,3 м полутвердый	dQ	0,2	5,0	4,8							
6	с-6	07.06.20	157,30	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							
				Суглинок коричневый легкий песчанистый текучепластичный	dQ	0,3	1,7	1,4							1; 1,5
				Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный	dQ	1,7	3,9	2,2							2,5; 3,5
				Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная, с 5,3 м тугопластичная	dQ	3,9	7,0	3,1							4; 4,5; 5; 6; 6,5
7	с-7	07.06.20	164,00	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%, с 3,6 м полутвердый	dQ	0,2	5,0	4,8							1,5; 3
8	с-8	08.06.20	164,00	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный, с 2,9 м полутвердый	dQ	0,2	5,0	4,8							
9	с-9	08.06.20	155,00	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,2	0,2							
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый текучепластичный	dQ	0,2	3,2	3,0	0,6	0,6				1	0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый мягкопластичный	dQ	3,2	4,3	1,1							3,5; 4
				Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%	dQ	4,3	5,0	0,7							4,5
10	с-10	08.06.20	151,40	Почвенно-растительный слой	pQ	0,0	0,3	0,3							

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

№ п/п	Тип и номер выработки	Дата проходки	Отметка устья выработки, м	Описание грунтов	Генезис и возраст	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Глубина, м, залегания подземных вод и дата замера			Диаметр сечения, мм	Интервалы крепления, обсадки	Глубина отбора проб воды, м	Глубина отбора проб грунта, м
						от	до		появл.	установл.	дата установл.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
				Суглинок коричневый легкий песчанистый текучепластичный	dQ	0,3	2,0	1,7	0,4	0,4					1; 1,5
				Суглинок коричневый легкий песчанистый с 2,0 м мягкопластичный	dQ	2,0	4,1	2,1							2,5; 3; 3,5
				Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная, с 6,0 м тугопластичная	dQ	4,1	7,0	2,9							4,5; 5; 5,5; 6; 6,5

Составил Тимофеев М.Н.

Приложение Ж

(обязательное)

Сводная таблица физико-механических свойств грунтов

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Сдвиговые испытания в естественном состоянии			Степень неоднородности грансостава	Гранулометрический состав													Номенклатура грунта
																						галька			гравий		песок					пыль		глина	
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление		200-100	100-60	60-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002	
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	tg φ	φ	c	C_u															
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	°	кПа	б/м															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	46	47	48	57	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
1	2264	1	с-1	3,5	0,195	0,265	0,159	10,6	0,340	1,81	2,72	1,51	44,31	0,796	0,666	4,1		0,31	17,2	22,7						6,30	2,51	2,10	6,90	15,50	16,20	17,20	10,20	23,09	суглинок тугопластичный легкий песчанистый
2	2265	1	с-1	4,0	0,193	0,266	0,143	12,3	0,407	1,87	2,72	1,57	42,37	0,735	0,714	3,3		0,28	15,6	27,7						8,40	1,64	1,64	7,20	29,60	13,20	14,60	8,90	14,82	суглинок тугопластичный тяжелый песчанистый
3	2266	1	с-1	4,5	0,189	0,258	0,161	9,7	0,289	1,88	2,72	1,58	41,87	0,720	0,714											7,20	2,97	2,46	0,99	1,50	16,52	22,09	18,85	27,42	суглинок тугопластичный легкий пылеватый
4	2267	1	с-1	5,0	0,173	0,254	0,146	10,8	0,250	1,83	2,72	1,56	42,64	0,743	0,633	4,4		0,30	16,7	23,7						6,50	3,79	1,29	0,49	1,55	19,72	23,55	13,76	29,35	суглинок тугопластичный легкий пылеватый
5	1459	1	с-9	4,5	0,211	0,299	0,164	13,5	0,348	1,94	2,69	1,60	40,45	0,679	0,836													2,56	11,85	11,36	15,96	25,56	8,53	24,18	суглинок тугопластичный тяжелый песчанистый
6	1460	1	с-4	1,0	0,194	0,276	0,153	12,3	0,333	1,93	2,71	1,62	40,35	0,677	0,777	5,2		0,41	22,3	31,8						1,16	2,67	1,55	4,78	15,75	11,67	21,78	17,70	22,94	суглинок тугопластичный тяжелый пылеватый
7	1461	1	с-4	2,5	0,190	0,305	0,142	16,3	0,294	1,97	2,70	1,66	38,69	0,631	0,813												5,40	7,50	18,14	19,53	14,82	13,58	5,12	15,91	суглинок тугопластичный тяжелый песчанистый
8	1462	1	с-4	4,0	0,189	0,302	0,165	13,7	0,175	1,95	2,70	1,64	39,26	0,646	0,790	3,8		0,38	20,8	29,3						1,23	4,96	3,90	11,90	22,80	13,14	17,32	5,55	19,19	суглинок полутвердый тяжелый песчанистый
9	1463	1	с-7	1,5	0,195	0,269	0,162	10,7	0,308	1,89	2,70	1,58	41,42	0,707	0,745	3,6		0,27	15,1	29,3							3,72	6,69	18,54	6,58	17,83	14,58	11,94	20,11	суглинок тугопластичный легкий песчанистый
10	1464	1	с-7	3,0	0,209	0,284	0,160	12,4	0,395	1,94	2,70	1,60	40,57	0,683	0,827											0,74	4,33	4,64	9,40	11,46	15,24	15,33	7,75	31,11	суглинок тугопластичный тяжелый песчанистый
11	2261	2	с-1	1,0	0,269	0,324	0,189	13,5	0,593	1,84	2,71	1,45	46,50	0,869	0,839	3,8		0,41	22,3	32,5						7,20	2,49	2,00	8,10	11,60	17,02	17,46	9,53	24,60	суглинок мягкопластичный тяжелый песчанистый
12	2262	2	с-1	2,0	0,260	0,313	0,175	13,8	0,616	1,86	2,72	1,48	45,73	0,843	0,839	4,2		0,48	25,6	31,3						6,90	1,92	2,10	6,90	13,50	16,20	17,20	10,20	25,08	суглинок мягкопластичный тяжелый песчанистый
13	2263	2	с-1	3,0	0,264	0,311	0,173	13,8	0,659	1,77	2,70	1,40	48,14	0,928	0,768											7,70	2,73	2,00	8,10	11,60	17,02	17,46	9,53	23,86	суглинок мягкопластичный тяжелый песчанистый
14	1465	2	с-9	3,5	0,248	0,305	0,186	11,9	0,521	1,86	2,70	1,49	44,80	0,812	0,825						82,84				6,83	6,02	0,75	8,57	12,68	7,29	25,72	20,92	8,93	2,30	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
15	1466	2	с-9	4,0	0,254	0,301	0,174	12,7	0,630	1,85	2,72	1,48	45,76	0,844	0,819	3,5		0,32	17,7	17,0					2,55	10,32	2,55	0,75	7,63	6,85	15,18	16,67	11,15	26,35	суглинок мягкопластичный тяжелый пылеватый
16	1467	2	с-10	2,5	0,234	0,286	0,174	11,2	0,536	1,89	2,71	1,53	43,48	0,769	0,824	2,7		0,40	21,8	17,0	177,75			0,95	4,96	5,42	3,44	8,20	11,76	11,46	20,85	16,89	11,75	4,32	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
17	1468	2	с-10	3,0	0,252	0,298	0,183	11,5	0,600	1,86	2,69	1,49	44,77	0,811	0,836	3,0		0,33	18,3	31,3					0,74	6,93	2,19	8,93	10,95	10,17	12,65	24,37	10,50	12,58	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
18	1469	2	с-10	3,5	0,246	0,286	0,184	10,2	0,608	1,85	2,72	1,48	45,41	0,832	0,804	2,6		0,41	22,3	19,0					2,46	5,37	2,33	7,01	12,37	15,61	17,03	20,87	3,78	13,18	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
19	1470	2	с-6	2,5	0,257	0,292	0,201	9,1	0,615	1,90	2,70	1,51	44,02	0,786	0,883										4,54	4,04	1,83	6,87	11,05	7,07	25,12	11,76	16,57	11,15	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
20	1471	2	с-6	3,5	0,245	0,291	0,183	10,8	0,574	1,87	2,70	1,50	44,37	0,798	0,829										2,95	3,96	3,65	7,83	6,74	9,63	13,47	19,44	6,53	25,81	суглинок мягкопластичный легкий песчанистый
21	1472	3	с-6	4,0	0,264	0,336	0,156	18,0	0,600	1,95	2,72	1,54	43,28	0,763	0,941													1,24	3,77	14,69	18,35	15,12	13,94	32,89	глина мягкопластичная легкая пылеватая
22	1473	3	с-6	4,5	0,270	0,324	0,134	19,0	0,716	1,93	2,73	1,52	44,33	0,796	0,926	3,8		0,20	11,3	35,0								2,47	6,86	10,62	16,14	25,09	9,43	29,39	глина мягкопластичная легкая пылеватая
23	1474	3	с-6	5,0	0,251	0,317	0,129	18,8	0,649	1,90	2,71	1,52	43,96	0,784	0,867	2,1		0,33	18,3	43,8							1,55	0,75	9,85	15,75	17,43	14,50	13,54	26,63	глина мягкопластичная легкая песчанистая
24	1475	3	с-6	6,0	0,226	0,315	0,144	17,1	0,480	1,98	2,72	1,62	40,62	0,684	0,898	2,7		0,30	16,7	30,7								0,11	3,56	5,79	15,44	22,10	8,75	44,25	глина тугопластичная легкая пылеватая
25	1476	3	с-6	6,5	0,214	0,334	0,124	21,0	0,429	1,96	2,72	1,61	40,64	0,685	0,850											0,55	0,74	1,11	1,23	7,72	11,88	17,12	13,11	46,55	глина тугопластичная легкая пылеватая
26	1477	3	с-10	4,5	0,278	0,326	0,145	18,1	0,735	1,92	2,72	1,50	44,77	0,811	0,933	2,9		0,30	16,7	33,7									4,36	8,84	17,42	21,39	8,06	39,94	глина мягкопластичная легкая пылеватая
27	1478	3	с-10	5,0	0,235	0,324	0,133	19,1	0,534	1,88	2,73	1,52	44,24	0,793	0,809	4,2		0,30	16,7	37,0								0,55	2,56	11,96	24,38	11,95	9,75	38,85	глина мягкопластичная легкая пылеватая
28	1479	3	с-10	5,5	0,238	0,325	0,150	17,5	0,503	1,90	2,71	1,53	43,37	0,766	0,842	3,3		0,28	15,6	29,7									3,68	16,16	15,97	18,07	15,74	30,38	глина мягкопластичная легкая пылеватая
29	1480	3	с-10	6,0	0,229	0,320	0,144	17,6	0,483	1,89	2,71	1,54	43,25	0,762	0,814													2,32	3,67	10,59	16,37	20,23	12,86	33,96	глина тугопластичная легкая пылеватая
30	1481	3	с-10	6,5	0,234	0,331	0,148	18,3	0,470	1,93	2,72	1,56	42,50	0,739	0,861												0,36	1,86	5,77	9,62	17,54	23,15	10,08	31,62	глина тугопластичная легкая пылеватая
31	1482	4	с-6	1,0	0,271	0,286	0,152	13,4	0,888	1,87	2,70	1,47	45,51	0,835	0,876	2,1		0,45	24,2	30,3						4,75	2,56	8,01	11,73	9,12	19,47	21,65	10,05	12,65	суглинок текучепластичный тяжелый песчанистый
32	1483	4	с-6	1,5	0,260	0,291	0,143	14,8	0,791	1,84	2,70	1,46	45,91	0,849	0,827	1,9		0,41	22,3	30,0					2,57	11,01	2,27	1,85	4,67	21,57	12,42	13,57	2,46	27,62	суглинок текучепластичный тяжелый песчанистый
33	1484	4	с-10	1,0	0,263	0,296	0,135	16,1	0,795	1,81	2,71	1,43	47,12	0,891	0,800										3,66	2,85	2,56	6,80	10,24	4,79	20,43	16,81	16,53	15,32	суглинок текучепластичный тяжелый песчанистый
34	1485	4	с-10	1,5	0,287	0,305	0,196	10,9	0,835	1,92	2,71	1,49	44,95	0,817	0,953	3,5		0,32	17,7	17,0					9,67	5,21	5,21	4,39	6,60	8,75	16,40	18,89	8,63	16,25	суглинок текучепластичный легкий песчанистый
35	1486	4	с-9	0,5	0,296	0,308	0,207	10,1	0,881	1,93	2,70	1,49	44,84	0,813	0,983	2,7		0,40	21,8	17,0	323,94				4,00	12,07	1,00	7,09	14,29	9,36	19,13	16,64	9,36	7,07	суглинок текучепластичный легкий песчанистый с галькой
36	1487	4	с-9	1,0	0,288	0,307	0,224	8,3	0,771	1,85	2,73	1,44	47,39	0,901	0,873	3,0		0,33	18,3	31,3				2,45	4,98	6,52	4,03	5,88	5,22	7,87	11,98	19,36	13,53	18,18	суглинок текучепластичный легкий пылеватый
37	1488	4	с-9	1,5	0,301	0,314	0,222	9,2	0,859	1,89	2,70	1,45	46,20	0,859	0,947	2,6		0,41	22,3	19,0	195,57				7,52	4,36	2,24	5,03	11,44	10,05	24,06	16,63	11,44	7,23	суглинок текучепластичный легкий песчанистый
38	1489	4	с-9	2,0	0,286	0,301	0,208	9,3	0,839	1,89	2,72	1,47	45,97	0,851	0,914											4,57	0,44	4,34	2,56	9,85	19,37	18,80	10,98	29,09	суглинок текучепластичный легкий пылеватый
39	1490	4	с-9	2,5	0,266	0,282	0,193	8,9	0,820	1,90	2,71	1,50	44,62	0,806	0,895										1,25	2,79	4,69	4,94	11,57	18,28	16,53	17,63	11,00	11,31	суглинок текучепластичный легкий песчанистый
40	1491	4	с-9	3,0	0,274	0,299	0,189	11,0	0,773	1,94	2,70	1,52	43,60	0,773	0,957											1,77	3,15	6,36	10,58	19,84	13,47	19,64	7,74	17,44	суглинок текучепластичный легкий песчанистый

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Приложение 3

(обязательное)

Результаты математической статистики свойств грунтов

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Сдвиговые испытания в естественном состоянии		
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	tg φ	φ	c
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см^3	г/см^3	г/см^3	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	°	кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	46	47	48
1	2264	1	с-1	3,5	0,195	0,265	0,159	10,6	0,340	1,81	2,72	1,51	44,31	0,796	0,666	4,1		0,31	17,2	22,7
2	2265	1	с-1	4,0	0,193	0,266	0,143	12,3	0,407	1,87	2,72	1,57	42,37	0,735	0,714	3,3		0,28	15,6	27,7
3	2266	1	с-1	4,5	0,189	0,258	0,161	9,7	0,289	1,88	2,72	1,58	41,87	0,720	0,714					
4	2267	1	с-1	5,0	0,173	0,254	0,146	10,8	0,250	1,83	2,72	1,56	42,64	0,743	0,633	4,4		0,30	16,7	23,7
5	1459	1	с-9	4,5	0,211	0,299	0,164	13,5	0,348	1,94	2,69	1,60	40,45	0,679	0,836					
6	1460	1	с-4	1,0	0,194	0,276	0,153	12,3	0,333	1,93	2,71	1,62	40,35	0,677	0,777	5,2		0,41	22,3	31,8
7	1461	1	с-4	2,5	0,190	0,305	0,142	16,3	0,294	1,97	2,70	1,66	38,69	0,631	0,813					
8	1462	1	с-4	4,0	0,189	0,302	0,165	13,7	0,175	1,95	2,70	1,64	39,26	0,646	0,790	3,8		0,38	20,8	29,3
9	1463	1	с-7	1,5	0,195	0,269	0,162	10,7	0,308	1,89	2,70	1,58	41,42	0,707	0,745	3,6		0,27	15,1	29,3
10	1464	1	с-7	3,0	0,209	0,284	0,160	12,4	0,395	1,94	2,70	1,60	40,57	0,683	0,827					

Число определений	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6		6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,194	0,278	0,156	12,2	0,314	1,90	2,71	1,59	41,19	0,702	0,751	4,0		0,33	18,0	27,4
Максимальное значение	x_{max}	0,211	0,305	0,165	16,3	0,407	1,97	2,72	1,66	44,31	0,796	0,836	5,2		0,41	22,3	31,8
Минимальное значение	x_{min}	0,173	0,254	0,142	9,7	0,175	1,81	2,69	1,51	38,69	0,631	0,633	3,3		0,27	15,11	22,7
Дисперсия	S^2	0,000	0,000	0,000			0,00	0,00	0,00	2,82	0,002	0,005	0,44		0,00	8,5	12,7
Стандартное отклонение	S	0,011	0,019	0,009			0,05	0,01	0,04	1,68	0,049	0,069	0,67		0,06	2,9	3,6
Коэффициент вариации	V	0,055	0,067	0,057			0,028	0,004	0,026	0,041	0,070	0,092	0,165		0,175	0,162	0,130
Статистический критерий для оценки аномальности	ν	2,41	2,41	2,41			2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,07		2,07	2,07	2,07
Коэффициент корреляции по глубине	r_h	-0,22	-0,16	0,03			-0,34	0,27	-0,30	0,31	0,31	-0,34	-0,35		-0,30	-0,29	-0,69
Коэффициент корреляции по площади	r_{xy}	-0,20	-0,49	-0,11			-0,50	0,46									
Коэф. надежности по грунту при доверит. вероятности	$γ_{g\,0,85}$						1,010								1,090	1,083	1,065
	$γ_{g\,0,95}$						1,017								1,168	1,154	1,120
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						1,88								0,30	16,6	25,7
	$x_{0,95}$						1,87								0,28	15,6	24,5

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Сдвиговые испытания в естественном состоянии		
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	tg φ	φ	c
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	°	кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	46	47	48
11	2261	2	с-1	1,0	0,269	0,324	0,189	13,5	0,593	1,84	2,71	1,45	46,50	0,869	0,839	3,8		0,41	22,3	32,5
12	2262	2	с-1	2,0	0,260	0,313	0,175	13,8	0,616	1,86	2,72	1,48	45,73	0,843	0,839	4,2		0,48	25,6	31,3
13	2263	2	с-1	3,0	0,264	0,311	0,173	13,8	0,659	1,77	2,70	1,40	48,14	0,928	0,768					
14	1465	2	с-9	3,5	0,248	0,305	0,186	11,9	0,521	1,86	2,70	1,49	44,80	0,812	0,825					
15	1466	2	с-9	4,0	0,254	0,301	0,174	12,7	0,630	1,85	2,72	1,48	45,76	0,844	0,819	3,5		0,32	17,7	17,0
16	1467	2	с-10	2,5	0,234	0,286	0,174	11,2	0,536	1,89	2,71	1,53	43,48	0,769	0,824	2,7		0,40	21,8	17,0
17	1468	2	с-10	3,0	0,252	0,298	0,183	11,5	0,600	1,86	2,69	1,49	44,77	0,811	0,836	3,0		0,33	18,3	31,3
18	1469	2	с-10	3,5	0,246	0,286	0,184	10,2	0,608	1,85	2,72	1,48	45,41	0,832	0,804	2,6		0,41	22,3	19,0
19	1470	2	с-6	2,5	0,257	0,292	0,201	9,1	0,615	1,90	2,70	1,51	44,02	0,786	0,883					
20	1471	2	с-6	3,5	0,245	0,291	0,183	10,8	0,574	1,87	2,70	1,50	44,37	0,798	0,829					

Число определений	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6		6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,253	0,301	0,182	11,9	0,595	1,86	2,71	1,48	45,30	0,829	0,827	3,3		0,39	21,3	24,7
Максимальное значение	x_{max}	0,269	0,324	0,201	13,8	0,659	1,90	2,72	1,53	48,14	0,928	0,883	4,2		0,48	25,6	32,5
Минимальное значение	x_{min}	0,234	0,286	0,173	9,1	0,521	1,77	2,69	1,40	43,48	0,769	0,768	2,6		0,32	17,74	17,0
Дисперсия	S^2	0,000	0,000	0,000			0,00	0,00	0,00	1,80	0,002	0,001	0,39		0,00	8,6	60,0
Стандартное отклонение	S	0,010	0,013	0,009			0,04	0,01	0,04	1,34	0,046	0,029	0,63		0,06	2,9	7,7
Коэффициент вариации	V	0,040	0,042	0,048			0,019	0,004	0,024	0,030	0,055	0,035	0,192		0,151	0,137	0,314
Статистический критерий для оценки аномальности	ν	2,41	2,41	2,41			2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,07		2,07	2,07	2,07
Коэффициент корреляции по глубине	r_h	-0,50	-0,57	-0,24			-0,04	-0,05	0,13	-0,14	-0,14	-0,36	-0,49		-0,60	-0,60	-0,69
Коэффициент корреляции по площади	r_{xy}	0,25	0,34	-0,16			-0,25	0,13									
Коэф. надежности по грунту при доверит. вероятности	$γ_{g\,0,85}$						1,007								1,077	1,069	1,174
	$γ_{g\,0,95}$						1,011								1,142	1,127	1,348
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						1,84								0,36	20,0	21,0
	$x_{0,95}$						1,83								0,34	18,9	18,3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Сдвиговые испытания в естественном состоянии		
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	tg φ	φ	c
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	°	кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	46	47	48
21	1472	3	с-6	4,0	0,264	0,336	0,156	18,0	0,600	1,95	2,72	1,54	43,28	0,763	0,941					
22	1473	3	с-6	4,5	0,270	0,324	0,134	19,0	0,716	1,93	2,73	1,52	44,33	0,796	0,926	3,8		0,20	11,3	35,0
23	1474	3	с-6	5,0	0,251	0,317	0,129	18,8	0,649	1,90	2,71	1,52	43,96	0,784	0,867	2,1		0,33	18,3	43,8
24	1475	3	с-6	6,0	0,226	0,315	0,144	17,1	0,480	1,98	2,72	1,62	40,62	0,684	0,898	2,7		0,30	16,7	30,7
25	1476	3	с-6	6,5	0,214	0,334	0,124	21,0	0,429	1,96	2,72	1,61	40,64	0,685	0,850					
26	1477	3	с-10	4,5	0,278	0,326	0,145	18,1	0,735	1,92	2,72	1,50	44,77	0,811	0,933	2,9		0,30	16,7	33,7
27	1478	3	с-10	5,0	0,235	0,324	0,133	19,1	0,534	1,88	2,73	1,52	44,24	0,793	0,809	4,2		0,30	16,7	37,0
28	1479	3	с-10	5,5	0,238	0,325	0,150	17,5	0,503	1,90	2,71	1,53	43,37	0,766	0,842	3,3		0,28	15,6	29,7
29	1480	3	с-10	6,0	0,229	0,320	0,144	17,6	0,483	1,89	2,71	1,54	43,25	0,762	0,814					
30	1481	3	с-10	6,5	0,234	0,331	0,148	18,3	0,470	1,93	2,72	1,56	42,50	0,739	0,861					

Число определений	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6		6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,244	0,325	0,141	18,5	0,560	1,92	2,72	1,55	43,10	0,758	0,874	3,2		0,29	15,9	35,0
Максимальное значение	x_{max}	0,278	0,336	0,156	21,0	0,735	1,98	2,73	1,62	44,77	0,811	0,941	4,2		0,33	18,3	43,8
Минимальное значение	x_{min}	0,214	0,315	0,124	17,1	0,429	1,88	2,71	1,50	40,62	0,684	0,809	2,1		0,20	11,31	29,7
Дисперсия	S^2	0,000	0,000	0,000			0,00	0,00	0,00	2,11	0,002	0,002	0,58		0,00	5,7	26,2
Стандартное отклонение	S	0,021	0,007	0,010			0,03	0,01	0,04	1,45	0,044	0,048	0,76		0,04	2,4	5,1
Коэффициент вариации	V	0,086	0,021	0,072			0,017	0,003	0,025	0,034	0,058	0,055	0,239		0,157	0,151	0,146
Статистический критерий для оценки аномальности	ν	2,41	2,41	2,41			2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,07		2,07	2,07	2,07
Коэффициент корреляции по глубине	r_h	-0,87	-0,08	-0,21			0,18	-0,28	0,70	-0,73	-0,73	-0,60	-0,26		0,36	0,37	-0,42
Коэффициент корреляции по площади	r_{xy}	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00									
Коэф. надежности по грунту при доверит. вероятности	$γ_{g\,0,85}$						1,006								1,080	1,077	1,074
	$γ_{g\,0,95}$						1,010								1,148	1,141	1,137
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						1,91								0,26	14,8	32,6
	$x_{0,95}$						1,91								0,25	13,9	30,8

№ п/п	Лабораторный номер пробы	Номер ИГЭ	Наименование и номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность	Влажность на границе текучести	Влажность на границе раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести	Плотность грунта	Плотность частиц грунта	Плотность сухого грунта	Пористость	Коэффициент пористости	Коэффициент водонасыщения	Компрессионный модуль деформации в интервале давлений		Сдвиговые испытания в естественном состоянии		
																0,1-0,2 (в естеств. сост.)	0,1-0,2 (с замач. при 0,2)	коэф. внутр. трения	угол внутр. трения	удельное сцепление
					W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	$ρ_s$	$ρ_d$	n	e	S_r	E	E	tg φ	φ	c
					д.е.	д.е.	д.е.	%	д.е.	г/см³	г/см³	г/см³	%	д.е.	д.е.	МПа	МПа	д.е.	°	кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	37	38	46	47	48
31	1482	4	с-6	1,0	0,271	0,286	0,152	13,4	0,888	1,87	2,70	1,47	45,51	0,835	0,876	2,1		0,45	24,2	30,3
32	1483	4	с-6	1,5	0,260	0,291	0,143	14,8	0,791	1,84	2,70	1,46	45,91	0,849	0,827	1,9		0,41	22,3	30,0
33	1484	4	с-10	1,0	0,263	0,296	0,135	16,1	0,795	1,81	2,71	1,43	47,12	0,891	0,800					
34	1485	4	с-10	1,5	0,287	0,305	0,196	10,9	0,835	1,92	2,71	1,49	44,95	0,817	0,953	3,5		0,32	17,7	17,0
35	1486	4	с-9	0,5	0,296	0,308	0,207	10,1	0,881	1,93	2,70	1,49	44,84	0,813	0,983	2,7		0,40	21,8	17,0
36	1487	4	с-9	1,0	0,288	0,307	0,224	8,3	0,771	1,85	2,73	1,44	47,39	0,901	0,873	3,0		0,33	18,3	31,3
37	1488	4	с-9	1,5	0,301	0,314	0,222	9,2	0,859	1,89	2,70	1,45	46,20	0,859	0,947	2,6		0,41	22,3	19,0
38	1489	4	с-9	2,0	0,286	0,301	0,208	9,3	0,839	1,89	2,72	1,47	45,97	0,851	0,914					
39	1490	4	с-9	2,5	0,266	0,282	0,193	8,9	0,820	1,90	2,71	1,50	44,62	0,806	0,895					
40	1491	4	с-9	3,0	0,274	0,299	0,189	11,0	0,773	1,94	2,70	1,52	43,60	0,773	0,957					

Число определений	n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6		6	6	6
Нормативное значение	x_n	0,279	0,299	0,187	11,2	0,825	1,88	2,71	1,47	45,61	0,839	0,902	2,6		0,39	21,1	24,1
Максимальное значение	x_{max}	0,301	0,314	0,224	16,1	0,888	1,94	2,73	1,52	47,39	0,901	0,983	3,5		0,45	24,2	31,3
Минимальное значение	x_{min}	0,260	0,282	0,135	8,3	0,771	1,81	2,70	1,43	43,60	0,773	0,800	1,9		0,32	17,74	17,0
Дисперсия	S^2	0,000	0,000	0,001			0,00	0,00	0,00	1,34	0,002	0,004	0,33		0,00	6,5	50,6
Стандартное отклонение	S	0,014	0,010	0,032			0,04	0,01	0,03	1,16	0,039	0,060	0,57		0,05	2,5	7,1
Коэффициент вариации	V	0,051	0,034	0,173			0,022	0,004	0,019	0,025	0,047	0,066	0,218		0,132	0,121	0,295
Статистический критерий для оценки аномальности	ν	2,41	2,41	2,41			2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,07		2,07	2,07	2,07
Коэффициент корреляции по глубине	r_h	-0,27	-0,30	0,11			0,41	-0,06	0,63	-0,59	-0,58	0,19	0,01		-0,16	-0,16	0,03
Коэффициент корреляции по площади	r_{xy}	0,10	0,03	0,17			0,11	0,01									
Коэф. надежности по грунту при доверит. вероятности	$γ_{g\,0,85}$						1,008								1,066	1,060	1,162
	$γ_{g\,0,95}$						1,013								1,121	1,110	1,320
Расчетные значения при доверит. вероятности	$x_{0,85}$						1,87								0,36	19,9	20,8
	$x_{0,95}$						1,86								0,34	19,0	18,3

Приложение И

(обязательное)

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой и низколегированной стали

№ п/п	Тип прибора	Точка проведения опыта (отбора пробы)	Глубина измерения (отбора пробы), м	Дата измерения	ИГЭ	Разновидность грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта ρ, Ом·м	Коррозионная агрессивность грунта (ГОСТ 9.602-2005, табл. 1)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	АМС-1	с-1	2,0	04.06.20	2	Суглинок	34,55	средняя
2	АМС-1	с-2	2,0	06.06.20	2	Суглинок	33,62	средняя
3	АМС-1	с-3	2,0	06.06.20	1	Суглинок	24,69	средняя
4	АМС-1	с-4	2,0	06.06.20	1	Суглинок	35,59	средняя
5	АМС-1	с-5	2,0	07.06.20	1	Суглинок	30,57	средняя
6	АМС-1	с-6	2,0	07.06.20	2	Суглинок	40,29	средняя
7	АМС-1	с-7	2,0	07.06.20	1	Суглинок	20,20	средняя
8	АМС-1	с-8	2,0	08.06.20	1	Суглинок	44,27	средняя
9	АМС-1	с-9	2,0	08.06.20	4	Суглинок	19,17	высокая
10	АМС-1	с-10	2,0	08.06.20	2		20,38	средняя

Составил Тимофеев М.Н.

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к алюминиевой и свинцовой оболочкам кабеля

№ п/п	Точка отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	pH	Массовая доля компонентов, % от массы воздушно-сухой пробы				Коррозионная агрессивность грунта (ГОСТ 9.602-2005, табл. 2, 4)	
					гумус	NO_3^-	Cl^-	$Fe^{2,3+}$	к свинцу	к алюминию
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	с-4	2,5	1	6,98	0,125	0,00135	0,0026	0,0055	высокая	средняя
2	с-7	1,5	1	7,05	0,095	0,00250	0,0046	0,0061	высокая	средняя
3	с-1	2,0	2	6,85	0,135	0,00266	0,0037	0,0025	высокая	средняя
4	с-10	2,5	2	6,77	0,010	0,00485	0,0032	0,0075	высокая	средняя
5	с-6	2,5	2	7,15	0,015	0,00256	0,0025	0,0015	высокая	средняя
6	с-6	1,5	4	7,12	0,025	0,00148	0,0017	0,0036	высокая	средняя
7	с-10	1,5	4	7,31	0,010	0,00157	0,0045	0,0048	высокая	средняя
8	с-9	2,0	4	7,24	0,009	0,00145	0,0035	0,0025	высокая	средняя

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

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

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

Определение степени коррозионной агрессивности грунтов к бетонным и железобетонным конструкциям

№ п/п	Точка отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Номер ИГЭ	pH	Содержание компонентов, мг/кг грунта		Коррозионная агрессивность грунта к железобетонным конструкциям (СП 28.13330.2012, табл. В.1, В.2)	Коррозионная агрессивность грунта к бетонным конструкциям на портландцементе при марке бетона (СНиП 2.03.11-85, табл. 4)			Зона влажности по СП 131.13330.2012
					SO_4^{2-}	Cl^-		W4	W6	W8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	с-4	2,5	1	6,98	36,5	25,5	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
2	с-7	1,5	1	7,05	59,6	45,7	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
3	с-1	2,0	2	6,85	85,5	36,5	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
4	с-10	2,5	2	6,77	99,7	31,5	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
5	с-6	2,5	2	7,15	105,2	25,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
6	с-6	1,5	4	7,12	45,5	16,8	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
7	с-10	1,5	4	7,31	48,6	45,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная
8	с-9	2,0	4	7,24	35,8	35,0	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	неагрессивные	влажная

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

Приложение К

(обязательное)

Расчет морозной пучинистости грунтов

№ п/п	Номер ИГЭ	Номер скважины	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность W, д.е.	Влажность на границе текучести W_L, д.е.	Влажность на границе раскатывания W_P, д.е.	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	Коэффициент пористости e, д.е.	Содержание пылеватых частиц (0,05-0,002), %	Полная влагоемкость грунта W_{sat}, д.е.	Расчетная критическая влажность W_{cr}, д.е.	Абсолютное значение средней многолетней температуры воздуха за зимний период M_0, °С	Параметр пучинистости глинистого грунта R_f, д.е.	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е.	Наименование глинистого грунта и степень его морозной пучинистости (по СП 22.13330.2011, рисунок 6.9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	с-1	3,5	0,195	0,265	0,159	2,72	1,51	0,796	27,40	0,293	0,173	9,3	0,0018	0,01836	суглинок слабопучинистый
2	1	с-1	4,0	0,193	0,266	0,143	2,72	1,57	0,735	23,50	0,270	0,169	9,3	0,0021	0,02136	суглинок слабопучинистый
3	1	с-1	4,5	0,189	0,258	0,161	2,72	1,58	0,720	40,94	0,265	0,171	9,3	0,0016	0,01630	суглинок слабопучинистый
4	1	с-1	5,0	0,173	0,254	0,146	2,72	1,56	0,743	37,31	0,273	0,165	9,3	0,0010	0,01007	суглинок слабопучинистый
5	1	с-9	4,5	0,211	0,299	0,164	2,69	1,60	0,679	34,09	0,252	0,181	9,3	0,0030	0,03029	суглинок слабопучинистый
6	1	с-4	1,0	0,194	0,276	0,153	2,71	1,62	0,677	39,48	0,250	0,176	9,3	0,0018	0,01789	суглинок слабопучинистый
7	1	с-4	2,5	0,190	0,305	0,142	2,70	1,66	0,631	18,70	0,234	0,177	9,3	0,0015	0,01541	суглинок слабопучинистый
8	1	с-4	4,0	0,189	0,302	0,165	2,70	1,64	0,646	22,87	0,239	0,183	9,3	0,0012	0,01234	суглинок слабопучинистый
9	1	с-7	1,5	0,195	0,269	0,162	2,70	1,58	0,707	26,52	0,262	0,176	9,3	0,0018	0,01799	суглинок слабопучинистый
10	1	с-7	3,0	0,209	0,284	0,160	2,70	1,60	0,683	23,08	0,253	0,182	9,3	0,0028	0,02753	суглинок слабопучинистый
11	2	с-1	1,0	0,269	0,324	0,189	2,71	1,45	0,869	26,99	0,321	0,197	9,3	0,0092	0,09229	суглинок сильнопучинистый
12	2	с-1	2,0	0,260	0,313	0,175	2,72	1,48	0,843	27,40	0,310	0,190	9,3	0,0095	0,09474	суглинок сильнопучинистый
13	2	с-1	3,0	0,264	0,311	0,173	2,70	1,40	0,928	26,99	0,344	0,189	9,3	0,0095	0,09546	суглинок сильнопучинистый
14	2	с-9	3,5	0,248	0,305	0,186	2,70	1,49	0,812	29,84	0,301	0,196	9,3	0,0056	0,05643	суглинок среднепучинистый
15	2	с-9	4,0	0,254	0,301	0,174	2,72	1,48	0,844	27,82	0,310	0,189	9,3	0,0083	0,08298	суглинок сильнопучинистый
16	2	с-10	2,5	0,234	0,286	0,174	2,71	1,53	0,769	28,64	0,284	0,188	9,3	0,0051	0,05057	суглинок среднепучинистый
17	2	с-10	3,0	0,252	0,298	0,183	2,69	1,49	0,811	34,87	0,301	0,192	9,3	0,0073	0,07270	суглинок сильнопучинистый
18	2	с-10	3,5	0,246	0,286	0,184	2,72	1,48	0,832	24,65	0,306	0,191	9,3	0,0060	0,06046	суглинок среднепучинистый

№ п/п	Номер ИГЭ	Номер скважины	Глубина отбора пробы, м	Природная влажность W, д.е.	Влажность на границе текучести W_L, д.е.	Влажность на границе раскатывания W_P, д.е.	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	Коэффициент пористости e, д.е.	Содержание пылеватых частиц (0,05-0,002), %	Полная влагоемкость грунта W_{sat}, д.е.	Расчетная критическая влажность W_{cr}, д.е.	Абсолютное значение средней многолетней температуры воздуха за зимний период M_0, °С	Параметр пучинистости глинистого грунта R_f, д.е.	Относительная деформация морозного пучения ε_{fh}, д.е.	Наименование глинистого грунта и степень его морозной пучинистости (по СП 22.13330.2011, рисунок 6.9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
19	2	с-6	2,5	0,257	0,292	0,201	2,70	1,51	0,786	28,33	0,291	0,199	9,3	0,0069	0,06859	суглинок среднепучинистый
20	2	с-6	3,5	0,245	0,291	0,183	2,70	1,50	0,798	25,97	0,295	0,191	9,3	0,0061	0,06065	суглинок среднепучинистый
21	3	с-6	4,0	0,264	0,336	0,156	2,72	1,54	0,763	29,06	0,281	0,192	9,3	0,0127	0,10313	глина сильнопучинистая
22	3	с-6	4,5	0,270	0,324	0,134	2,73	1,52	0,796	34,52	0,292	0,180	9,3	0,0208	0,16864	глина чрезмерно пучинистая
23	3	с-6	5,0	0,251	0,317	0,129	2,71	1,52	0,784	28,04	0,289	0,176	9,3	0,0146	0,11854	глина сильнопучинистая
24	3	с-6	6,0	0,226	0,315	0,144	2,72	1,62	0,684	30,85	0,252	0,182	9,3	0,0058	0,04750	глина среднепучинистая
25	3	с-6	6,5	0,214	0,334	0,124	2,72	1,61	0,685	30,22	0,252	0,179	9,3	0,0045	0,03642	глина среднепучинистая
26	3	с-10	4,5	0,278	0,326	0,145	2,72	1,50	0,811	29,44	0,298	0,185	9,3	0,0204	0,16540	глина чрезмерно пучинистая
27	3	с-10	5,0	0,235	0,324	0,133	2,73	1,52	0,793	21,70	0,291	0,180	9,3	0,0078	0,06340	глина среднепучинистая
28	3	с-10	5,5	0,238	0,325	0,150	2,71	1,53	0,766	33,81	0,283	0,185	9,3	0,0071	0,05742	глина среднепучинистая
29	3	с-10	6,0	0,229	0,320	0,144	2,71	1,54	0,762	33,09	0,281	0,182	9,3	0,0059	0,04787	глина среднепучинистая
30	3	с-10	6,5	0,234	0,331	0,148	2,72	1,56	0,739	33,23	0,272	0,189	9,3	0,0058	0,04717	глина среднепучинистая
31	4	с-6	1,0	0,271	0,286	0,152	2,70	1,47	0,835	31,70	0,309	0,179	9,3	0,0179	0,17918	суглинок чрезмерно пучинистый
32	4	с-6	1,5	0,260	0,291	0,143	2,70	1,46	0,849	16,03	0,314	0,170	9,3	0,0170	0,16958	суглинок чрезмерно пучинистый
33	4	с-10	1,0	0,263	0,296	0,135	2,71	1,43	0,891	33,34	0,329	0,171	9,3	0,0175	0,17510	суглинок чрезмерно пучинистый
34	4	с-10	1,5	0,287	0,305	0,196	2,71	1,49	0,817	27,52	0,301	0,201	9,3	0,0140	0,13975	суглинок чрезмерно пучинистый
35	4	с-9	0,5	0,296	0,308	0,207	2,70	1,49	0,813	26,00	0,301	0,207	9,3	0,0147	0,14700	суглинок чрезмерно пучинистый
36	4	с-9	1,0	0,288	0,307	0,224	2,73	1,44	0,901	32,89	0,330	0,213	9,3	0,0090	0,09038	суглинок сильнопучинистый
37	4	с-9	1,5	0,301	0,314	0,222	2,70	1,45	0,859	28,07	0,318	0,215	9,3	0,0125	0,12477	суглинок чрезмерно пучинистый
38	4	с-9	2,0	0,286	0,301	0,208	2,72	1,47	0,851	29,78	0,313	0,205	9,3	0,0114	0,11448	суглинок сильнопучинистый
39	4	с-9	2,5	0,266	0,282	0,193	2,71	1,50	0,806	28,63	0,297	0,191	9,3	0,0105	0,10497	суглинок сильнопучинистый
40	4	с-9	3,0	0,274	0,299	0,189	2,70	1,52	0,773	27,38	0,286	0,197	9,3	0,0122	0,12189	суглинок чрезмерно пучинистый

Приложение Л

(обязательное)

Паспорта грунтов

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

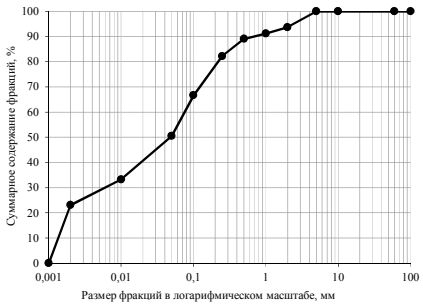
Образец №	2264	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	3,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок тугопластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,195
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,265
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,159
Число пластичности I_P, %	10,6
Показатель текучести I_L, д.е.	0,340
Плотность ρ, г/см^3	1,81
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,51
Пористость n, %	44,31
Коэффициент пористости e, д.е.	0,796
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,666
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	6,30	100,00
2-1	2,51	93,70
1-0,5	2,10	91,19
0,5-0,25	6,90	89,09
0,25-0,1	15,50	82,19
0,1-0,05	16,20	66,69
0,05-0,01	17,20	50,49
0,01-0,002	10,20	33,29
<0,002	23,09	23,09

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

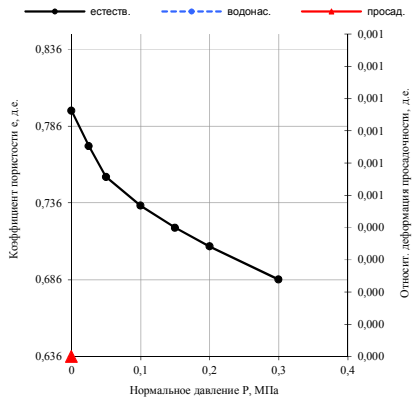
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,796							
0,0125										
0,025	0,320	0,013	0,773	0,92	1,2					
0,05	0,600	0,024	0,753	0,80	1,3					
0,1	0,860	0,034	0,734	0,37	2,9					
0,15	1,060	0,042	0,720	0,29	3,8					
0,2	1,230	0,049	0,707	0,24	4,4					
0,2										
0,3	1,530	0,061	0,686	0,22	5,0					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
4,1	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
5,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,176 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

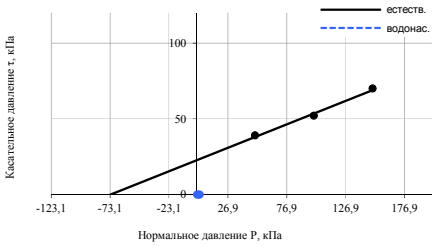
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	39,0	0,195	0,185				
100,0	52,0	0,195	0,185				
150,0	70,0	0,195	0,185				

tg φ	0,31 д.е.
φ	17,2 °
c	22,7 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

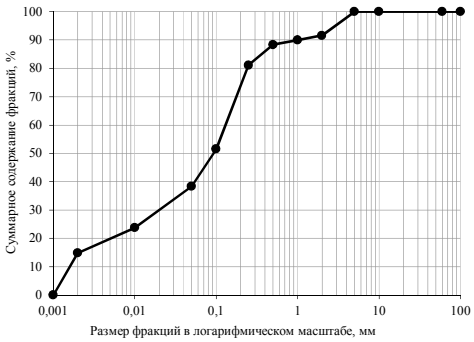
Образец №	2265	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	4,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок тугопластичный тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,193
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,266
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,143
Число пластичности I_P, %	12,3
Показатель текучести I_L, д.е.	0,407
Плотность ρ, г/см^3	1,87
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,57
Пористость n, %	42,37
Коэффициент пористости e, д.е.	0,735
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,714
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	8,40	100,00
2-1	1,64	91,60
1-0,5	1,64	89,96
0,5-0,25	7,20	88,32
0,25-0,1	29,60	81,12
0,1-0,05	13,20	51,52
0,05-0,01	14,60	38,32
0,01-0,002	8,90	23,72
<0,002	14,82	14,82

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

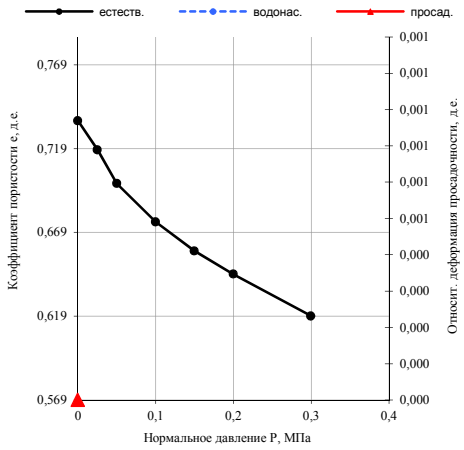
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,735							
0,0125										
0,025	0,250	0,010	0,718	0,69	1,5					
0,05	0,540	0,022	0,698	0,81	1,3					
0,1	0,870	0,035	0,675	0,46	2,3					
0,15	1,120	0,045	0,658	0,35	3,0					
0,2	1,320	0,053	0,644	0,28	3,8					
0,2										
0,3	1,680	0,067	0,619	0,25	4,2					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,3	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,2	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,013	W_1/W_2	0,174 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

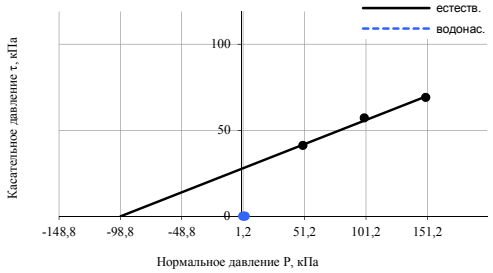
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	41,0	0,193	0,183				
100,0	57,0	0,193	0,183				
150,0	69,0	0,193	0,183				

tg φ	0,28 д.е.	tg φ	
φ	15,6 °	φ	
c	27,7 кПа	c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

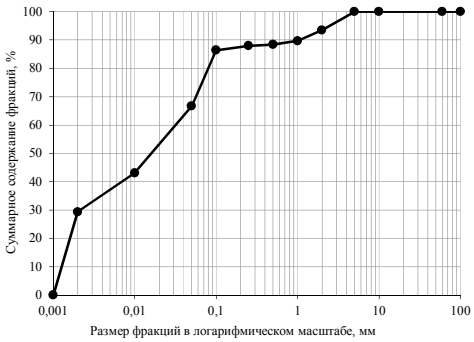
Образец №	2267	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	5,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок тугопластичный легкий пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,173
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,254
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,146
Число пластичности I_P, %	10,8
Показатель текучести I_L, д.е.	0,250
Плотность ρ, г/см^3	1,83
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,56
Пористость n, %	42,64
Коэффициент пористости e, д.е.	0,743
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,633
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	6,50	100,00
2-1	3,79	93,50
1-0,5	1,29	89,71
0,5-0,25	0,49	88,42
0,25-0,1	1,55	87,93
0,1-0,05	19,72	86,38
0,05-0,01	23,55	66,66
0,01-0,002	13,76	43,11
<0,002	29,35	29,35

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

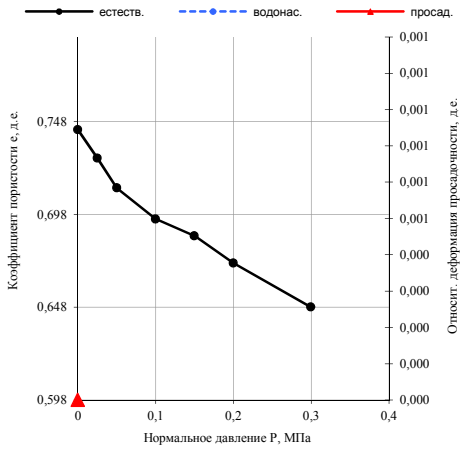
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,743							
0,0125										
0,025	0,220	0,009	0,728	0,61	1,7					
0,05	0,450	0,018	0,712	0,64	1,6					
0,1	0,690	0,028	0,695	0,33	3,1					
0,15	0,820	0,033	0,686	0,18	5,8					
0,2	1,030	0,041	0,672	0,29	3,6					
0,2										
0,3	1,370	0,055	0,648	0,24	4,4					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
4,4	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,4	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,014	W_1/W_2	0,156 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

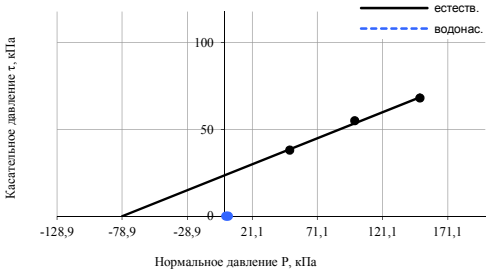
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	38,0	0,173	0,163				
100,0	55,0	0,173	0,163				
150,0	68,0	0,173	0,163				

tg φ	0,30 д.е.
φ	16,7 °
c	23,7 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

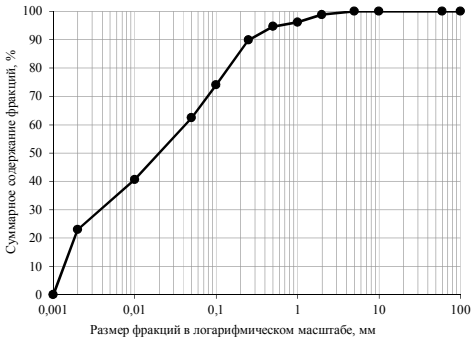
Образец №	1460	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок тугопластичный тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,194
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,276
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,153
Число пластичности I_P, %	12,3
Показатель текучести I_L, д.е.	0,333
Плотность ρ, г/см^3	1,93
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,62
Пористость n, %	40,35
Коэффициент пористости e, д.е.	0,677
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,777
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	1,16	100,00
2-1	2,67	98,84
1-0,5	1,55	96,17
0,5-0,25	4,78	94,62
0,25-0,1	15,75	89,84
0,1-0,05	11,67	74,09
0,05-0,01	21,78	62,42
0,01-0,002	17,70	40,64
<0,002	22,94	22,94

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

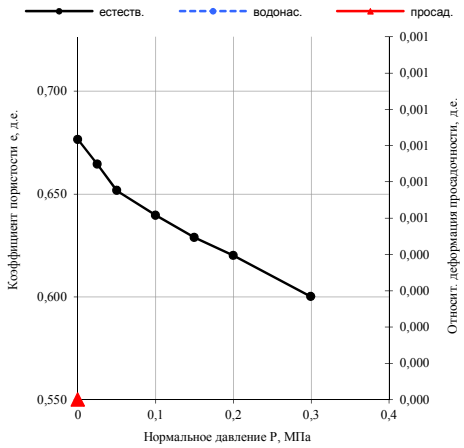
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,677							
0,0125										
0,025	0,180	0,007	0,664	0,48	2,1					
0,05	0,370	0,015	0,652	0,51	2,0					
0,1	0,550	0,022	0,640	0,24	4,2					
0,15	0,710	0,028	0,629	0,21	4,7					
0,2	0,840	0,034	0,620	0,17	5,8					
0,2										
0,3	1,140	0,046	0,600	0,20	5,0					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
5,2	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
5,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,017	W_1/W_2	0,175 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

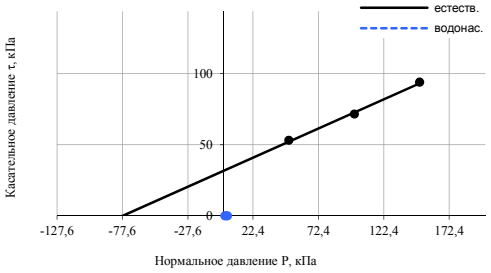
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	53,0	0,194	0,184				
100,0	71,5	0,194	0,184				
150,0	94,0	0,194	0,184				

tg φ	0,41 д.е.
φ	22,3 °
c	31,8 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

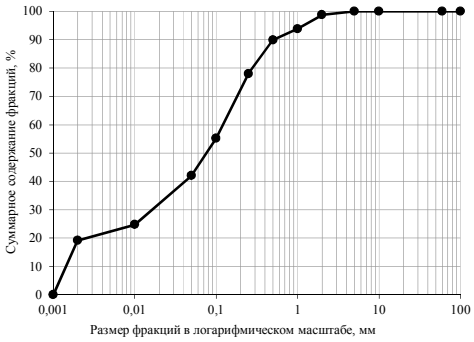
Образец №	1462	Выработка	с-4	Глубина отбора пробы	4,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок полутвердый тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,189
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,302
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,165
Число пластичности I_P, %	13,7
Показатель текучести I_L, д.е.	0,175
Плотность ρ, г/см^3	1,95
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,64
Пористость n, %	39,26
Коэффициент пористости e, д.е.	0,646
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,790
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	1,23	100,00
2-1	4,96	98,77
1-0,5	3,90	93,80
0,5-0,25	11,90	89,90
0,25-0,1	22,80	78,00
0,1-0,05	13,14	55,20
0,05-0,01	17,32	42,06
0,01-0,002	5,55	24,74
<0,002	19,19	19,19

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

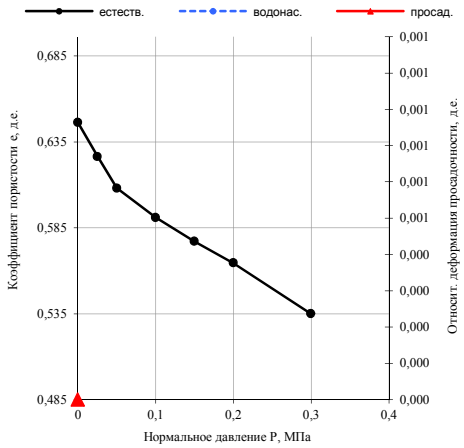
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,646							
0,0125										
0,025	0,300	0,012	0,627	0,79	1,3					
0,05	0,580	0,023	0,608	0,74	1,3					
0,1	0,840	0,034	0,591	0,34	2,9					
0,15	1,050	0,042	0,577	0,28	3,6					
0,2	1,240	0,050	0,565	0,25	3,9					
0,2										
0,3	1,690	0,068	0,535	0,30	3,3					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,8	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,3	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,17 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

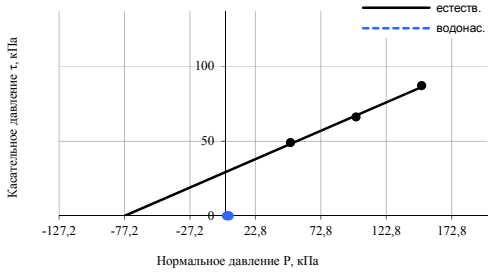
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	49,0	0,189	0,179				
100,0	66,0	0,189	0,179				
150,0	87,0	0,189	0,179				

tg φ	0,38 д.е.
φ	20,8 °
c	29,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

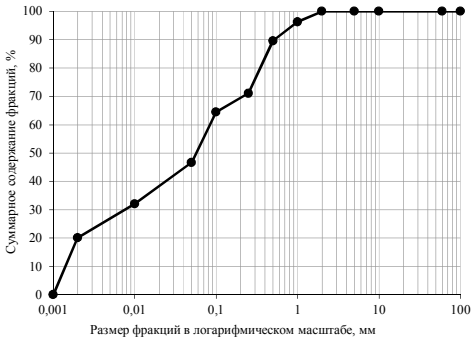
Образец №	1463	Выработка	с-7	Глубина отбора пробы	1,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 1 - суглинок тугопластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,195
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,269
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,162
Число пластичности I_P, %	10,7
Показатель текучести I_L, д.е.	0,308
Плотность ρ, г/см^3	1,89
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,58
Пористость n, %	41,42
Коэффициент пористости e, д.е.	0,707
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,745
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	3,72	100,00
1-0,5	6,69	96,28
0,5-0,25	18,54	89,58
0,25-0,1	6,58	71,04
0,1-0,05	17,83	64,47
0,05-0,01	14,58	46,63
0,01-0,002	11,94	32,05
<0,002	20,11	20,11

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

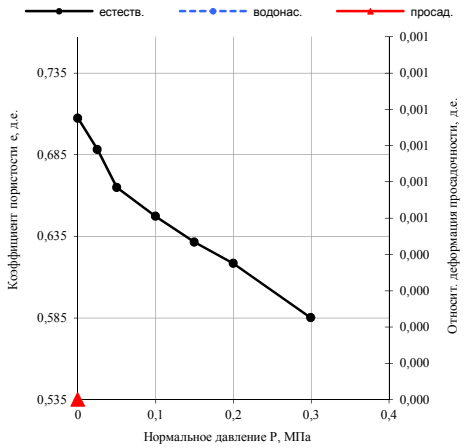
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,707							
0,0125										
0,025	0,280	0,011	0,688	0,76	1,3					
0,05	0,620	0,025	0,665	0,93	1,1					
0,1	0,880	0,035	0,647	0,36	2,9					
0,15	1,110	0,044	0,631	0,31	3,3					
0,2	1,300	0,052	0,618	0,26	3,9					
0,2										
0,3	1,790	0,072	0,585	0,33	3,1					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,6	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,1	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,011	W_1/W_2	0,176 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

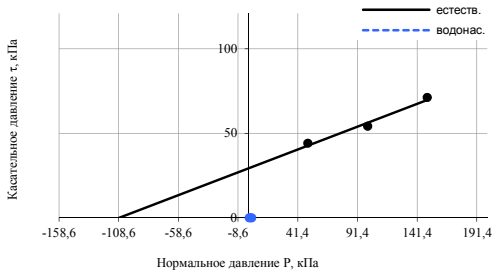
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	44,0	0,195	0,185				
100,0	54,0	0,195	0,185				
150,0	71,0	0,195	0,185				

tg φ	0,27 д.е.
φ	15,1 °
c	29,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

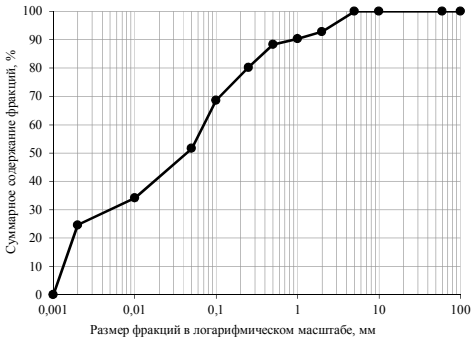
Образец №	2261	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,269
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,324
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,189
Число пластичности I_P, %	13,5
Показатель текучести I_L, д.е.	0,593
Плотность ρ, г/см^3	1,84
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,45
Пористость n, %	46,50
Коэффициент пористости e, д.е.	0,869
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,839
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	7,20	100,00
2-1	2,49	92,80
1-0,5	2,00	90,31
0,5-0,25	8,10	88,31
0,25-0,1	11,60	80,21
0,1-0,05	17,02	68,61
0,05-0,01	17,46	51,59
0,01-0,002	9,53	34,13
<0,002	24,60	24,60

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

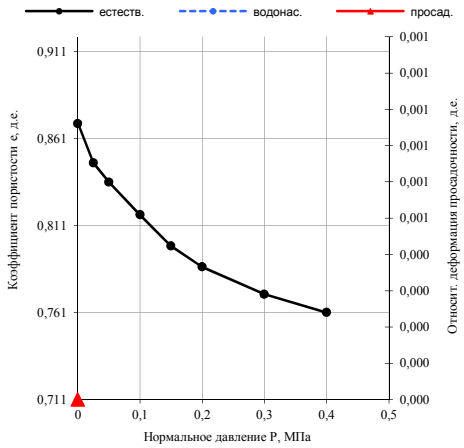
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,869							
0,0125										
0,025	0,300	0,012	0,847	0,90	1,3					
0,05	0,450	0,018	0,835	0,45	2,5					
0,1	0,700	0,028	0,817	0,37	3,0					
0,15	0,940	0,038	0,799	0,36	3,1					
0,2	1,100	0,044	0,787	0,24	4,7					
0,2										
0,3	1,310	0,052	0,771	0,16	7,1					
0,4	1,450	0,058	0,761	0,10	10,7					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,8	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
7,1	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,242 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

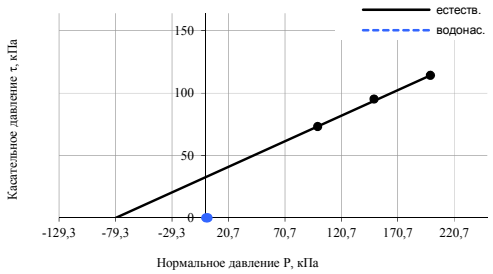
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	73,0	0,269	0,259				
150,0	95,0	0,269	0,259				
200,0	114,0	0,269	0,259				

tg φ	0,41 д.е.
φ	22,3 °
c	32,5 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

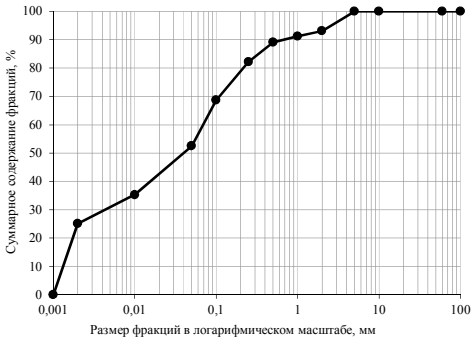
Образец №	2262	Выработка	с-1	Глубина отбора пробы	2,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,260
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,313
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,175
Число пластичности I_P, %	13,8
Показатель текучести I_L, д.е.	0,616
Плотность ρ, г/см^3	1,86
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,48
Пористость n, %	45,73
Коэффициент пористости e, д.е.	0,843
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,839
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	6,90	100,00
2-1	1,92	93,10
1-0,5	2,10	91,18
0,5-0,25	6,90	89,08
0,25-0,1	13,50	82,18
0,1-0,05	16,20	68,68
0,05-0,01	17,20	52,48
0,01-0,002	10,20	35,28
<0,002	25,08	25,08

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

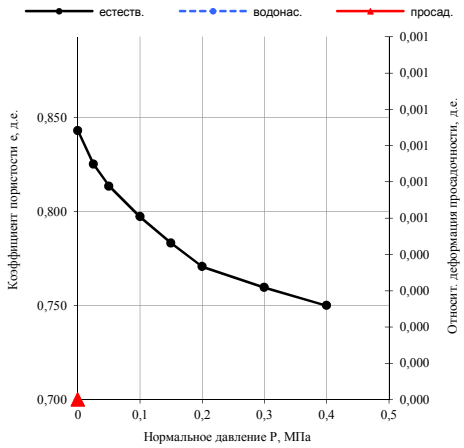
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,843							
0,0125										
0,025	0,240	0,010	0,825	0,71	1,6					
0,05	0,400	0,016	0,813	0,47	2,3					
0,1	0,620	0,025	0,797	0,32	3,4					
0,15	0,810	0,032	0,783	0,28	3,9					
0,2	0,980	0,039	0,770	0,25	4,4					
0,2										
0,3	1,130	0,045	0,759	0,11	10,0					
0,4	1,260	0,050	0,750	0,10	11,5					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
4,2	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
10,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,013	W_1/W_2	0,234 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

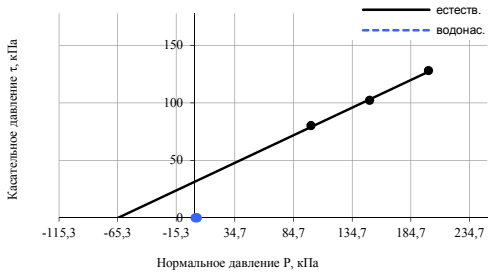
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	80,0	0,260	0,250				
150,0	102,0	0,260	0,250				
200,0	128,0	0,260	0,250				

tg φ	0,48 д.е.
φ	25,6 °
c	31,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

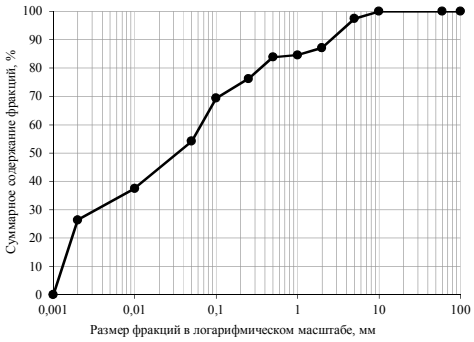
Образец №	1466	Выработка	с-9	Глубина отбора пробы	4,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный тяжелый пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,254
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,301
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,174
Число пластичности I_P, %	12,7
Показатель текучести I_L, д.е.	0,630
Плотность ρ, г/см^3	1,85
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,48
Пористость n, %	45,76
Коэффициент пористости e, д.е.	0,844
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,819
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	2,55	100,00
5-2	10,32	97,45
2-1	2,55	87,13
1-0,5	0,75	84,58
0,5-0,25	7,63	83,83
0,25-0,1	6,85	76,20
0,1-0,05	15,18	69,35
0,05-0,01	16,67	54,17
0,01-0,002	11,15	37,50
<0,002	26,35	26,35

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

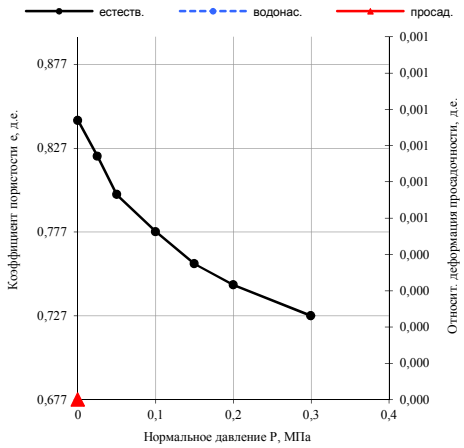
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,844							
0,0125										
0,025	0,290	0,012	0,822	0,86	1,3					
0,05	0,600	0,024	0,799	0,91	1,2					
0,1	0,900	0,036	0,777	0,44	2,5					
0,15	1,160	0,046	0,758	0,38	2,9					
0,2	1,330	0,053	0,746	0,25	4,4					
0,2										
0,3	1,580	0,063	0,727	0,18	6,0					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,5	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
6,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,011	W_1/W_2	0,229 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

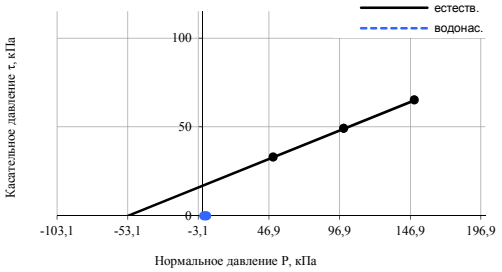
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	33,0	0,254	0,244				
100,0	49,0	0,254	0,244				
150,0	65,0	0,254	0,244				

tg φ	0,32 д.е.
φ	17,7 °
c	17,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

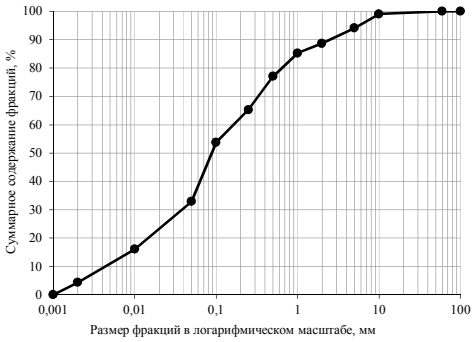
Образец №	1467	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	2,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,234
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,286
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,174
Число пластичности I_P, %	11,2
Показатель текучести I_L, д.е.	0,536
Плотность ρ, г/см^3	1,89
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,53
Пористость n, %	43,48
Коэффициент пористости e, д.е.	0,769
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,824
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10	0,95	100,00
10-5	4,96	99,05
5-2	5,42	94,09
2-1	3,44	88,67
1-0,5	8,20	85,23
0,5-0,25	11,76	77,03
0,25-0,1	11,46	65,27
0,1-0,05	20,85	53,81
0,05-0,01	16,89	32,96
0,01-0,002	11,75	16,07
<0,002	4,32	4,32

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

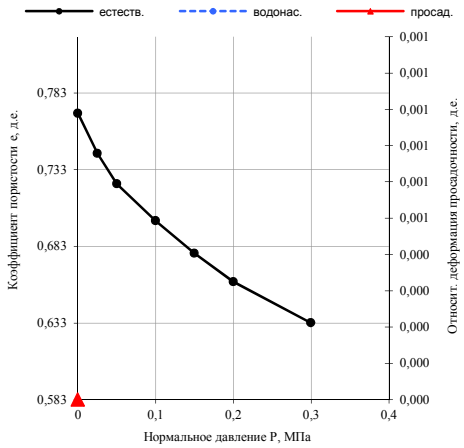
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,769							
0,0125										
0,025	0,370	0,015	0,743	1,05	1,0					
0,05	0,650	0,026	0,723	0,79	1,3					
0,1	0,990	0,040	0,699	0,48	2,2					
0,15	1,290	0,052	0,678	0,42	2,5					
0,2	1,550	0,062	0,660	0,37	2,9					
0,2										
0,3	1,930	0,077	0,633	0,27	3,9					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,7	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,9	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,008	W_1/W_2	0,211 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

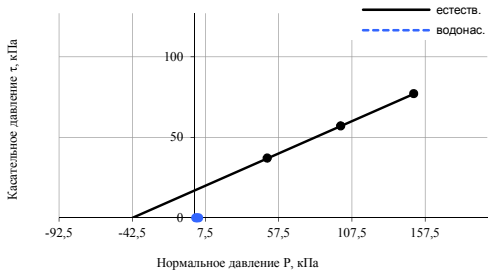
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	37,0	0,234	0,224				
100,0	57,0	0,234	0,224				
150,0	77,0	0,234	0,224				

tg φ	0,40 д.е.
φ	21,8 °
c	17,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

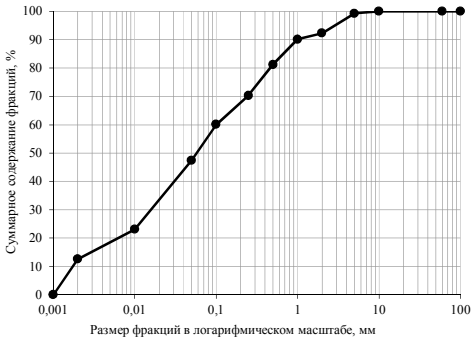
Образец №	1468	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	3,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,252
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,298
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,183
Число пластичности I_P, %	11,5
Показатель текучести I_L, д.е.	0,600
Плотность ρ, г/см^3	1,86
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,69
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,49
Пористость n, %	44,77
Коэффициент пористости e, д.е.	0,811
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,836
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	0,74	100,00
5-2	6,93	99,26
2-1	2,19	92,33
1-0,5	8,93	90,14
0,5-0,25	10,95	81,21
0,25-0,1	10,17	70,26
0,1-0,05	12,65	60,10
0,05-0,01	24,37	47,45
0,01-0,002	10,50	23,08
<0,002	12,58	12,58

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

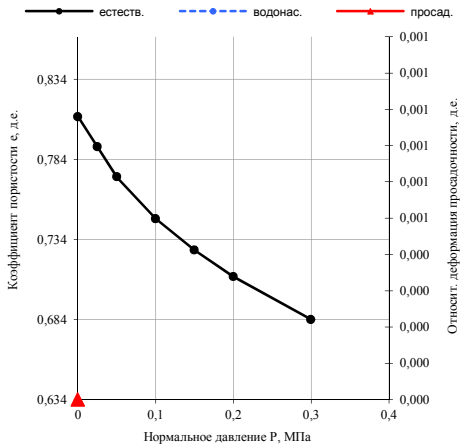
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,811							
0,0125										
0,025	0,260	0,010	0,792	0,75	1,4					
0,05	0,520	0,021	0,773	0,75	1,4					
0,1	0,880	0,035	0,747	0,52	2,1					
0,15	1,150	0,046	0,727	0,39	2,8					
0,2	1,380	0,055	0,711	0,33	3,3					
0,2										
0,3	1,750	0,070	0,684	0,27	4,1					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,0	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,1	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,012	W_1/W_2	0,227 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

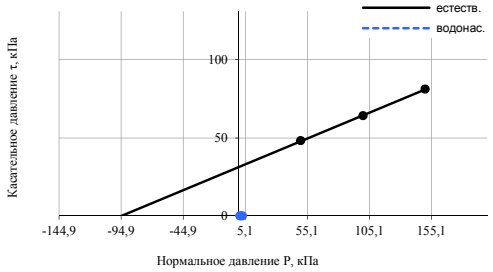
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	48,0	0,252	0,242				
100,0	64,0	0,252	0,242				
150,0	81,0	0,252	0,242				

tg φ	0,33 д.е.
φ	18,3 °
c	31,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

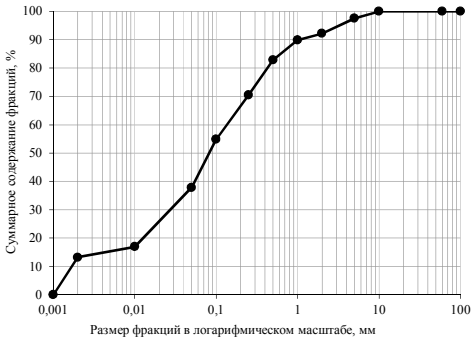
Образец №	1469	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	3,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 2 - суглинок мягкопластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,246
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,286
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,184
Число пластичности I_P, %	10,2
Показатель текучести I_L, д.е.	0,608
Плотность ρ, г/см^3	1,85
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,48
Пористость n, %	45,41
Коэффициент пористости e, д.е.	0,832
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,804
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	2,46	100,00
5-2	5,37	97,54
2-1	2,33	92,17
1-0,5	7,01	89,84
0,5-0,25	12,37	82,83
0,25-0,1	15,61	70,46
0,1-0,05	17,03	54,85
0,05-0,01	20,87	37,83
0,01-0,002	3,78	16,96
<0,002	13,18	13,18

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

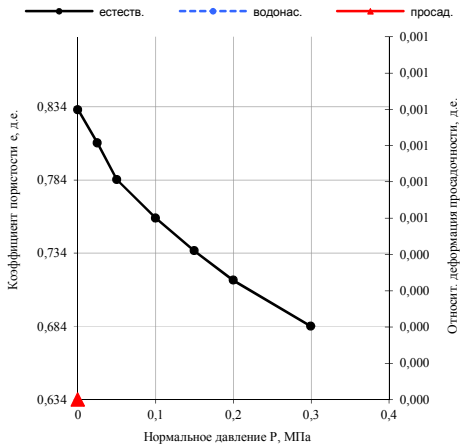
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,832							
0,0125										
0,025	0,310	0,012	0,809	0,91	1,2					
0,05	0,650	0,026	0,784	1,00	1,1					
0,1	1,010	0,040	0,758	0,53	2,1					
0,15	1,315	0,053	0,736	0,45	2,5					
0,2	1,590	0,064	0,715	0,40	2,7					
0,2										
0,3	2,020	0,081	0,684	0,32	3,5					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,6	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,5	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,221 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

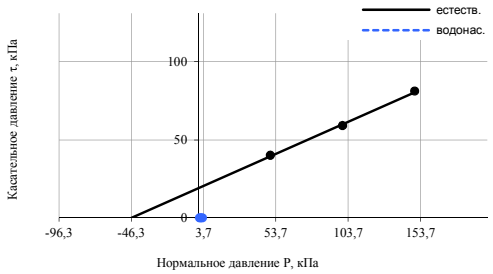
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	40,0	0,246	0,236				
100,0	59,0	0,246	0,236				
150,0	81,0	0,246	0,236				

tg φ	0,41 д.е.
φ	22,3 °
c	19,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач.лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

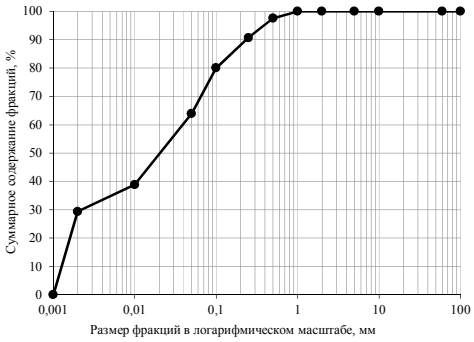
Образец №	1473	Выработка	с-6	Глубина отбора пробы	4,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина мягкопластичная легкая пылеватая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,270
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,324
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,134
Число пластичности I_P, %	19,0
Показатель текучести I_L, д.е.	0,716
Плотность ρ, г/см^3	1,93
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,52
Пористость n, %	44,33
Коэффициент пористости e, д.е.	0,796
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,926
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5	2,47	100,00
0,5-0,25	6,86	97,53
0,25-0,1	10,62	90,67
0,1-0,05	16,14	80,05
0,05-0,01	25,09	63,91
0,01-0,002	9,43	38,82
<0,002	29,39	29,39

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

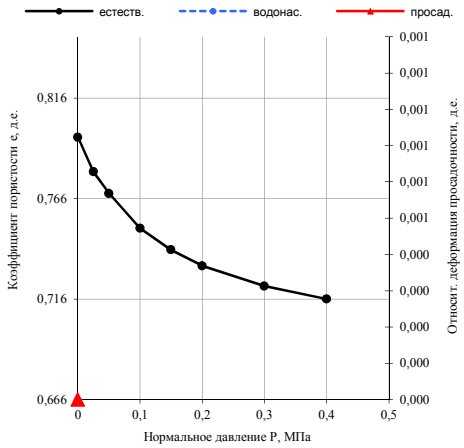
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,796							
0,0125										
0,025	0,240	0,010	0,779	0,69	1,0					
0,05	0,390	0,016	0,768	0,43	1,7					
0,1	0,630	0,025	0,751	0,34	2,1					
0,15	0,780	0,031	0,740	0,22	3,3					
0,2	0,890	0,036	0,732	0,16	4,5					
0,2										
0,3	1,030	0,041	0,722	0,10	7,1					
0,4	1,120	0,045	0,716	0,06	11,1					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,8	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
7,1	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,013	W_1/W_2	0,243 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

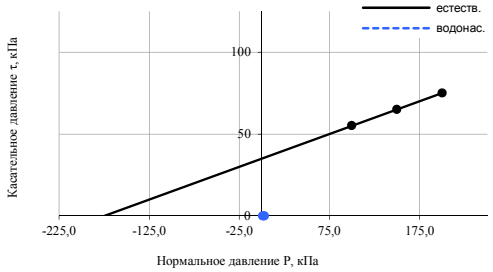
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	55,0	0,270	0,260				
150,0	65,0	0,270	0,260				
200,0	75,0	0,270	0,260				

tg φ	0,20 д.е.
φ	11,3 °
c	35,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач.лаборатории		Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

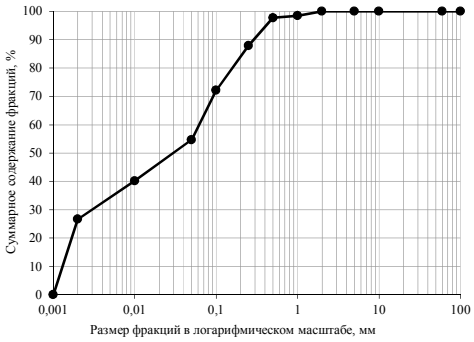
Образец №	1474	Выработка	с-6	Глубина отбора пробы	5,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина мягкопластичная легкая песчанистая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,251
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,317
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,129
Число пластичности I_P, %	18,8
Показатель текучести I_L, д.е.	0,649
Плотность ρ, г/см^3	1,90
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,52
Пористость n, %	43,96
Коэффициент пористости e, д.е.	0,784
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,867
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1	1,55	100,00
1-0,5	0,75	98,45
0,5-0,25	9,85	97,70
0,25-0,1	15,75	87,85
0,1-0,05	17,43	72,10
0,05-0,01	14,50	54,67
0,01-0,002	13,54	40,17
<0,002	26,63	26,63

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

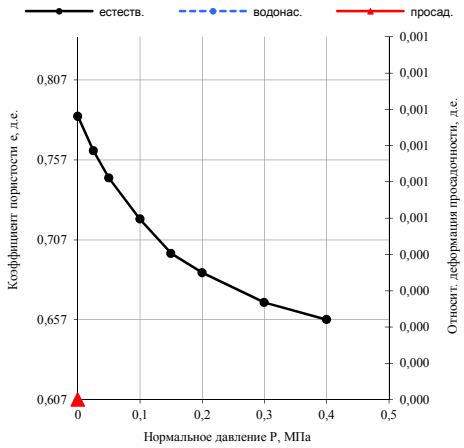
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,784							
0,0125										
0,025	0,300	0,012	0,763	0,86	0,8					
0,05	0,540	0,022	0,746	0,69	1,0					
0,1	0,900	0,036	0,720	0,51	1,4					
0,15	1,200	0,048	0,699	0,43	1,7					
0,2	1,370	0,055	0,687	0,24	2,9					
0,2										
0,3	1,630	0,065	0,668	0,19	3,8					
0,4	1,780	0,071	0,657	0,11	6,7					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,1	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,8	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,226 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

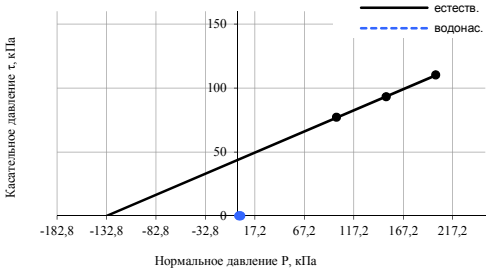
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	77,0	0,251	0,241				
150,0	93,0	0,251	0,241				
200,0	110,0	0,251	0,241				

tg φ	0,33 д.е.
φ	18,3 °
c	43,8 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач.лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

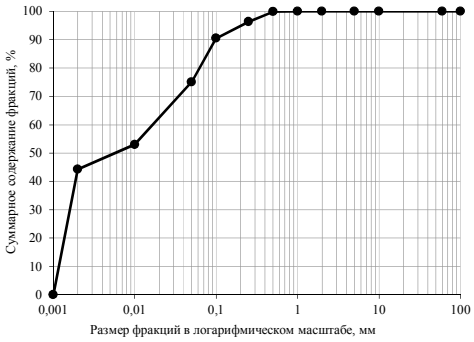
Образец №	1475	Выработка	с-6	Глубина отбора пробы	6,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина тугопластичная легкая пылеватая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,226
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,315
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,144
Число пластичности I_P, %	17,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,480
Плотность ρ, г/см^3	1,98
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,62
Пористость n, %	40,62
Коэффициент пористости e, д.е.	0,684
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,898
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5	0,11	100,00
0,5-0,25	3,56	99,89
0,25-0,1	5,79	96,33
0,1-0,05	15,44	90,54
0,05-0,01	22,10	75,10
0,01-0,002	8,75	53,00
<0,002	44,25	44,25

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

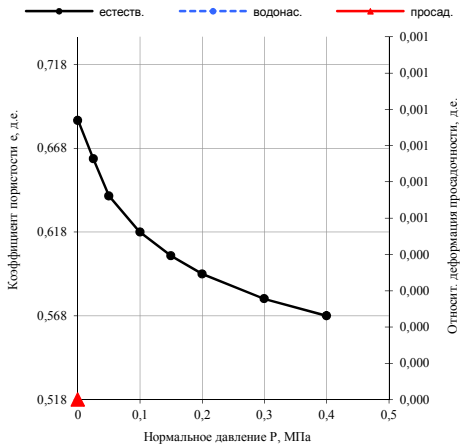
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,684							
0,0125										
0,025	0,340	0,014	0,661	0,92	0,7					
0,05	0,670	0,027	0,639	0,89	0,8					
0,1	0,990	0,040	0,618	0,43	1,6					
0,15	1,200	0,048	0,603	0,28	2,4					
0,2	1,360	0,054	0,593	0,22	3,1					
0,2										
0,3	1,580	0,063	0,578	0,15	4,5					
0,4	1,730	0,069	0,568	0,10	6,7					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,7	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,5	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,009	W_1/W_2	0,203 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

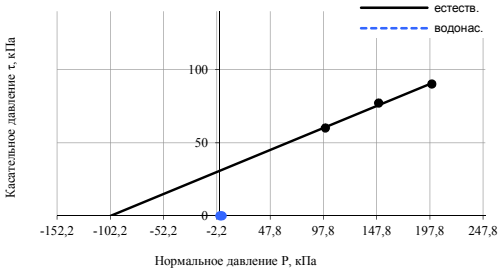
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	60,0	0,226	0,216				
150,0	77,0	0,226	0,216				
200,0	90,0	0,226	0,216				

tg φ	0,30 д.е.
φ	16,7 °
c	30,7 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

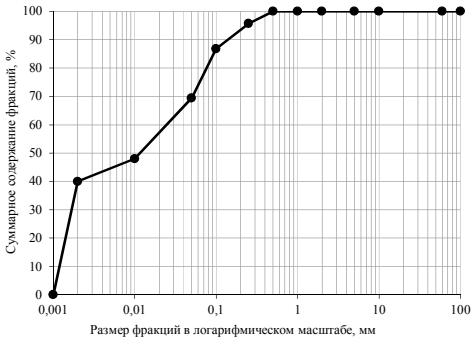
Образец №	1477	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	4,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина мягкопластичная легкая пылеватая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,278
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,326
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,145
Число пластичности I_P, %	18,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,735
Плотность ρ, г/см^3	1,92
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,72
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,50
Пористость n, %	44,77
Коэффициент пористости e, д.е.	0,811
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,933
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5		
0,5-0,25	4,36	100,00
0,25-0,1	8,84	95,64
0,1-0,05	17,42	86,80
0,05-0,01	21,39	69,38
0,01-0,002	8,06	48,00
<0,002	39,94	39,94

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

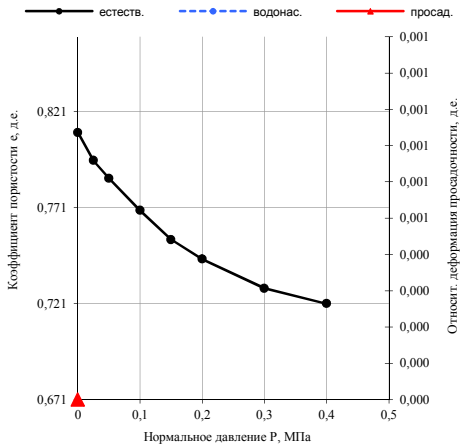
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,811							
0,0125										
0,025	0,200	0,008	0,796	0,58	1,3					
0,05	0,330	0,013	0,787	0,38	1,9					
0,1	0,560	0,022	0,770	0,33	2,2					
0,15	0,770	0,031	0,755	0,30	2,4					
0,2	0,910	0,036	0,745	0,20	3,6					
0,2										
0,3	1,120	0,045	0,729	0,15	4,8					
0,4	1,230	0,049	0,721	0,08	9,1					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,9	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,8	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,016	W_1/W_2	0,25 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

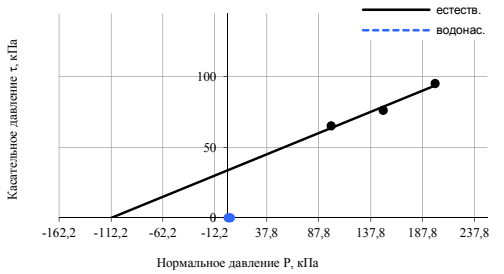
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	65,0	0,278	0,268				
150,0	76,0	0,278	0,268				
200,0	95,0	0,278	0,268				

tg φ	0,30 д.е.
φ	16,7 °
c	33,7 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

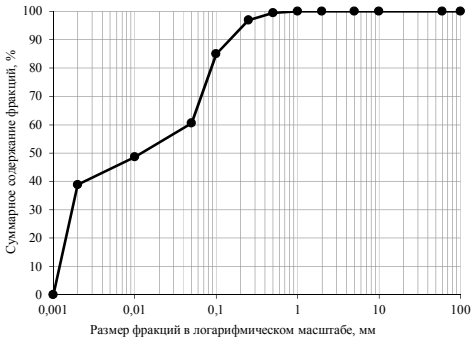
Образец №	1478	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	5,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина мягкопластичная легкая пылеватая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,235
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,324
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,133
Число пластичности I_P, %	19,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,534
Плотность ρ, г/см^3	1,88
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,52
Пористость n, %	44,24
Коэффициент пористости e, д.е.	0,793
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,809
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5	0,55	100,00
0,5-0,25	2,56	99,45
0,25-0,1	11,96	96,89
0,1-0,05	24,38	84,93
0,05-0,01	11,95	60,55
0,01-0,002	9,75	48,60
<0,002	38,85	38,85

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

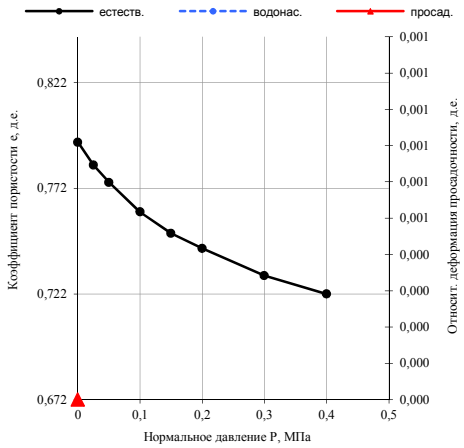
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,793							
0,0125										
0,025	0,150	0,006	0,783	0,43	1,7					
0,05	0,265	0,011	0,774	0,33	2,2					
0,1	0,460	0,018	0,760	0,28	2,6					
0,15	0,600	0,024	0,750	0,20	3,6					
0,2	0,700	0,028	0,743	0,14	5,0					
0,2										
0,3	0,880	0,035	0,730	0,13	5,6					
0,4	1,000	0,040	0,722	0,09	8,3					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
4,2	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
5,6	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,021	W_1/W_2	0,212 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

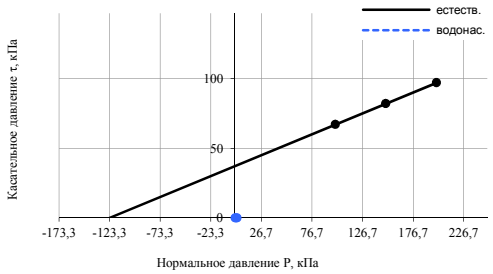
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	67,0	0,235	0,225				
150,0	82,0	0,235	0,225				
200,0	97,0	0,235	0,225				

tg φ	0,30 д.е.
φ	16,7 °
c	37,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

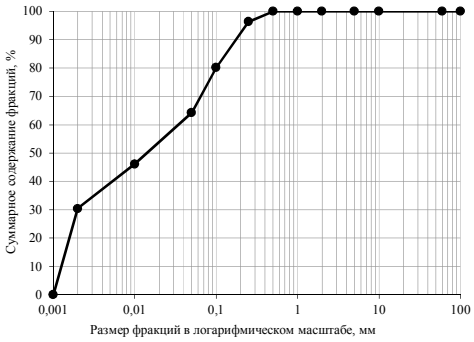
Образец №	1479	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	5,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 3 - глина мягкопластичная легкая пылеватая*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,238
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,325
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,150
Число пластичности I_P, %	17,5
Показатель текучести I_L, д.е.	0,503
Плотность ρ, г/см^3	1,90
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,53
Пористость n, %	43,37
Коэффициент пористости e, д.е.	0,766
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,842
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2		
2-1		
1-0,5		
0,5-0,25	3,68	100,00
0,25-0,1	16,16	96,32
0,1-0,05	15,97	80,16
0,05-0,01	18,07	64,19
0,01-0,002	15,74	46,12
<0,002	30,38	30,38

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

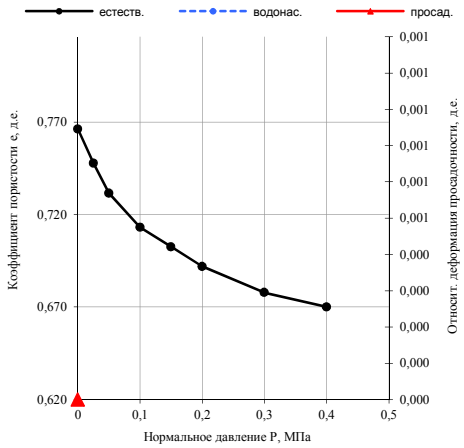
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,766							
0,0125										
0,025	0,260	0,010	0,747	0,73	1,0					
0,05	0,490	0,020	0,731	0,65	1,1					
0,1	0,750	0,030	0,713	0,37	1,9					
0,15	0,900	0,036	0,702	0,21	3,3					
0,2	1,050	0,042	0,692	0,21	3,3					
0,2										
0,3	1,250	0,050	0,677	0,14	5,0					
0,4	1,360	0,054	0,670	0,08	9,1					
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,3	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
5,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,012	W_1/W_2	0,214 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

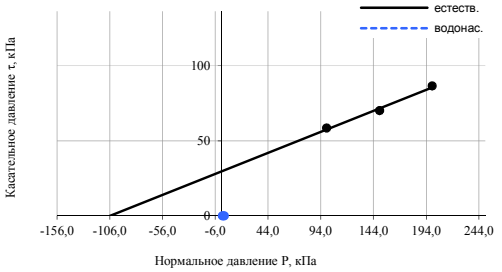
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
100,0	58,5	0,238	0,228				
150,0	70,0	0,238	0,228				
200,0	86,5	0,238	0,228				

tg φ	0,28 д.е.
φ	15,6 °
c	29,7 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

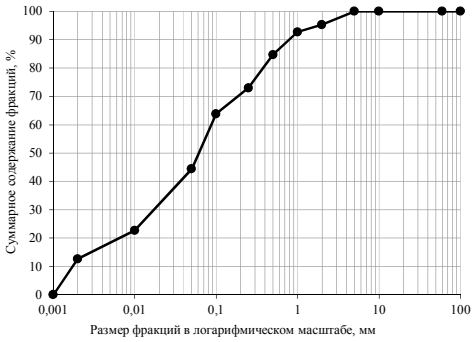
Образец №	1482	Выработка	с-6	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,271
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,286
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,152
Число пластичности I_P, %	13,4
Показатель текучести I_L, д.е.	0,888
Плотность ρ, г/см^3	1,87
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,47
Пористость n, %	45,51
Коэффициент пористости e, д.е.	0,835
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,876
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5		
5-2	4,75	100,00
2-1	2,56	95,25
1-0,5	8,01	92,69
0,5-0,25	11,73	84,68
0,25-0,1	9,12	72,94
0,1-0,05	19,47	63,82
0,05-0,01	21,65	44,35
0,01-0,002	10,05	22,70
<0,002	12,65	12,65

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

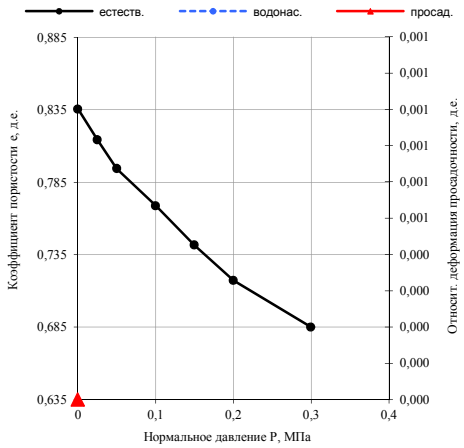
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,835							
0,0125										
0,025	0,290	0,012	0,814	0,85	1,3					
0,05	0,560	0,022	0,794	0,79	1,4					
0,1	0,910	0,036	0,768	0,51	2,1					
0,15	1,280	0,051	0,741	0,54	2,0					
0,2	1,610	0,064	0,717	0,48	2,3					
0,2										
0,3	2,050	0,082	0,685	0,32	3,4					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,1	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,4	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,011	W_1/W_2	0,244 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

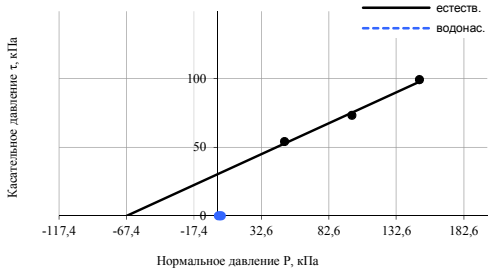
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	54,0	0,271	0,261				
100,0	73,0	0,271	0,261				
150,0	99,0	0,271	0,261				

tg φ	0,45 д.е.
φ	24,2 °
c	30,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

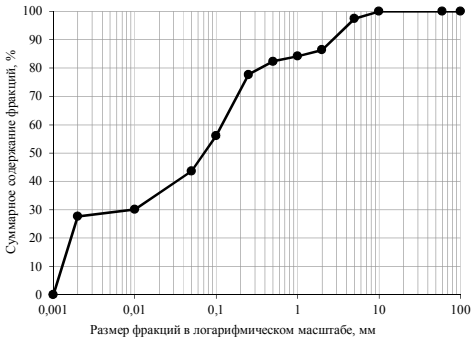
Образец №	1483	Выработка	с-6	Глубина отбора пробы	1,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный тяжелый песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,260
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,291
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,143
Число пластичности I_P, %	14,8
Показатель текучести I_L, д.е.	0,791
Плотность ρ, г/см^3	1,84
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,46
Пористость n, %	45,91
Коэффициент пористости e, д.е.	0,849
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,827
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	2,57	100,00
5-2	11,01	97,43
2-1	2,27	86,42
1-0,5	1,85	84,16
0,5-0,25	4,67	82,31
0,25-0,1	21,57	77,64
0,1-0,05	12,42	56,07
0,05-0,01	13,57	43,65
0,01-0,002	2,46	30,08
<0,002	27,62	27,62

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

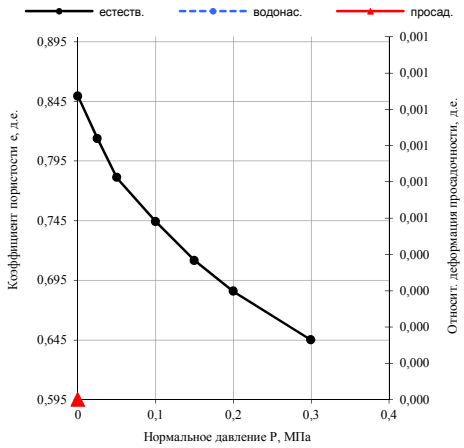
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,849							
0,0125										
0,025	0,480	0,019	0,813	1,42	0,8					
0,05	0,920	0,037	0,781	1,30	0,9					
0,1	1,420	0,057	0,744	0,74	1,5					
0,15	1,860	0,074	0,711	0,65	1,7					
0,2	2,210	0,088	0,685	0,52	2,1					
0,2										
0,3	2,760	0,110	0,645	0,41	2,7					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
1,9	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
2,7	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,007	W_1/W_2	0,234 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

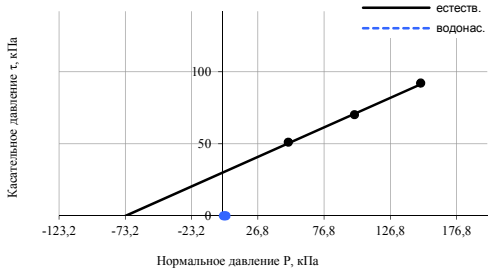
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	51,0	0,260	0,250				
100,0	70,0	0,260	0,250				
150,0	92,0	0,260	0,250				

tg φ	0,41 д.е.
φ	22,3 °
c	30,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

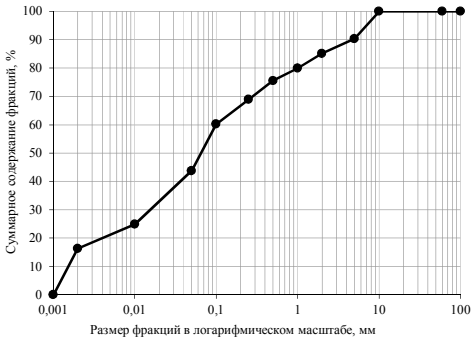
Образец №	1485	Выработка	с-10	Глубина отбора пробы	1,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,287
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,305
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,196
Число пластичности I_P, %	10,9
Показатель текучести I_L, д.е.	0,835
Плотность ρ, г/см^3	1,92
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,71
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,49
Пористость n, %	44,95
Коэффициент пористости e, д.е.	0,817
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,953
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	9,67	100,00
5-2	5,21	90,33
2-1	5,21	85,12
1-0,5	4,39	79,91
0,5-0,25	6,60	75,51
0,25-0,1	8,75	68,92
0,1-0,05	16,40	60,17
0,05-0,01	18,89	43,77
0,01-0,002	8,63	24,88
<0,002	16,25	16,25

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

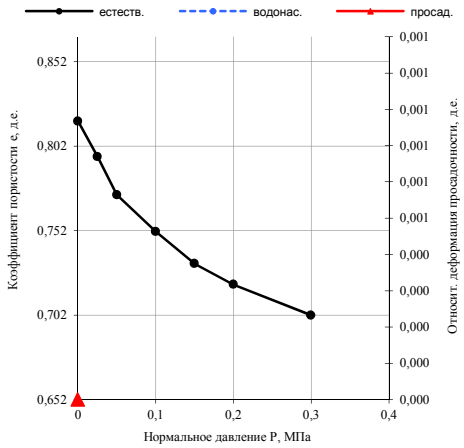
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,817							
0,0125										
0,025	0,290	0,012	0,795	0,84	1,3					
0,05	0,600	0,024	0,773	0,90	1,2					
0,1	0,900	0,036	0,751	0,44	2,5					
0,15	1,160	0,046	0,732	0,38	2,9					
0,2	1,330	0,053	0,720	0,25	4,4					
0,2										
0,3	1,580	0,063	0,702	0,18	6,0					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,5	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
6,0	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,011	W_1/W_2	0,258 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

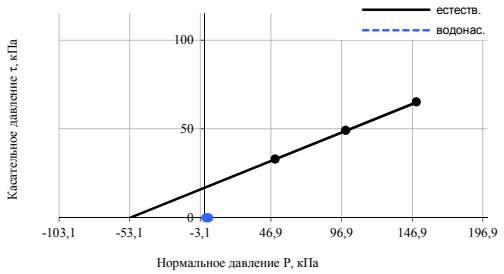
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	33,0	0,287	0,277				
100,0	49,0	0,287	0,277				
150,0	65,0	0,287	0,277				

tg φ	0,32 д.е.
φ	17,7 °
c	17,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

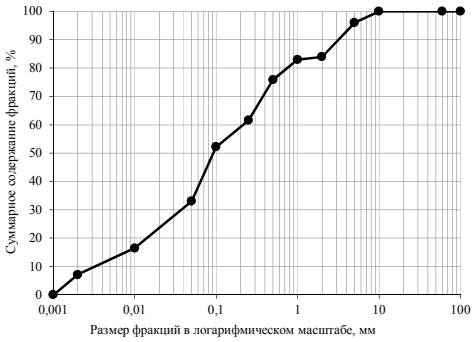
Образец №	1486	Выработка	с-9	Глубина отбора пробы	0,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный легкий песчанистый с галькой*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,296
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,308
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,207
Число пластичности I_P, %	10,1
Показатель текучести I_L, д.е.	0,881
Плотность ρ, г/см^3	1,93
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,49
Пористость n, %	44,84
Коэффициент пористости e, д.е.	0,813
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,983
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	4,00	100,00
5-2	12,07	96,00
2-1	1,00	83,93
1-0,5	7,09	82,93
0,5-0,25	14,29	75,84
0,25-0,1	9,36	61,55
0,1-0,05	19,13	52,19
0,05-0,01	16,64	33,07
0,01-0,002	9,36	16,43
<0,002	7,07	7,07

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

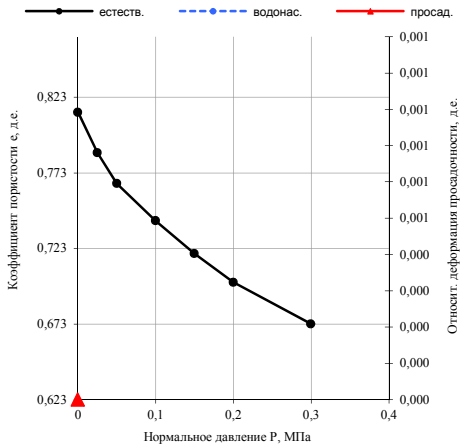
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,813							
0,0125										
0,025	0,370	0,015	0,786	1,07	1,0					
0,05	0,650	0,026	0,766	0,81	1,3					
0,1	0,990	0,040	0,741	0,49	2,2					
0,15	1,290	0,052	0,720	0,44	2,5					
0,2	1,550	0,062	0,701	0,38	2,9					
0,2										
0,3	1,930	0,077	0,673	0,28	3,9					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
2,7	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,9	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,008	W_1/W_2	0,266 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

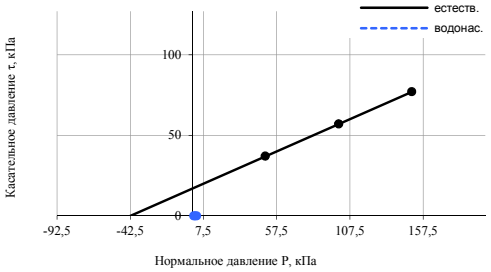
Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	37,0	0,296	0,286				
100,0	57,0	0,296	0,286				
150,0	77,0	0,296	0,286				

tg φ	0,40 д.е.
φ	21,8 °
c	17,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Сдвиговая кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

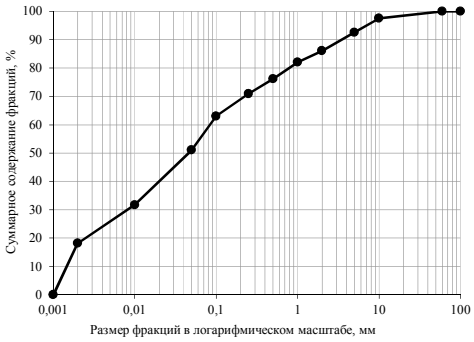
Образец №	1487	Выработка	с-9	Глубина отбора пробы	1,0 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный легкий пылеватый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,288
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,307
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,224
Число пластичности I_P, %	8,3
Показатель текучести I_L, д.е.	0,771
Плотность ρ, г/см^3	1,85
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,73
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,44
Пористость n, %	47,39
Коэффициент пористости e, д.е.	0,901
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,873
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10	2,45	100,00
10-5	4,98	97,55
5-2	6,52	92,57
2-1	4,03	86,05
1-0,5	5,88	82,02
0,5-0,25	5,22	76,14
0,25-0,1	7,87	70,92
0,1-0,05	11,98	63,05
0,05-0,01	19,36	51,07
0,01-0,002	13,53	31,71
<0,002	18,18	18,18

Интегральная кривая грансостава



Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

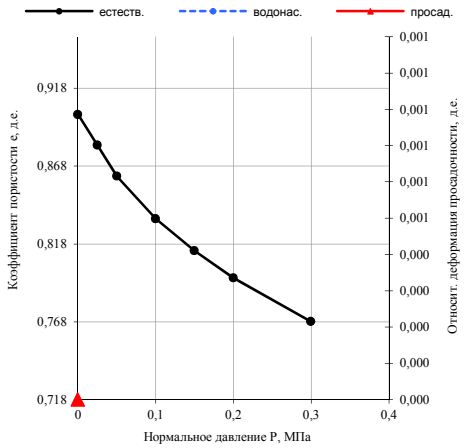
Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,901							
0,0125										
0,025	0,260	0,010	0,881	0,79	1,4					
0,05	0,520	0,021	0,861	0,79	1,4					
0,1	0,880	0,035	0,834	0,55	2,1					
0,15	1,150	0,046	0,813	0,41	2,8					
0,2	1,380	0,055	0,796	0,35	3,3					
0,2										
0,3	1,750	0,070	0,768	0,28	4,1					
0,4										
0,5										
0,6										

E	Условие расчета
3,0	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
4,1	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,012	W_1/W_2	0,259 / -

Компрессионная кривая



Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

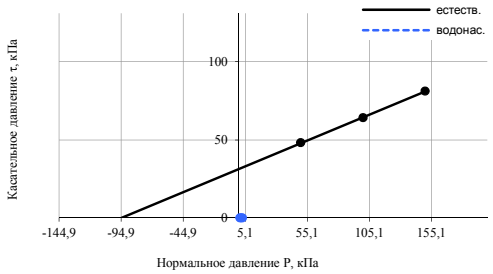
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	48,0	0,288	0,278				
100,0	64,0	0,288	0,278				
150,0	81,0	0,288	0,278				

tg φ	0,33 д.е.
φ	18,3 °
c	31,3 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Нач. лаборатории	Портареску Е.Л.

ПАСПОРТ ГРУНТА

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

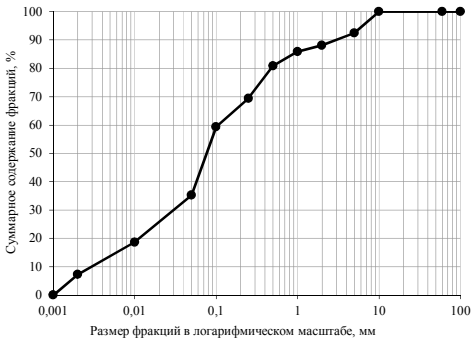
Образец №	1488	Выработка	с-9	Глубина отбора пробы	1,5 м	Структура образца	ненарушенная
Номенклатура грунта по ГОСТ 25100-2011	*ИГЭ 4 - суглинок текучепластичный легкий песчанистый*						

Физические свойства

Естественная влажность W, д.е.	0,301
Влажн. на границе текуч. W_L, д.е.	0,314
Влажн. на границе раскат. W_P, д.е.	0,222
Число пластичности I_P, %	9,2
Показатель текучести I_L, д.е.	0,859
Плотность ρ, г/см^3	1,89
Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	2,70
Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3	1,45
Пористость n, %	46,20
Коэффициент пористости e, д.е.	0,859
Коффициент водонас. S_r, д.е.	0,947
Отн. содерж. орг. веществ I_r, д.е.	
Коэффициент фильтрации $K_ф$, м/сут	
Степень разложения D_{dp}, %	
Степень засоленности D_{sal}, %	
Степень плотности I_D, д.е.	

Размер фракций, мм	Содержание фракций, % диф.	Содержание фракций, % инт.
>100		
100-60		
60-10		
10-5	7,52	100,00
5-2	4,36	92,48
2-1	2,24	88,12
1-0,5	5,03	85,88
0,5-0,25	11,44	80,85
0,25-0,1	10,05	69,41
0,1-0,05	24,06	59,36
0,05-0,01	16,63	35,30
0,01-0,002	11,44	18,67
<0,002	7,23	7,23

Интегральная кривая грансостава



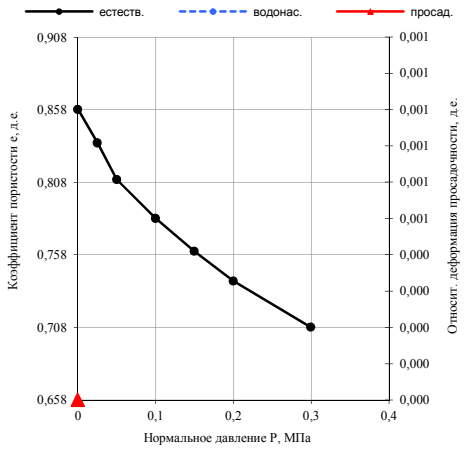
Коэф. неоднородности грансостава C_u, д.е.

Компрессионные испытания

Высота образца h	25 мм	Диаметр образца d	87 мм	Условия проведения опыта	в естеств. состоянии
Примечание					

P	Естественное состояние Δh	ε	e	m_0	E	Водонасыщенное состояние Δh	ε	e	m_0	E
0			0,859							
0,0125										
0,025	0,310	0,012	0,836	0,92	1,2					
0,05	0,650	0,026	0,810	1,01	1,1					
0,1	1,010	0,040	0,783	0,54	2,1					
0,15	1,315	0,053	0,761	0,45	2,5					
0,2	1,590	0,064	0,740	0,41	2,7					
0,2										
0,3	2,020	0,081	0,708	0,32	3,5					
0,4										
0,5										
0,6										

Компрессионная кривая



E	Условие расчета
2,6	P=0,1-0,2 в естеств. состоянии
3,5	P=0,2-0,3 в естеств. состоянии
	P=0,1-0,2 с замач. при P=0,2
	P=0,1-0,2 в водонас. состоянии

ε_{sl}		P=0,2 (одна кривая)	
		P=0,2 (одна кривая)	
P_{sl}		метод одной кривой	
		метод двух кривых	
P_{str}	0,010	W_1/W_2	0,271 / -

Условные обозначения: P - нормальное давление, МПа; Δh - абсолютная вертикальная деформация, мм; ε - относительная вертикальная деформация, д.е.; e - коэффициент пористости; m_0 - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа; E_0 - компрессионный модуль деформации, МПа; ε_{sl} - относительная деформация просадочности, д.е.; P_{sl} - начальное просадочное давление, МПа; P_{str} - структурная прочность грунта, МПа; W1, W2 - влажность после опыта, д.е.

Сдвиговые испытания

Условия проведения опыта	консолидированно-дренированный сдвиг в естественном состоянии
Примечание	

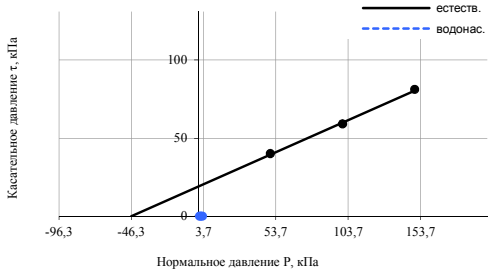
Естественное состояние P	τ	W_1	W_2	Водонасыщенное состояние P	τ	W_1	W_2
50,0	40,0	0,301	0,291				
100,0	59,0	0,301	0,291				
150,0	81,0	0,301	0,291				

tg φ	0,41 д.е.
φ	22,3 °
c	19,0 кПа

tg φ	
φ	
c	

Условные обозначения: P - нормальное давление, кПа; τ - касательное давление, кПа; W_1 - влажность до опыта, д.е.; W_2 - влажность после опыта, д.е.; tg φ и φ - коэффициент и угол внутреннего трения; c - удельное сцепление

Сдвиговая кривая



Приложение М

(обязательное)

Паспорта воды

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

Приложение

ПАСПОРТ СТАНДАРТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

Точка отбора	с-1	Глубина отбора, м	1,5	Дата отбора	04.06.2020	Номер пробы	10

Уровень появления воды, м	1,7	Уровень установления воды, м	1,3
Дата начала проведения анализа	12.06.2020	Дата конца проведения анализа	14.06.2020

Физические и механические свойства воды

Запах воды при температуре, °С	20		Привкус воды при температуре, °С	20	
	5	не опр.		5	не опр.
Осадок			Мутность		
Цветность до фильтрования			Ориентировочный коэф. фильтрации $K_ф$ м/сут		0,01

Химический состав воды

Анионы		мг/дм³	мг-экв/дм³	%-экв	Катионы		мг/дм³	мг-экв/дм³	%-экв
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	488,00	8,00	38,5	Кальций	Ca^{2+}	85,00	4,24	20,4
Сульфаты	SO_4^{2-}	56,00	1,16	5,6	Магний	Mg^{2+}	52,46	4,31	20,7
Хлориды	Cl^-	409,48	11,55	55,5	Натрий+калий	Na^++K^+	281,72	12,25	58,9
Нитриты	NO_2^-				Железо закисное	Fe^{2+}	0,00	0,00	
Нитраты	NO_3^-	4,70	0,08	0,4	Железо окисное	Fe^{3+}	0,10	0,00	0,0
Карбонаты	CO_3^{2-}	0,39	0,01	0,1	Аммоний	NH_4^+	0,00	0,00	
ИТОГО		958,57	20,80	100,0	ИТОГО		419,28	20,81	100,0

Окисляемость перманганатная, мг/дм³	39,2	Углекислота CO_2, мг/дм³	свободная		Жесткость, мг-экв/дм³	общая	8,55
			агрессивная			карбонатная	8,02
Водородный показатель pH	6,50	Сухой остаток, мг/дм³	эксперим.			некарбонатная	0,54
			расчетный	1133,85	Минерализация, г/дм³		1,378

Классификация воды и определение степени ее агрессивности к различным средам

Формула ионного состава	M(1,378)	Cl(55,5) HCO3(38,5) SO4(5,6) NO3(0,4) CO3(0,1) / Na+K(58,9) Mg(20,7) Ca(20,4) Fe3(0)	Гидрохимическая фация: HCO3-Cl-Ca-Mg-Na+K

Степень агрессивности воды к бетонным конструкциям при марке бетона по водопроницаемости (СП 28.13330.2012, табл. В3)			
Показатели агрессивности	W4	W6	W8
Бикарбонатная щелочность	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Водородный показатель	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Агрессивная углекислота			
Магнезиальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Аммонийные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Едкие щелочи	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Остальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
ОБЩАЯ АГРЕССИВНОСТЬ	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к бетону (СП 28.13330.2012, табл. В4)			
Вид цемента	W4	W6	W8
Портландцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Портландцемент улучш.	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкий	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности хлорированной воды к арматуре железобетонных конструкций (СП 28.13330.2012, табл. Г2)	
при период. смачивании	слабоагрес.
при постоянном погружении	неагрес.

Анализ выполнен в соответствии с ПНД Ф:14.1:2.4-95, 14.1:2.114-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.50-96, 14.2:99-97, 14.1:2:4.154-99, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97, 14.1:2:4.207-04, 14.1:2.95-97, 14.1:2.1-95, 14.1:2.98-97, 14.1:2:3:4.121-97, РД 153-34.2-21.544-2002, ГОСТ 31859-2012.7

Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2012, табл. Х3)	
пресная вода	среднеагрес.
морская вода	среднеагрес.

Коррозионная активность воды по отношению к оболочкам кабелей (ГОСТ 9.602-2005)	
свинцовой (табл. 3)	средняя
алюминиевой (табл. 5)	высокая

Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, определенная через произведение активностей (Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития		
к известнякам	1,08883E-08	неагрес.
к доломитам	1,8045E-17	агрес.
к ангидритам	8,09885E-07	агрес.
к гипсам	8,09885E-07	агрес.
к галоидам	1,378	агрес.

Степень агрессивности воды к гипсам и ангидритам, определенная через расчет дефицита насыщения d сульфатом кальция (ТСН 11-301-2004, п. 6.14)			
t воды, °С	10	d = 1,70	сильноагрес.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Нач. лаборатории Портареску Е.Л.

Приложение

ПАСПОРТ СТАНДАРТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Объект	«Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

Точка отбора	с-9	Глубина отбора, м	1,0	Дата отбора	08.06.2020	Номер пробы	11

Уровень появления воды, м	0,6	Уровень установления воды, м	0,6
Дата начала проведения анализа	12.06.2020	Дата конца проведения анализа	14.06.2020

Физические и механические свойства воды

Запах воды при температуре, °С	20		Привкус воды при температуре, °С	20	
	5	не опр.		5	не опр.
Осадок			Мутность		
Цветность до фильтрования			Ориентировочный коэф. фильтрации $K_ф$, м/сут		0,01

Химический состав воды

Анионы		мг/дм³	мг-экв/дм³	%-экв	Катионы		мг/дм³	мг-экв/дм³	%-экв
Гидрокарбонаты	HCO_3^-	386,60	6,34	32,3	Кальций	Ca^{2+}	96,00	4,79	24,2
Сульфаты	SO_4^{2-}	50,20	1,04	5,3	Магний	Mg^{2+}	60,00	4,93	24,9
Хлориды	Cl^-	431,22	12,16	62,0	Натрий+калий	Na^++K^+	231,65	10,08	50,9
Нитриты	NO_2^-				Железо закисное	Fe^{2+}	0,00	0,00	
Нитраты	NO_3^-	4,80	0,08	0,4	Железо окисное	Fe^{3+}	0,10	0,00	0,0
Карбонаты	CO_3^{2-}				Аммоний	NH_4^+	0,00	0,00	
ИТОГО		872,82	19,62	100,0	ИТОГО		387,75	19,80	100,0

Окисляемость перманганатная, мг/дм³	15,5	Углекислота CO_2, мг/дм³	свободная		Жесткость, мг-экв/дм³	общая	9,72
			агрессивная			карбонатная	6,34
Водородный показатель pH	6,46	Сухой остаток, мг/дм³	эксперим.			некарбонатная	3,38
			расчетный	1067,27	Минерализация, г/дм³		1,261

Классификация воды и определение степени ее агрессивности к различным средам

Формула ионного состава	M(1,261) Cl(62) HCO3(32,3) SO4(5,3) NO3(0,4) / Na+K(50,9) Mg(24,9) Ca(24,2) Fe3(0)	Гидрохимическая фация
		HCO3-Cl-Ca-Mg-Na+K

Степень агрессивности воды к бетонным конструкциям при марке бетона по водопроницаемости (СП 28.13330.2012, табл. В3)			
Показатели агрессивности	W4	W6	W8
Бикарбонатная щелочность	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Водородный показатель	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Агрессивная углекислота			
Магнезиальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Аммонийные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Едкие щелочи	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Остальные соли	неагрес.	неагрес.	неагрес.
ОБЩАЯ АГРЕССИВНОСТЬ	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности воды к бетону (СП 28.13330.2012, табл. В4)			
Вид цемента	W4	W6	W8
Портландцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Портландцемент улучш.	неагрес.	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкий	неагрес.	неагрес.	неагрес.

Степень агрессивности хлорированной воды к арматуре железобетонных конструкций (СП 28.13330.2012, табл. Г2)	
при период. смачивании	слабоагрес.
при постоянном погружении	неагрес.

Анализ выполнен в соответствии с ПНД Ф:14.1:2.4-95, 14.1:2.114-97, 14.1:2.159-2000, 14.1:2.50-96, 14.2:99-97, 14.1:2:4.154-99, 14.1:2.3-95, 14.1:2.96-97, 14.1:2:4.207-04, 14.1:2.95-97, 14.1:2.1-95, 14.1:2.98-97, 14.1:2:3:4.121-97, РД 153-34.2-21.544-2002, ГОСТ 31859-2012.7

Степень агрессивности воды к металлическим конструкциям (СП 28.13330.2012, табл. Х3)	
пресная вода	среднеагрес.
морская вода	среднеагрес.

Коррозионная активность воды по отношению к оболочкам кабелей (ГОСТ 9.602-2005)	
свинцовой (табл. 3)	средняя
алюминиевой (табл. 5)	высокая

Степень агрессивности воды к карстующимся горным породам, определенная через произведение активностей (Руководство по инженерно-геологическим изысканиям в районах развития		
к известнякам	2,55671E-15	агрес.
к доломитам	9,96035E-31	агрес.
к ангидритам	8,34622E-07	агрес.
к гипсам	8,34622E-07	агрес.
к галоидам	1,261	агрес.

Степень агрессивности воды к гипсам и ангидритам, определенная через расчет дефицита насыщения d сульфатом кальция (ТСН 11-301-2004, п. 6.14)			
t воды, °С	10	d = 1,68	сильноагрес.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

52/6-20-ИГИ-Т

Формат А4

Приложение П

(обязательное)

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения свойств грунтов

Инженерно-геологический элемент	Нормативные значения															
	Плотность грунта, г/см^3		Удельный вес грунта, кН/м^3		Удельное сцепление, кПа				Угол внутреннего трения, °				Модуль деформации, МПа			
	лаб.	рекоменд.	лаб.	рекоменд.	сдвиг естеств.	сдвиг водонас.	табл.	рекоменд.	сдвиг естеств.	сдвиг водонас.	табл.	рекоменд.	компрес. естеств.	компрес. водонас.	табл.	рекоменд.
	ρ	ρ	γ	γ	c	c	c	c	φ	φ	φ	φ	E	E	E	E
ИГЭ 1	1,90	1,90	18,63	18,63	27,4		25,4	25,4	18,0		21,8	18,0	16,9		17,0	16,9
ИГЭ 2	1,86	1,86	18,18	18,18	24,7		17,2	17,2	21,3		16,4	16,4	10,8		9,0	9,0
ИГЭ 3	1,92	1,92	18,86	18,86	35,0		44,2	35,0	15,9		14,9	14,9	19,0		15,9	15,9
ИГЭ 4	1,88	1,88	18,46	18,46	24,1			24,1	21,1			21,1	8,3			8,3

Инженерно-геологический элемент	Расчетные значения																							
	Плотность грунта, г/см^3				Удельный вес, кН/м^3				Удельное сцепление, кПа								Угол внутреннего трения, °							
	лаб.		рекоменд.		лаб.		рекоменд.		сдвиг естеств.		сдвиг водонас.		табл.		рекоменд.		сдвиг естеств.		сдвиг водонас.		табл.		рекоменд.	
	ρ_{II}	ρ_{I}	ρ_{II}	ρ_{I}	γ_{II}	γ_{I}	γ_{II}	γ_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	c_{II}	c_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}	φ_{II}	φ_{I}
	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95
ИГЭ 1	1,88	1,87	1,88	1,87	18,45	18,33	18,45	18,33	25,7	24,5			21,8	19,0	25,4	16,9	16,6	15,6			21,8	19,0	16,6	15,6
ИГЭ 2	1,84	1,83	1,84	1,83	18,06	17,98	18,06	17,98	21,0	18,3			16,4	14,3	17,2	11,5	20,0	18,9			16,4	14,3	16,4	14,3
ИГЭ 3	1,91	1,91	1,91	1,91	18,74	18,67	18,74	18,67	32,6	30,8			14,9	13,0	32,6	30,8	14,8	13,9			14,9	13,0	14,9	13,0
ИГЭ 4	1,87	1,86	1,87	1,86	18,32	18,23	18,32	18,23	20,8	18,3					20,8	18,3	19,9	19,0					19,9	19,0

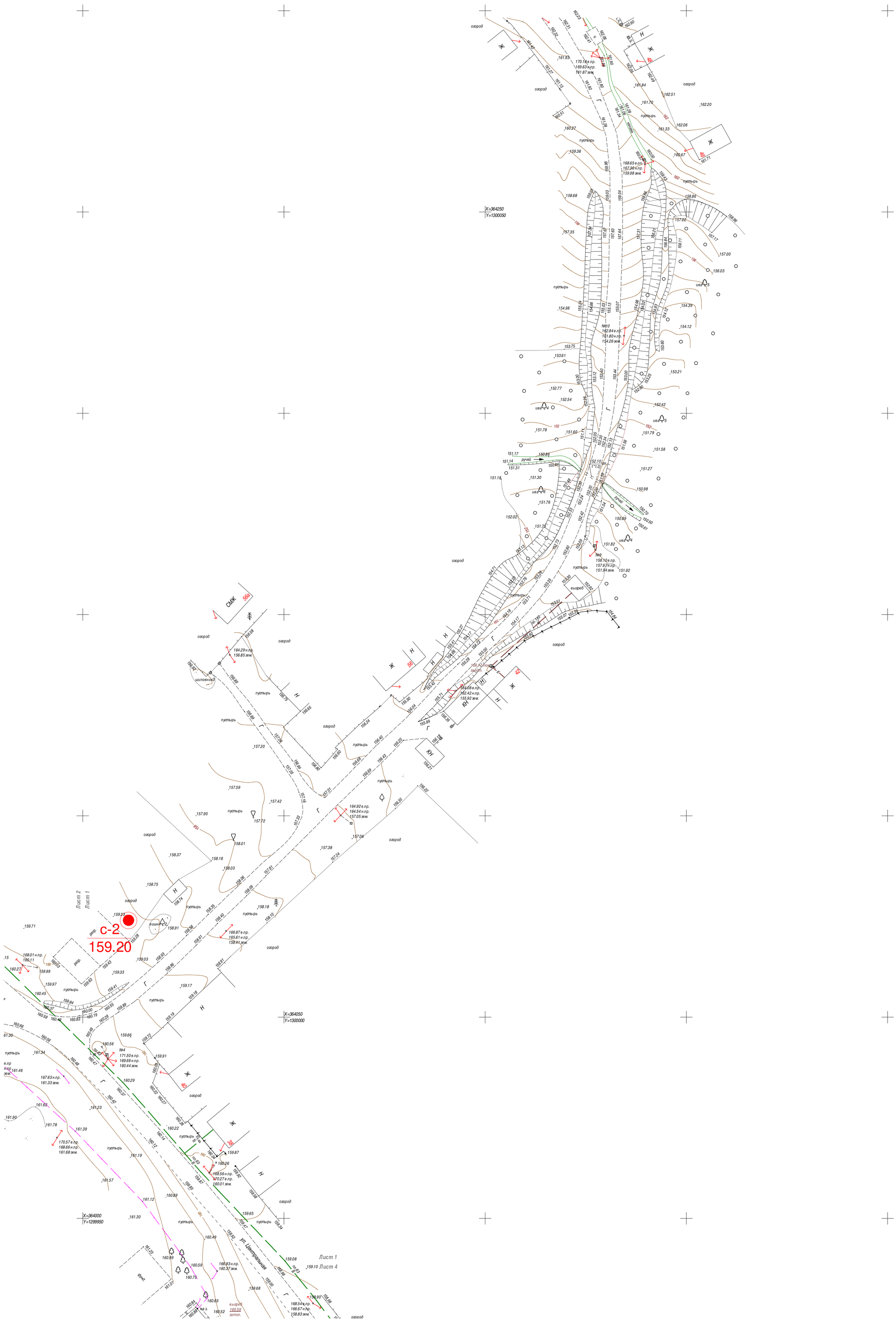
Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рован-ных				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



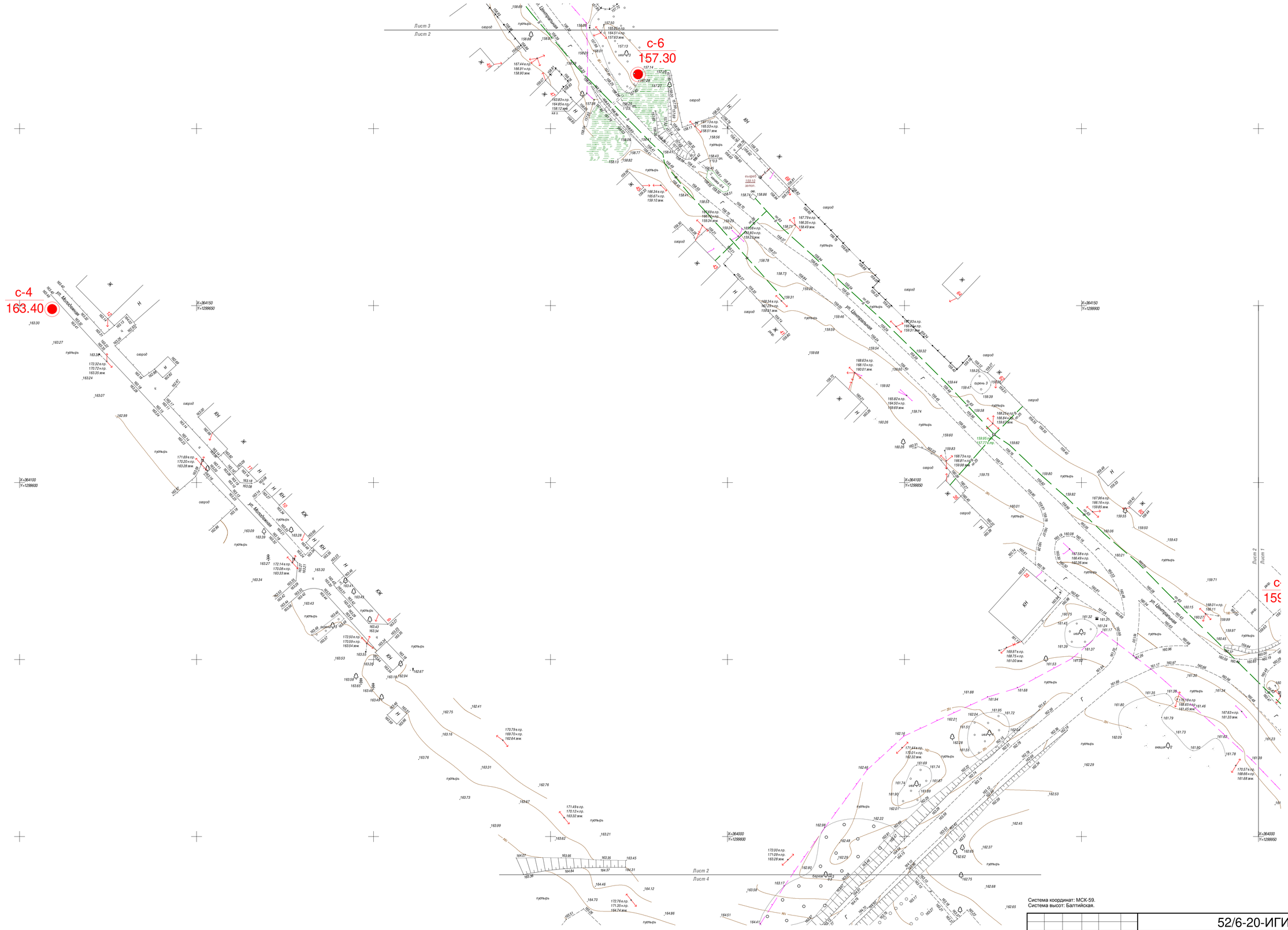
Условные обозначения:

с-8 / 200.48 — Местоположение скважины, ее номер / Абсолютная отметка устья скважины, м

Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	52/6-20-ИГИ
						: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20	Инженерно-геологические изыскания — Стадия: П; Лист: 1; Листов: 6
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20	Карта фактического материала М 1:500

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ



Условные обозначения:

с-8 / 200.48 — Местоположение скважины, ее номер / Абсолютная отметка устья скважины, м

Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20

52/6-20-ИГИ

: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"

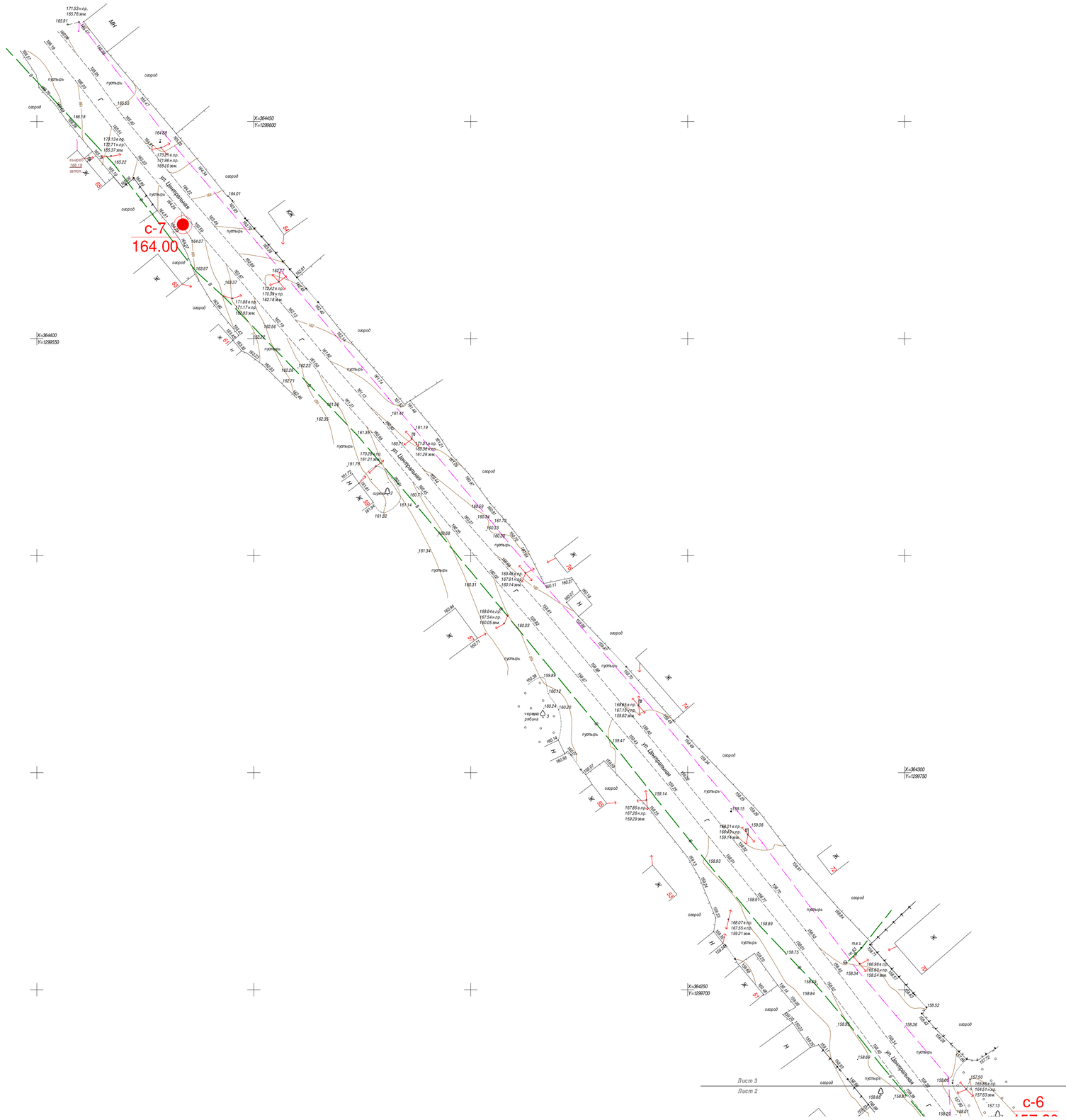
Инженерно-геологические изыскания

Карта фактического материала
М 1:500

Стадия	Лист	Листов
П	2	6

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Формат А1



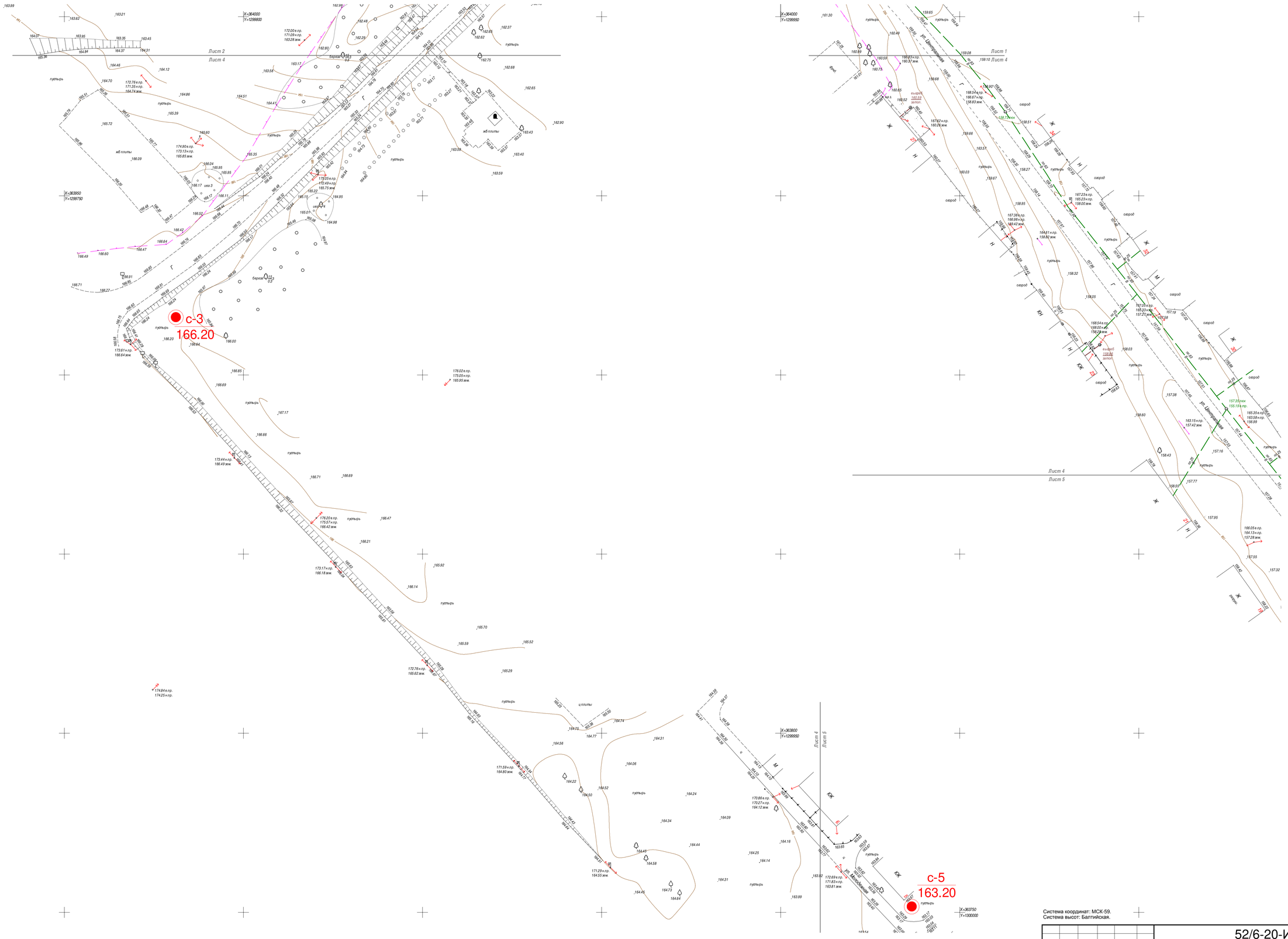
Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Условные обозначения:

с-8
200.48 — Местоположение скважины, ее номер
Абсолютная отметка устья скважины, м

						52/6-20-ИГИ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"			
						Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20		П	3	6
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20	Карта фактического материала М 1:500	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ		

Формат А1



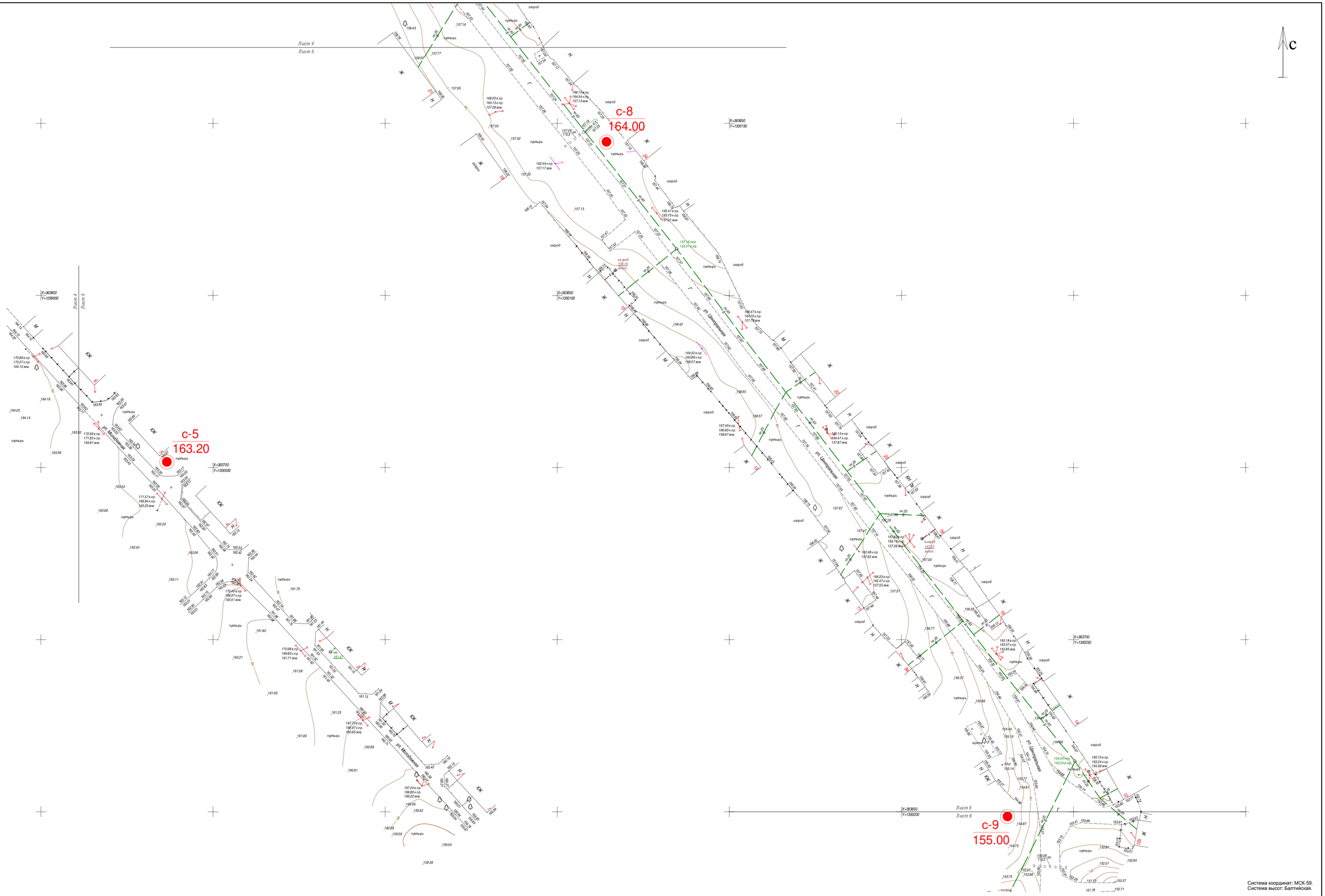
Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Условные обозначения:

с-8 / 200.48 — Местоположение скважины, ее номер / Абсолютная отметка устья скважины, м

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	52/6-20-ИГИ		
						: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"		
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20	Инженерно-геологические изыскания	Стадия: П	Лист: 4 / Листов: 6
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20	Карта фактического материала М 1:500	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ	

Формат А1



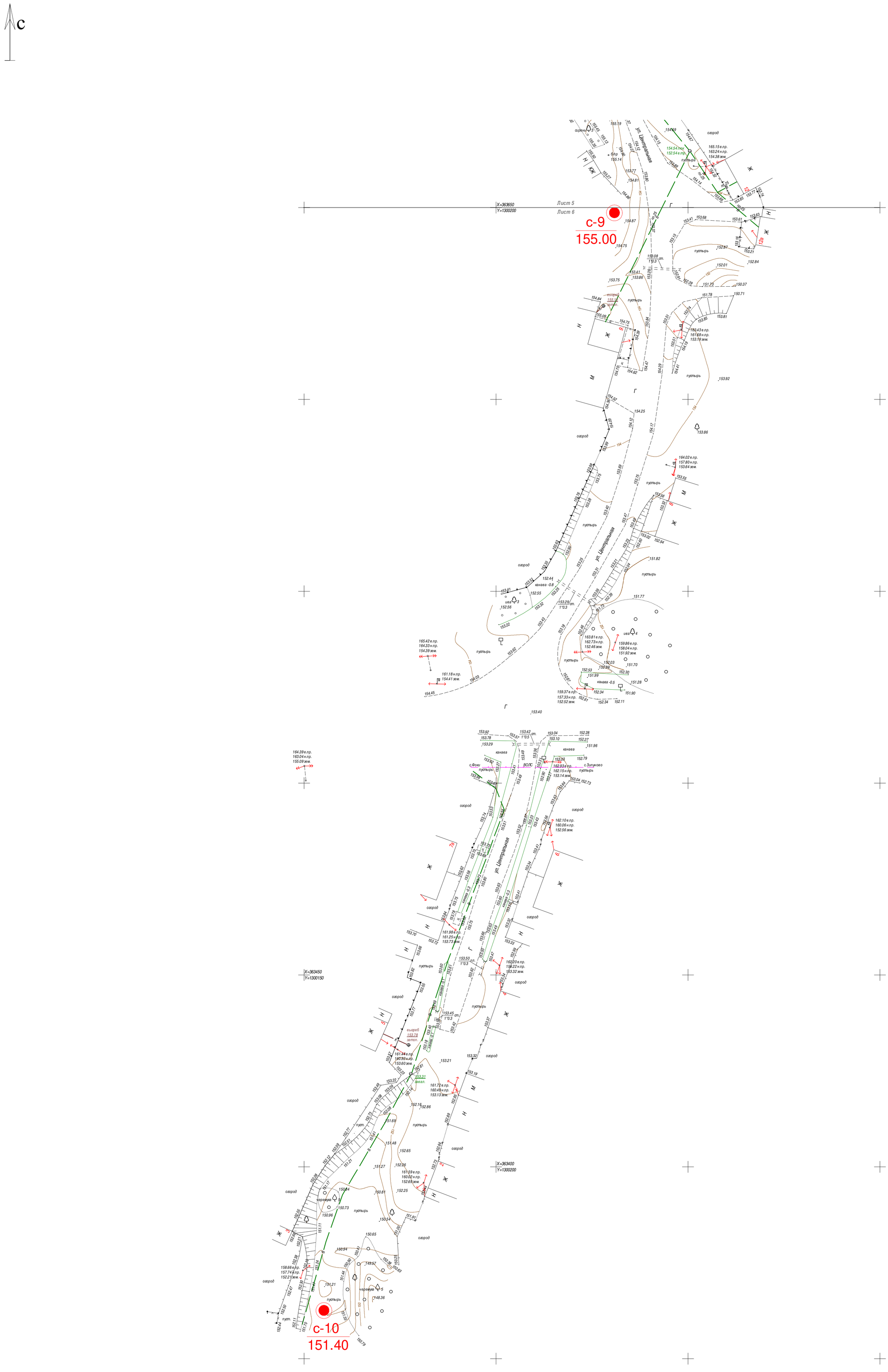
Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Условные обозначения:

с-8 / 200.48 — Местоположение скважины, ее номер / Абсолютная отметка устья скважины, м

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	52/6-20-ИГИ		
						: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"		
						Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
							П	5	6
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20				
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20	Карта фактического материала М 1:500	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ	

Формат А1



Система координат: МСК-59.
Система высот: Балтийская.

Условные обозначения:

с-8 / 200.48 — Местоположение скважины, ее номер / Абсолютная отметка устья скважины, м

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Н.контр.		Шумилов С.С.			09.20
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20

52/6-20-ИГИ

: "Газопровод в д. Каменный ключ (ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край"

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П	6	6

Карта фактического материала
М 1:500

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ЦЕНТР КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Горная выработка: с-1 Дата проходки: 04.06.2020
Абсолютная отметка устья: 167.00 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	166.70	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	3.1	163.90	2.8	2	2261 2262 2263	Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный с включениями гравия до 5-10%, с 1,7 м с прослойками глины текучепластичной мощностями до 0.02м	1.7	1.3
dQ	5.0	162.00	1.9	1	2264 2265 2266 2267	Суглинок коричневый легкий песчанистый тугопластичный с включениями гравия до 5%		

Горная выработка: с-2 Дата проходки: 06.06.2020
Абсолютная отметка устья: 159.20 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	158.90	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	3.4	155.80	3.1	2		Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный, с 3,1 м с прослойками глины текучепластичной мощностью до 0,03м	3.2	3.2
dQ	5.0	154.20	1.6	3		Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная		

Горная выработка: с-3 Дата проходки: 06.06.2020
Абсолютная отметка устья: 166.20 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	166.00	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	161.20	4.8	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный, в подошве слоя полутвердый		

Горная выработка: с-4 Дата проходки: 06.06.2020
Абсолютная отметка устья: 163.40 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	163.20	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	158.40	4.8	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%, с 2,9 м полутвердый		

Горная выработка: с-5 Дата проходки: 07.06.2020
Абсолютная отметка устья: 163.20 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	163.00	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	158.20	4.8	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с единичными включениями гравия, с 3,3 м полутвердый		

Горная выработка: с-6 Дата проходки: 07.06.2020
Абсолютная отметка устья: 157.30 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	157.00	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	1.7	155.60	1.4	4		Суглинок коричневый легкий песчанистый текучепластичный		
dQ	3.9	153.40	2.2	2		Суглинок коричневый легкий песчанистый мягкопластичный		
dQ	7.0	150.30	3.1	3		Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная, с 5,3 м тугопластичная		

Горная выработка: с-7 Дата проходки: 07.06.2020
Абсолютная отметка устья: 164.00 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	163.80	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	159.00	4.8	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%, с 3,6 м полутвердый		

Горная выработка: с-8 Дата проходки: 08.06.2020
Абсолютная отметка устья: 164.00 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	163.80	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	5.0	159.00	4.8	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный, с 2,9 м полутвердый		

Горная выработка: с-9 Дата проходки: 08.06.2020
Абсолютная отметка устья: 155.00 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.2	154.80	0.2			Почвенно-растительный слой		
dQ	3.2	151.80	3.0	4		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый текучепластичный	0.6	0.6
dQ	4.3	150.70	1.1	2		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый мягкопластичный		
dQ	5.0	150.00	0.7	1		Суглинок темно-коричневый тяжелый песчанистый тугопластичный с включением гравия до 5%		

Горная выработка: с-10 Дата проходки: 08.06.2020
Абсолютная отметка устья: 151.40 м Масштаб колонки: 1:100

Геол. возр.	Глуб. подош., м	Абс. отм., м	Мощн. слоя, м	ИГЭ	Литологический разрез	Описание грунтов	Появл. воды	Устан. воды
pQ	0.3	151.10	0.3			Почвенно-растительный слой		
dQ	2.0	149.40	1.7	4		Суглинок коричневый легкий песчанистый текучепластичный	0.4	0.4
dQ	4.1	147.30	2.1	2		Суглинок коричневый легкий песчанистый с 2,0 м мягкопластичный		
dQ	7.0	144.40	2.9	3		Глина темно-коричневая легкая пылеватая мягкопластичная, с 6,0 м тугопластичная		

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разработал		Шумилов С.С.			09.20
Проверил		Чунтонов Д.А.			09.20
ГИП		Никитин Г.Г.			09.20

52/6-20-ИГИ-Г.2

«Газопровод в д. Каменный ключ(ул. Центральная, Молодежная), Чайковский городской округ, Пермский край»

ООО «Корсэль»

Стадия	Лист	Листов
РД	1	

Литолого-геологические колонки

ООО "Центр Кадастровых Работ"

Формат А2