

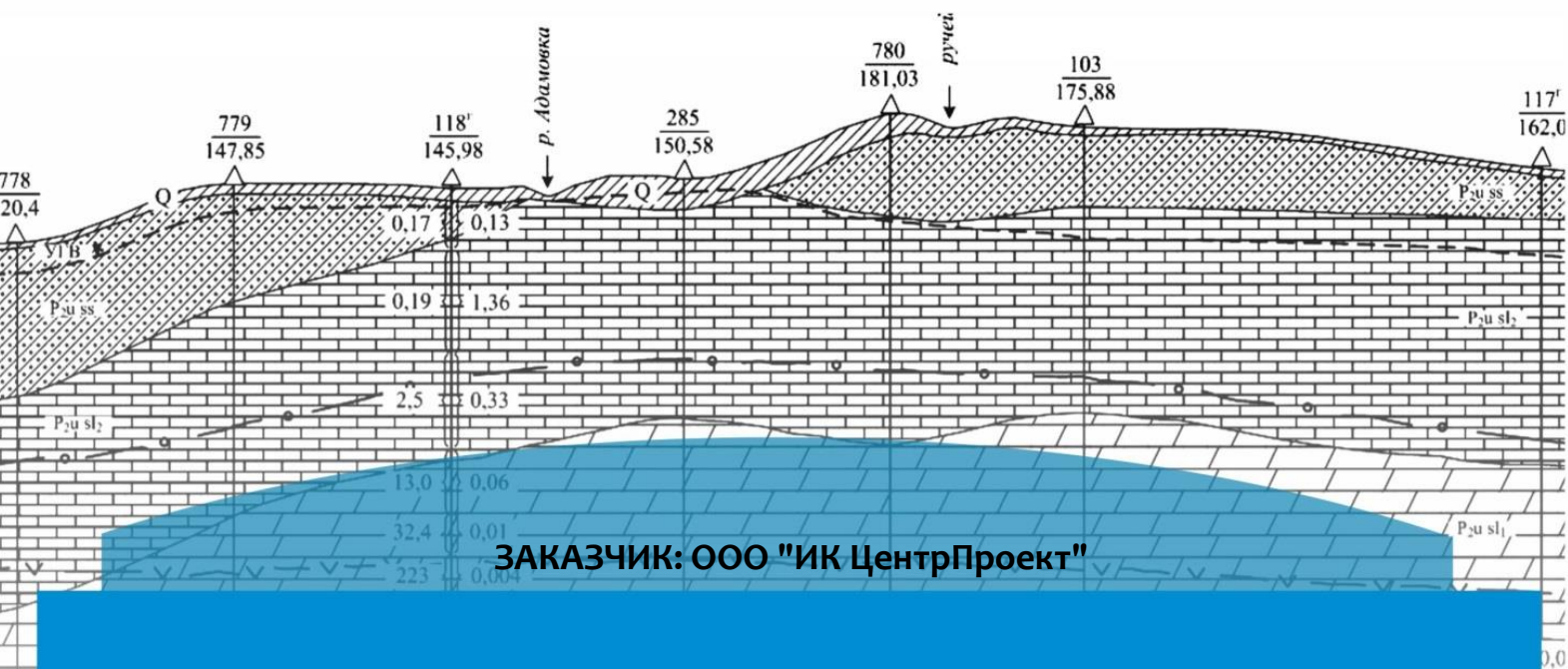


ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ

Комплексные инженерные изыскания

СРО Ассоциации инженеров-изыскателей «СтройИзыскания» СРО-И-033-16032012



ЗАКАЗЧИК: ООО "ИК ЦентрПроект"

## АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА № 6 (КОГР "ЭЛЬДОРАДО" – ВАХТОВЫЙ ПОСЕЛОК КОГР "ЭЛЬДОРАДО") В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Технический отчет по результатам  
инженерно-геологических изысканий

2022-48-П/14-ИГИ

ТОМ 2

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

КЕМЕРОВО  
2022

SURVEYCENTER.RU



# ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»

СРО Ассоциация инженеров-изыскателей "СтройИзыскания" рег.№ 14 от 27.06.2019г.

ЗАКАЗЧИК: ООО "ИК ЦентрПроект"

## АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА № 6 (КОГР "ЭЛЬДОРАДО" – ВАХТОВЫЙ ПОСЕЛОК КОГР "ЭЛЬДОРАДО") В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Технический отчет по результатам  
инженерно-геологических изысканий

2022-48-П/14-ИГИ

Том 2

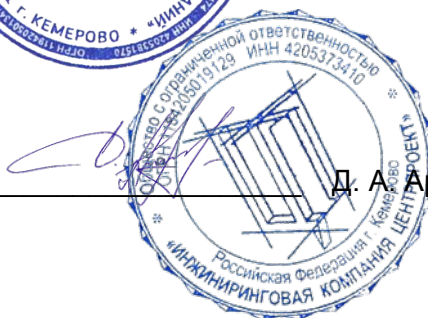
Директор



А.В. Соболев

Согласовано:

Главный инженер  
ООО «ИК ЦентрПроект»

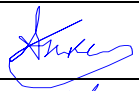



Д. А. Артеменко

Изм	№ док.	Подпись	Дата

КЕМЕРОВО, 2022

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Главный геолог	Анкудинов И. А.		09.09.2022
Геолог	Литвиненко В. В.		09.09.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Примечание
2022-48-П/14-ИГИ-С	Содержание	стр. 3
2022-48-П/14-ИГИ-СД	Состав отчетной документации по инженерным изысканиям	стр.4
2022-48-П/14-ИГИ-Т	Пояснительная записка. Текстовые приложения	стр. 5
	Графическая часть (Чертежи)	
2022-48-П/14-1-ИГИ, листы 1-3	Карта фактического материала	
2022-48-П/14-2-ИГИ, лист 1	Продольный профиль	
2022-48-П/14-3-ИГИ, лист 1	Литологические колонки горных выработок	



## СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	2022-48-П/14-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	2022-48-П/14-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
3	2022-48-П/14-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	2022-48-П/14-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ .....</b>	<b>10</b>
3.1	Административное положение .....	10
3.2	Геоморфологические и техногенные условия.....	10
3.3	Климатическая характеристика .....	11
<b>4</b>	<b>ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ .....</b>	<b>15</b>
4.1	Геологическое строение района работ .....	15
4.2	Геологическое строение участка работ .....	16
4.3	Условия распространения, залегания и свойства грунтов .....	17
<b>5</b>	<b>СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....</b>	<b>24</b>
6.1	Гидрогеологические условия района работ .....	24
6.2	Гидрогеологические условия участка работ.....	24
<b>7</b>	<b>ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ .....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>29</b>
	<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>33</b>
	<b>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>34</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А Задание на производство инженерно-геологических изысканий .....</b>	<b>35</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Программа производства инженерно-геологических изысканий.....</b>	<b>38</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В Выписка из реестра членов саморегулируемой организации .....</b>	<b>52</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Копия сертификата системы менеджмента iso 9001:2015.....</b>	<b>54</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д Сертификаты о поверке лабораторного оборудования и Заключение о состоянии измерений в сторонней лаборатории, выполняющей работы по субподряду .....</b>	<b>55</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е Каталог координат и высот инженерно-геологических скважин .....</b>	<b>88</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Ведомость частных значений свойств грунтов .....</b>	<b>89</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И Ведомость результатов статистической обработки свойств грунтов .....</b>	<b>92</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К Ведомость нормативных и расчетных значений свойств выделенных инженерно-геологических элементов .....</b>	<b>97</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Л Ведомость определения степени пучинистости грунтов.....</b>	<b>98</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ М Паспорта стандартного химического анализа подземных вод .....</b>	<b>99</b>
	<b>ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>102</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Инженерно-геологические изыскания на объекте: "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края" проведены на основании договора № 2022/02-КИИ/131 от 08.06.2022г и задания на инженерно-геологические изыскания (текстовое приложение А).

Участок изысканий располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп. Северо-Енисейский расположен в 33,8 км на северо- западе от проектируемой автодороги.

В соответствии с техническим заданием предусматривается строительство автомобильной дороги № 6 протяженностью 3917 м.

Инженерно-геологические изыскания проводились в соответствии с программой на производство работ (текстовое приложение Б) с целью получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений, проектирования инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства.

Право выполнять инженерно-геологические изыскания подтверждается выпиской из реестра членов СРО (текстовое приложение В).

Полевые инженерно-геологические работы были выполнены специалистами ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ" в августе 2022 года.

Предполевые работы. Предполевые работы включают в себя сбор и обработку материалов исследований прошлых лет, среди которых результаты геологических работ, проводимых на исследуемой территории.

Буровые работы. Бурение скважин осуществлялось с целью определения и изучения инженерно-геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод в границах проектируемого сооружения, исследования геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических особенностей и процессов; отбора образцов грунтов и проб подземных вод для лабораторных исследований.

Методика производства буровых работ определялась в зависимости от стадийности изыскательских работ, категории сложности инженерно-геологических условий и принятых проектных решений в соответствии с требованиями СП 446.1325800.2019.

На участке проектирования автомобильной дороги инженерно-геологические скважины располагались на оси трассы с шагом не более 350-500,0 м друг от друга. Глубина скважин принималась согласно требованиям п. 7.1.11 СП 446.125800.2019 и составила 6,0 м.

Бурение выработок производится «всухую» механическим колонковым способом диаметром до 160 мм буровыми установками «УРБ-2А2» и «ПБУ-2» с соблюдением правил по сохранению напочвенного покрова.

В труднодоступных и стесненных местах буровые работы были выполнены малогабаритными буровыми установками УБШМ-1-13 и УКБ-12/25.

При проходке скважин выполнено детальное описание вскрываемого разреза.

В процессе бурения выработок делалось порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их текстурных и структурных

особенностей, производился отбор проб для лабораторных исследований свойств грунтов и их химического анализа. Номенклатура грунтов определялась в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

После окончания полевых работ выработки ликвидировались выбуренным грунтом с послойной трамбовкой с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

Местоположение скважин отображено на карте фактического материала инженерно-геологических изысканий на чертеже 2022-48-П/14-1-ИГИ.

Виды и объемы выполненных буровых работ приведены в таблице 1.1.

Опробование грунтов. В процессе бурения скважин производился отбор образцов грунта ненарушенной (монолиты) и нарушенной (пробы) структуры с сохранением естественной влажности из каждого встречающегося слоя для классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020, оценки их состава, а также коррозионной агрессивности грунтов. Интервал опробования определялся в соответствии с литологическим разрезом.

Отбор, упаковка и транспортировка образцов грунтов выполнялись согласно требованиям ГОСТ 12071-2014.

Образцы нарушенного сложения и монолиты (керны) отбирались из свежезачищенного забоя буровых скважин.

На монолите (керне) грунта немедленно после отбора отмечался его верх. Монолиты (керны) и образцы нарушенного сложения были снабжены этикеткой.

Количество проб грунта нарушенной и ненарушенной структуры должно быть достаточным для выделения инженерно-геологических элементов.

Отбор проб грунтов должен производиться таким образом, чтобы по результатам испытаний можно было дать характеристику свойств грунтов инженерно-геологических элементов в пределах проектируемых объектов.

Объемы работ приведены в таблице 1.1.

Лабораторные исследования грунтов выполнялись с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств и определения нормативных и расчетных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов.

Физико-механические свойства грунтов были определены в грунтовой лаборатории ООО «Центр Лабораторных Исследований» г. Кемерово, коррозионная агрессивность грунтов была определена в грунтовой лаборатории ООО "Гипроуголь-1" г. Новосибирск. Лабораторные исследования свойств грунтов были выполнены по договору субподряда. Свидетельства о поверках лабораторного оборудования ООО «Центр Лабораторных Исследований» и Заключение о состоянии измерений в лаборатории ООО "Гипроуголь-1" с перечнем контролируемых параметров приведено в приложении Д.

Образцы ненарушенной структуры (монолиты) испытывались с целью определения физико-механических свойств грунтов (физических, деформационных и прочностных).

Лабораторные исследования грунтов производились по ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 12248.1-2020, ГОСТ 12248.4-2020, ГОСТ 23740-2016, ГОСТ 9.602-2016 и др.



Таблица 1.1 – виды и объёмы выполненных работ

№№ пп	Виды работ	Един. измер.	Объ- ёмы	Работы регламентируются нормативными документами
<b>Полевые работы</b>				
1	Механическое колонковое бурение скважин	скв. п.м.	14 84,0	СП 446.1325800.2019
2	Отбор проб ненарушенной структуры:	монолит	65	ГОСТ 12071-2014
3	Отбор проб нарушенной структуры:	образец	4	ГОСТ 12071-2014
<b>Лабораторные работы</b>				
4	Полный комплекс определения физических свойств крупнообломочных грунтов	опред.	55	ГОСТ 5180-2015
5	Определение влажности и грунуметрического состава крупнообломочных грунтов	опред.	3	ГОСТ 5180-2015
6	Комплекс определения физических свойств и механической прочности скальных и полускальных грунтов	опред.	6	ГОСТ 5180-2015; ГОСТ 21153.2-84
7	Комплекс определения физических свойств скальных и полускальных грунтов	опред.	4	ГОСТ 5180-2015
8	Влажность скальных и полускальных грунтов	опред.	1	ГОСТ 5180-2015
9	Испытания в полочном барабане	опред.	26	ГОСТ 8269.0-97
10	Стандартный химический анализ воды	опред.	3	Действующие методические. рекомендации.

Камеральные работы. Камеральная обработка инженерно-геологических изысканий проведена в сентябре 2022 г специалистами ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ".

Камеральные работы выполнены в соответствии с нормативными документами. Статистическая обработка результатов испытаний выполнена в соответствии с ГОСТ 20522-2012. Таблицы нормативных и расчётных характеристик грунтов составлены при доверительных вероятностях 0.85, 0.95.

Технический отчет по инженерным изысканиям выполнен в соответствии с требованиями п. 6.3.2 и п. 6.3.3 СП 47.13330.2016.

Оформление материалов инженерных изысканий выполнено с помощью компьютерных программ "AutoCAD-2020", "Microsoft Excel" и "Microsoft Word".

## 2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

В 2022 г. ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ" выполнил комплексные инженерные изыскания на объекте: "Доработка карьера "Эльдорадо" до горизонта 520 метров в Северо-Енисейском районе Красноярского края" в число которых входили инженерно-геологические изыскания.

Материалы изученности были проанализированы и учтены при составлении настоящего отчета.

### 3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

#### 3.1 Административное положение

Участок изысканий "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края" располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп. Северо-Енисейский расположен в 33,8 км на северо-запад от проектируемой автодороги.

Северо-Енисейский район – муниципальный район Красноярского края, включает 2 городских и 10 сельских населенных пунктов. Площадь района составляет 47,2 тыс. км<sup>2</sup>. Лесные массивы занимают 90%.

Районный центр – гп. Северо-Енисейский удален от административного центра края – г. Красноярска на 600 км, а от ближайшего промышленно-транспортного узла г. Енисейска – на 290 км. Сообщение между районным центром и г. Енисейск круглогодично осуществляется через п. Брянка по автодороге с асфальтовым покрытием протяженностью 35 км, далее 255 км – по дороге со щебеночным покрытием. В период навигации через р. Енисей – паромная переправа, зимой – автозимник. Между гп. Северо-Енисейский и г. Красноярск поддерживается регулярная воздушная связь самолётами АН-24 и АН-26. В 1979 г. введена в эксплуатацию ЛЭП-110, по которой электроэнергия поставляется от Назаровской ГРЭС.

Ближайшим населенным пунктом является районный центр гп. Северо-Енисейский. Вдоль правого борта р. Огне проходит улучшенная автомобильная дорога, соединяющая гп. Северо-Енисейский с г. Красноярском.

#### 3.2 Геоморфологические и техногенные условия

В пределах района работ можно выделить характерные типы рельефа:

~ структурно-денудационный тип рельефа в районе обусловлен препарировкой геологических тел и дислокаций в отложениях сухопитской и тунгусинской серий. При препарировке пачек устойчивых сланцев образуются куэстовые гряды. Своеобразный (массивный) структурно-денудационный рельеф образован вследствие препарировки тел гранитоидов, в следствии чего возвышенности имеют сопочную морфологию.

~ денудационный тип рельеф, обусловлен процессами выравнивания территории в мел-палеогеновую эпоху тектонического покоя, представлен субгоризонтальными поверхностями трех уровней. Из них нижний характеризуется отметками междуречий 420-500 м. Средний уровень денудационного рельефа имеет отметки 550-600 м. Верхний уровень (650-700 м) зафиксирован на юго-востоке исследуемого района.

~ эрозионно-денудационный тип рельеф в районе очень распространен и выражен склонами разной крутизны и пространственной ориентировки.

~ эрозионно-аккумулятивный тип рельефа характерен для днищ долин малых рек и ручьев, в том числе золотоносных. Ему свойственны задернованные склоны, которые обрамляют ленту перстративного аллювия, имеющего мощности от первых до нескольких метров

~ аккумулятивный тип рельеф характерен для плоских заболоченных расширений пойм, обусловленных неотектоникой (опусканием местности, подпруживанием реки поперечным поднятием). В таких условиях формируется констративный аллювий мощностью от нескольких до десятков метров.

Исследуемый участок строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Севогликан. Рельеф района представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков.

Абсолютные отметки участка изысканий изменяются от 558,03 м до 689,0 м.

В техногенном отношении исследуемый участок работ по большей части освоен, ось проектируемой трассы до ПК30+40,00 проходит по существующей щебенистой дороге. Наличие существующей щебенистой дороги в целом не создает техногенную нагрузку на исследуемый участок проектируемой трассы автомобильной дороги.

### 3.3 Климатическая характеристика

Климатические характеристики района приведены по данным наблюдений метеорологической станции Северо-Енисейский на основании данных климатической справки ФГБУ «ГГО им. А.И.Воейкова».

#### Температура воздуха

Средняя месячная температура воздуха на рассматриваемой территории изменяется от минус 21,7 °С в январе, до плюс 14,4 °С в июле (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 - средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-21,7	-19,7	-11,8	-3,7	3,4	11,1	14,4	11,1	4,8	-4,1	-15,3	-20,5	-4,4

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь) составляет минус 24,8 °С при абсолютном минимуме температуры воздуха в январе минус 50,3 °С.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) составляет 18,9 °С при абсолютном максимуме в июле равном 33,7 °С.

Характеристики холодного и теплого периода представлены в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2 - характеристики холодного и теплого периодов (1941-2020)

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью, %		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью, %	
0,92	0,98	0,92	0,98
-45	-47	-41	-43
Даты первого и последнего заморозков (переход температуры через 0°С)		Продолжительность теплого и холодного периодов (средняя)	
Осенью	Весной	Холодный период	Теплый период
5 X	2 V	209	156

#### Влажность воздуха

Одной из основных характеристик режима увлажнения территории является влажность воздуха, которая тесно связана с влажностью почвы и интенсивностью испарения с подстилающей поверхности.

Наибольшая относительная влажность (%) из средних наблюдается в осенне-зимний период, а наименьшая в мае (таблица 3.3.3).



Таблица 3.3.3 - средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха в %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
79	77	71	63	60	62	66	75	78	82	81	80	73

Максимальная относительная влажность воздуха по месяцам и за год представлена в таблице 3.3.4.

Таблица 3.3.4 - максимальная относительная влажность воздуха из средних, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
88	87	81	75	78	78	80	84	90	94	97	92	78

Минимальная относительная влажность воздуха по месяцам и за год представлена в таблице 3.3.5.

Таблица 3.3.5 - минимальная относительная влажность воздуха, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
68	66	58	47	45	47	57	64	65	74	74	70	68

## Ветер

На рассматриваемой территории в течение всего года наблюдаются ветра разного направления, наибольшая частота наблюдается у ветров западного и юго-западного направлений (таблица 3.3.6).

Таблица 3.3.6 - характеристики ветра

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с	2,4	2,5	3,0	3,4	3,2	2,7	2,2	2,2	2,6	3,2	2,8	2,6	2,7
Максимальный порыв, м/с	23	24	22	28	26	24	25	24	22	28	29	25	29
Среднее число дней с ветром > 15 м/с	1,3	1,1	1,8	2,8	2,0	1,0	0,2	0,3	0,6	1,6	1,8	1,4	15,9

Скорость ветра, обеспеченностью 5%, составляет 6 м/с.

Повторяемость ветров различных градаций по скоростям приведена в таблице 3.3.7.

Таблица 3.3.7 - повторяемость направлений ветра и штилей (годовая роза ветров, %)

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	1,3	2,3	6,6	6,4	40,9	29,8	11,0	1,7	26,0
II	2,4	2,9	8,7	6,0	34,3	29,4	13,4	2,9	22,6
III	4,7	3,4	5,9	5,4	27,6	26,1	20,6	6,3	14,6
IV	6,6	3,8	5,5	5,4	21,6	21,4	26,3	9,4	11,7
V	7,7	4,3	6,2	5,7	20,4	17,3	26,7	11,7	10,7
VI	10,8	6,9	9,6	4,8	18,8	16,4	21,2	11,5	15,5
VII	13,0	11,0	14,0	6,5	15,7	11,8	16,9	11,1	21,8
VIII	10,0	8,7	11,1	8,0	20,8	15,6	17,2	8,6	21,6
IX	6,7	5,0	9,3	8,2	24,7	18,8	19,3	8,0	17,4
X	2,9	2,8	5,6	5,7	30,4	28,2	19,6	4,8	10,8
XI	2,0	2,2	6,9	6,2	33,3	29,9	16,0	3,5	19,8
XII	0,9	1,8	6,9	5,5	41,4	29,7	12,2	1,6	23,9
Год	5,7	4,6	8,0	6,1	27,5	22,9	18,4	6,8	18,0

## Осадки

Число дней с жидкими осадками по данным метеостанции Северо-Енисейский приведено в таблице 3.3.8.

Таблица 3.3.8 - число дней с жидкими осадками (дождем)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	0,8	6,2	13,4	13,2	16,3	11,2	1,8	-	-	62,9

Максимальное суточное количество осадков 1 % обеспеченности составляет 100 мм. Количество осадков по месяцам и за год представлено в таблице 3.3.9.

Таблица 3.3.9 - количество осадков по месяцам и за год, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
25	21	25	31	47	66	70	78	68	55	41	32	559

## Снежный покров

Снежный покров территории определяется особенностями термического режима почвы и степенью ее увлажнения.

Средняя дата образования устойчивого снежного покрова на территории – 7 октября, в отдельные годы, в зависимости от погодных условий, даты появления снежного покрова могут отклоняться от средних многолетних на 2-3 недели в ту или другую сторону.

Максимальная за зиму высота снежного покрова составляет 151 см, средняя – 89 см.

Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова – 12 мая.

## Атмосферные явления

Туманы на рассматриваемой территории возможны в любое время года. Реже всего туманы образуются в период с октября по май (таблица 3.3.10).

Таблица 3.3.10 - среднее число дней с туманами

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1,22	0,41	0,1	0,37	1,1	1,65	2,22	3,55	3,33	1,02	0,4	1,02	16,39

Среднее годовое число дней с метелью не превышает 55 (таблица 3.3.11).

Таблица 3.3.11 - среднее число дней с метелью

I	II	III	IV	V	VI	X	XI	XII	Год
6,86	6,02	9,2	7,41	2,02	0,08	6,43	8,66	7,86	54,93

Среднее годовое число дней с грозой не превышает 15. (таблица 3.3.12).

Таблица 3.3.12 - среднее число дней с грозой

II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
0,04	0,02	0,73	3,71	6,27	3,29	0,59	0,02	14,67

Количество дней в году с устойчивым снежным покровом – 216.

Толщина снежного покрова 5% обеспеченности – 158 см.

### Гололедные явления

Наблюдения за гололедно-изморозевыми образованиями за период наблюдений с 1941 по 2020 гг. по метеорологической станции Северо-Енисейский приведены в таблице 3.3.13.

Таблица 3.3.13 - число дней с гололедом

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Год
Среднее			0,12	0,22	0,18	0,06			0,02				0,60
Максимальное			3	2	3	3			1				6

Наибольшая за зиму глубина промерзания почвы на последний день декады в период наблюдений по метеостанции Северо-Енисейский за период наблюдений с 1941 по 2020 годы составляет более 250 см.

**Характеристики климата по нормативным документам.** Согласно действующим нормативным документам, район изысканий имеет следующие климатические параметры:

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия":

- ~ снеговой район VI, нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли  $S_g$ , 3,0 кН/м<sup>2</sup>;
- ~ ветровой район I, нормативное значение ветрового давления  $w_0$  0,23 кПа.

## 4 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ

### 4.1 Геологическое строение района работ

Месторождение рудного золота Эльдорадо располагается в зоне Ишимбинского глубинного разлома и генетически связано с отложениями горбилокской свиты и нижнеудерейской подсвиты, принадлежащих к Сухопитской серии среднего протерозоя.

#### Нижний протерозой ( $PR_1$ ). Тейская серия

##### *Пенченгинская свита ( $PR_{1pn}$ )*

Отложения свиты распространены к западу от месторождения, слагая водораздельное пространство рр. Каломи и Енашимо. По литологическому составу свита расчленяется на две подсвиты:

- нижнепенченгинская подсвита - существенно карбонатная (мраморы и мраморизованные известняки, амфиболитовые роговикоподобные породы);
- верхнепенченгинская подсвита - существенно терригенная (метаалевролиты известковистые и биотитовые, хлорит-биотитовые микрокристаллические сланцы алевролитовые).

Мощность отложений пенченгинской свиты составляет 1700 м. Отложения свиты с признаками несогласия (линзы конгломератов, гравелитов) перекрываются терригенными образованиями кординской свиты.

#### Средний рифей ( $R_2$ ). Сухопитская серия

Суммарная мощность отложений свит сухопитской серии составляет 5140 м. Разрез серии представлен кординской, горбилокской, удерейской и погоруйской свитами.

##### *Кординская свита ( $R_{2kd}$ )*

Отложения свиты прослеживаются широкой полосой северо-западного простирания от верховьев реки Талой до верховьев реки Дыдан. Свита сложена микрокристаллическими сланцами хлорит-биотитовыми, слюдяными с гранатом, кварцитами. Мощность отложений свиты составляет 1200 м. Отложения согласно перекрываются отложениями горбилокской свиты.

##### *Горбилокская свита ( $R_{2gr}$ )*

Отложения свиты трассируются субдиагонально с северо-запада на юго-восток от верховьев р. Дыдан, постепенно расширяясь в юго-восточной части. Свита сложена микрокристаллическими сланцами: серицит-хлоритовыми и хлорит-серицитовыми магнетитсодержащими; кварц-биотит-серицитовыми. Мощность отложений свиты – 700 м. Золоторудные кварцево-жильные зоны месторождения Эльдорадо генетически связаны с отложениями горбилокской свиты.

##### *Удерейская свита ( $R_{2ud}$ )*

Отложения свиты слагают водораздельное пространство речных систем Каломи-Вангаш, согласно перекрывая отложения горбилокской свиты. По литологическому составу свита расчленена на три подсвиты:



- нижнеудерейская подсвита - алевролито-глинистые сланцы, слоистые филлиты темно-серые, черные углеродистые сланцы микрокристаллические серицит-биотитовые и серицит биотитовые с гранатом;
- среднеудерейская подсвита - филлитизированные сланцы темно-серые с зеленоватым оттенком, филлиты хлорит-серицитовые зеленовато-серые;
- верхнеудерейская подсвита - сланцы глинистые, филлитизированные и алевролито-глинистые слоистые, известняки, доломитовые известняки.

Мощность отложений удерейской свиты составляет 2540 м.

#### *Погорюйская свита ( $R_2pg$ )*

Отложения свиты согласно перекрывает породы удерейской свиты. Они распространены в северо-восточной части площади в среднем и нижнем течении руч. Бол. Ильинка, Саломатовский. Свита представлена алевролито-глинистыми сланцами слоистыми, метаалевролитами, кварцитами, филлитизированными глинистыми сланцами. Мощность отложений свиты – 700 м.

#### Средний рифей ( $R_2$ ). Чингасанская серия

Отложения серии со стратиграфическим несогласием залегают на различных частях разреза сухопитской серии, заполняя межгорные прогибы типа грабен. На площадях, прилегающих к месторождению Эльдорадо, отложения серии имеют незначительное распространение. Суммарная мощность отложений свит чингасанской серии составляет 490-530 м. Разрез серии представлен лопатинской и карьерной свитами.

#### *Лопатинская свита ( $R_2lp$ )*

Свита откартирована в южной части площади в виде узкого клина среди пород тейской серии на водоразделе рр. Еруда и Талой. Породы свиты заполняют Таловский грабен. Свита сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками красноцветными. Мощность отложений свиты составляет 240-270 м.

#### *Карьерная свита ( $R_2kr$ )*

Отложения свиты протягиваются узкой полосой в северо-западной части площади по левобережью р. Дыдан. Отложения свиты представлены кварцевыми и полимиктовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами, аргиллитами, доломитами. Мощность свиты 250-260 м.

#### Четвертичная система (QI, QIV)

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают речные долины и водораздельные пространства. Нижнечетвертичные отложения (QI) представлены аллювием террас Березовской стадии. Это галечники полимиктовые, кварцевые, пески глинистые, глины желтовато-бурые. Современные четвертичные отложения (QIV) представлены аллювием низкой пойменной террасы и русел рек. Аллювий сложен галечниками, супесями и суглинками. Четвертичные отложения повсеместно золотоносные.

## **4.2 Геологическое строение участка работ**

В геологическом строении участка работ до разведанной глубины 6,0 м принимают участие современные техногенные ( $t_{QIV}$ ), верхнечетвертично-современные аллювиальные ( $a_{Q_{III-IV}}$ ) отложения, подстилаемые рифейскими (RF) отложениями.

Современные техногенные отложения ( $tQ_{IV}$ ) получили широкое распространение, залегают с дневной поверхности до глубины 2,0-6,0 м и представлены насыпным грунтом по составу сложенным крупнообломочным грунтом с суглинистым заполнителем. Мощность современного техногенного горизонта составляет 2,0-6,0 м.

Верхнечетвертично-современные аллювиальные отложения ( $aQ_{III-IV}$ ) распространены повсеместно, залегают под почвенно-растительным слоем и грунтами ИГЭ-1а с глубины 0,3-4,2 м до глубины 3,4-6,0 м и представлены галечниковым грунтом с суглинистым заполнителем и песком гравелистым. Мощность верхнечетвертично-современного аллювиального горизонта составляет 1,4-5,7 м.

Рифейские отложения (RF) получили ограниченное распространение, залегают в основании инженерно-геологического разреза под образованиями четвертичного возраста с глубины 3,4-5,2 м до разведанной глубины 6,0 м и представлены сланцами. Мощность рифейских отложений составляет 0,8-2,6 м.

Условия распространения и залегания отложений приведены на чертежах 2022-48-П/14-2-ИГИ, 2022-48-П/14-3-ИГИ.

### 4.3 Условия распространения, залегания и свойства грунтов

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и литологического строения на изучаемом участке проектирования согласно ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020, до изученной глубины 6,0 м выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

#### **Современные техногенные отложения ( $tQ_{IV}$ ):**

Инженерно-геологический элемент № 1а (ИГЭ-1а) – насыпной грунт, сложенный щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем до 26,3% твердой консистенции. Щебень представлен обломками сланца средней прочности

В пределах участка изысканий грунты ИГЭ-1а получили широкое распространение, залегают с дневной поверхности до глубины 2,0-6,0 м. Мощность грунтов ИГЭ-1а составляет 2,0-6,0 м.

Нормативные значения показателей свойств грунтов ИГЭ-1а, полученные по результатам лабораторных исследований и рассчитанные согласно "Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями" приведены в таблице 4.3.1. Расчетные значения механических характеристик свойств грунтов при доверительной вероятности 0,85 и 0,95 полученные согласно ГОСТ 20522-2012 и рекомендациям п. 5.3.16 и 5.3.20 СП 22.13330.2016 приведены в таблице 4.3.1.

#### Инженерно-геологический элемент 1а

Таблица 4.3.1 – нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

Нормативные значения характеристик		
Содержание фракций в %, при размере частиц	60.0-40.0 мм	13,0
Содержание фракций в %, при размере частиц	40.0-20.0 мм	23,4
Содержание фракций в %, при размере частиц	20.0-10.0 мм	26,4
Содержание фракций в %, при размере частиц	10.0-5.0 мм	6,3
Содержание фракций в %, при размере частиц	5.0-2.0 мм	4,8
Содержание фракций в %, при размере частиц	2.0-1.0 мм	3,1
Содержание фракций в %, при размере частиц	1.0-0.5 мм	2,8

Продолжение Таблицы 4.3.1

Содержание фракций в %, при размере частиц 0.5-0.25 мм		1,8
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.25-0.1 мм		2,4
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.1-0.05 мм		4,3
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.05-0.01 мм		4,7
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.01-0.002 мм		3,3
Содержание фракций в %, при размере частиц <0,002 мм		3,7
Влажность, д.е.	природная	0,11
	на границе текучести	0,24
	на границе раскатывания	0,14
Число пластичности		0,10
Показатель текучести		-0,32
Показатель текучести водонасыщенного грунта		0,19
Коэффициент водонасыщения, д.е.		0,69
Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта	2,77
	грунта	2,13
	сухого грунта	1,92
	водонасыщенного грунта	2,22
	взвешенного грунта	1,22
Пористость, %		30,76
Коэффициент пористости, д.е.		0,445
Полная влагоемкость грунта, д.е.		0,16
Недостаток водонасыщения, д.е.		0,05
Модуль деформации рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа		37,7
Удельное сцепление, рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа		0,014
Угол внутреннего трения, рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, град		27
Коэффициент истираемости крупных обломков, д.е		0,21
Расчетное сопротивление грунтов основания R <sub>0</sub> , кПа		218,0
<b>Расчетные значения характеристик при расчетах оснований:</b>		
		<b>По деформациям (α=0,85)</b>
		<b>По несущей способности (α=0,95)</b>
Удельное сцепление, рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа		0,014
Угол внутреннего трения, рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, град		27
Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>		2,12
		2,11

По относительной деформации пучения, при показателе дисперсности D=15,49, грунты данного элемента, залегающие в слое сезонного промерзания, согласно расчетам по п.6.8.8 СП 22.13330.2020 относятся к пучинистым. Результаты расчетов приведены в текстовом приложении Л.

#### **Верхнечетвертично-современные аллювиальные отложения (aQ<sub>III-IV</sub>):**

Инженерно-геологический элемент № 5а (ИГЭ-5а) – галечниковый грунт с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции. Галька представлена прочными обломками магматических и метаморфических пород.

В пределах участка изысканий грунты ИГЭ-5а получили широкое распространение, залегают , под почвенно-растительным слоем, под толщей техногенных грунтов (ИГЭ-1а) и грунтами

ИГЭ-5б с глубины 0,3-4,2 м до глубины 3,4-6,0 м. Мощность грунтов ИГЭ-5а составляет 1,4-5,7 м.

Нормативные значения показателей свойств грунтов ИГЭ-5а, полученные по результатам лабораторных исследований и рассчитанные согласно "Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями" приведены в таблице 4.3.2. Расчетные значения механических характеристик свойств грунтов при доверительной вероятности 0,85 и 0,95 полученные согласно ГОСТ 20522-2012 и рекомендациям п. 5.3.16 и 5.3.20 СП 22.13330.2016 приведены в таблице 4.3.2.

#### Инженерно-геологический элемент 5а

Таблица 4.3.2 – нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

Нормативные значения характеристик		
Содержание фракций в %, при размере частиц 60.0-40.0 мм		19,0
Содержание фракций в %, при размере частиц 40.0-20.0 мм		17,3
Содержание фракций в %, при размере частиц 20.0-10.0 мм		25,3
Содержание фракций в %, при размере частиц 10.0-5.0 мм		8,7
Содержание фракций в %, при размере частиц 5.0-2.0 мм		4,9
Содержание фракций в %, при размере частиц 2.0-1.0 мм		4,8
Содержание фракций в %, при размере частиц 1.0-0.5 мм		2,8
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.5-0.25 мм		1,8
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.25-0.1 мм		2,8
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.1-0.05 мм		3,0
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.05-0.01 мм		3,6
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.01-0.002 мм		3,3
Содержание фракций в %, при размере частиц <0,002 мм		2,7
Влажность w, д.е.	природная	0,30
	на границе текучести	0,34
	на границе раскатывания	0,24
Число пластичности		0,10
Показатель текучести		0,64
Показатель текучести водонасыщенного грунта		0,76
Коэффициент водонасыщения, д.е.		0,96
Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта	2,71
	грунта	1,91
	сухого грунта	1,47
	водонасыщенного грунта	1,93
	взвешенного грунта	0,93
Пористость, %		45,80
Коэффициент пористости, д.е.		0,847
Полная влагоемкость грунта, д.е.		0,31
Недостаток водонасыщения, д.е.		0,01
Модуль деформации рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа		20,9
Удельное сцепление, рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа		0,002
Угол внутреннего трения, рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, град		24
Коэффициент истираемости крупных обломков, д.е		0,15
Расчетное сопротивление грунтов основания R <sub>0</sub> , кПа		400,0



Продолжение Таблицы 4.3.2

<b>Расчетные значения характеристик при расчетах оснований:</b>	<b>По деформациям (<math>\alpha=0,85</math>)</b>	<b>По несущей способности (<math>\alpha=0,95</math>)</b>
Удельное сцепление, рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, МПа	0,002	0,001
Угол внутреннего трения, рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР, град	24	21
Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	1,90	1,89

По относительной деформации пучения, при показателе дисперсности  $D=5,31$ , грунты данного элемента, залегающие в слое сезонного промерзания, согласно расчетам по п.6.8.8 СП 22.13330.2020 относятся к пучинистым. Результаты расчетов приведены в текстовом приложении Л.

Инженерно-геологический элемент № 56 (ИГЭ-56) – песок гравелистый, влажный, рыхлый

В пределах участка изысканий грунты ИГЭ-5а получили ограниченное распространение, залегают под почвенно-растительным слоем с глубины 0,3 м до глубины 3,1-6,0 м. Мощность грунтов ИГЭ-5б составляет 2,8-5,7 м.

Нормативные значения показателей свойств грунтов ИГЭ-5б, полученные по результатам лабораторных исследований и принятые по СП 22.13330.2016 приведены в таблице 4.3.3. Расчетные значения механических характеристик свойств грунтов при доверительной вероятности 0,85 и 0,95 полученные согласно ГОСТ 20522-2012 и рекомендациям п. 5.3.16 и 5.3.20 СП 22.13330.2016 приведены в таблице 4.3.3.

#### Инженерно-геологический элемент 5б

Таблица 4.3.3 – нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

<b>Нормативные значения характеристик</b>		
Содержание фракций в %, при размере частиц 10.0-5.0 мм		12,5
Содержание фракций в %, при размере частиц 5.0-2.0 мм		17,6
Содержание фракций в %, при размере частиц 2.0-1.0 мм		23,3
Содержание фракций в %, при размере частиц 1.0-0.5 мм		22,3
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.5-0.25 мм		10,2
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.25-0.1 мм		7,5
Содержание фракций в %, при размере частиц 0.1-0.05 мм		6,5
Влажность, д.е.	природная	0,21
	на границе текучести	-
	на границе раскатывания	-
Коэффициент водонасыщения, д.е.		0,70
Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта	2,66
	грунта	1,79
	сухого грунта	1,48
	водонасыщенного грунта	1,92
	взвешенного грунта	0,92
Пористость, %		44,43
Коэффициент пористости, д.е.		0,803
Полная влагоемкость грунта, д.е.		0,30
Недостаток водонасыщения, д.е.		0,09

Продолжение Таблицы 4.3.3

Модуль деформации E, МПа	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	30,0	
Удельное сцепление C, МПа	принятое по СП 22.13330.2016 прилож. А	0,000	
Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	38,0	
Расчетное сопротивление грунтов основания $R_0$ , кПа		500,0	
<b>Расчетные значения характеристик при расчетах оснований:</b>		<b>По деформациям (<math>\alpha=0,85</math>)</b>	<b>По несущей способности (<math>\alpha=0,95</math>)</b>
Удельное сцепление C, МПа	принятое по СП 22.13330.2016 прилож. А	0,000	0,000
Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	30,0	27,0
Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>		1,77	1,75

По относительной деформации пучения, при показателе дисперсности  $D=0,13$ , грунты данного элемента, залегающие в слое сезонного промерзания, согласно расчетам по п.6.8.8 СП 22.13330.2020 относятся к непучинистым. Результаты расчетов приведены в текстовом приложении Л.

#### **Рифейские отложения (RF):**

Инженерно-геологический элемент № 8а (ИГЭ-8а) – скальный грунт, представленный сланцем средней прочности, очень плотным, слабопористым, слабовыветрелым, неразмываемым.

В пределах участка изысканий грунты ИГЭ-8а получили ограниченное распространение, залегают в нижней части инженерно-геологического разреза под четвертичными грунтами с глубины 3,4-5,2 м до разведанной глубины 6,0 м. Мощность грунтов ИГЭ-8а составляет 0,8-2,6 м.

Нормативные значения показателей свойств грунтов ИГЭ-8а, полученные по результатам лабораторных исследований приведены в таблице 4.3.4. Расчетные значения механических характеристик свойств грунтов при доверительной вероятности 0,85 и 0,95 полученные согласно ГОСТ 20522-2012 приведены в таблице 4.3.4.

#### Инженерно-геологический элемент 8а

Таблица 4.3.4 – нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов

Нормативные значения характеристик		
Влажность природная, д.е.		0,03
Коэффициент водонасыщения, д.е.		0,82
Плотность, г/см <sup>3</sup>	частиц грунта	2,80
	грунта	2,62
	сухого грунта	2,55
	водонасыщенного грунта	2,64
	взвешенного грунта	1,64
Пористость, %		9,05
Коэффициент пористости, д.е.		0,100
Полная влагоемкость грунта, д.е.		0,04
Недостаток водонасыщения, д.е.		0,01
Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа		48,1

Продолжение Таблицы 4.3.4

Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа		37,1
Коэффициент размягчаемости в воде, д.е.		0,77
Коэффициент выветрелости, д.е.		0,93
<b>Расчетные значения характеристик при расчетах оснований:</b>	<b>По деформациям (<math>\alpha=0,85</math>)</b>	<b>По несущей способности (<math>\alpha=0,95</math>)</b>
Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа	42,9	38,9
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа	33,4	30,5
Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	2,61	2,60

Показатели частных значений свойств грунтов приведены в приложении Ж. Результаты статистической обработки по данным лабораторных исследований свойств выделенных ИГЭ приведены в приложении И. Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в приложении К.

Рекомендуемы для расчета значения показателей механических свойств грунтов приведены в таблице 9.1 раздела 9 «Заключение» настоящего отчета.

Условия распространения и залегания выделенных инженерно-геологических элементов приведены на чертежах 2022-48-П/14-2-ИГИ, 2022-48-П/14-3-ИГИ.

## 5 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

На исследуемом участке изысканий к специфическим грунтам, согласно разделу 6.3.3 СП 47.13330.2016 и прил. А СП 4461325800.2019, относятся техногенные насыпные грунты (ИГЭ-1а).

В пределах участка производства работ техногенные отложения имеют широкое распространение, залегают с дневной поверхности до глубины 2,0-6,0 м. Мощность техногенных грунтов составляет 2,0-6,0 м. Техногенные грунты ИГЭ-1а представлены щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем до 26,3% твердой консистенции, щебень представлен обломками сланца средней прочности.

Следует отметить, что на участках между скважинами мощность насыпных техногенных грунтов может отличаться от представленной, как в большую, так и в меньшую сторону.

Техногенные отложения сформированы в результате перемещения природных образований с мест естественного залегания с использованием транспортных средств. По способу и давности отсыпки грунты следует отнести к планомерно возведенным насыпям с завершенным процессом самоуплотнения, т.е. к слежавшимся.

Насыпные техногенные грунты характеризуются неоднородным составом, как в плане, так и по глубине, что предполагает развитие неравномерных осадок при нагрузках или замачивании.

При проектировании на насыпном грунте необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в главе 6.6 СП 22.13330.2016.

Условия распространения и залегания специфических грунтов приведены на чертежах 2022-48-П/14-2-ИГИ, 2022-48-П/14-3-ИГИ.

## 6 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 6.1 Гидрогеологические условия района работ

Месторождение Эльдорадо расположено на территории Енисейской гидрогеологической складчатой области (структура 1-го порядка) и в северо-западной части Больше-Питского гидрогеологического массива. На площади месторождения и прилегающей к ней территории непрерывно распространена водоносная зона открытой трещиноватости, приуроченная к верхнепротерозойским метаморфическим сланцам, роговикам и кварцитам, из которых первые резко преобладают в литологическом составе. В ее вертикальном разрезе можно выделить, с некоторой долей условности, две гидродинамические подзоны:

- 1-ая – интенсивного водообмена с глубиной залегания нижней границы 60-70 м на площади склонов и плоских вершин водоразделов, 20-40 м вдоль тальвегов долин ручьев;
- 2-ая – замедленного водообмена, основную роль коллекторов и путей движения подземных вод в которой выполняют тектонические трещины со значительно меньшей степенью приоткрытия. Глубина подошвы ее не установлена.

Обе подзоны рассекают на блоки различной величины, преимущественно крутыми (до вертикальных) разломами и крупными трещинами, являющимися путями движения трещинно-жильных вод, развитие которых установлено до 120 м. По аналогии с рудником Советским, эта глубина может быть увеличена до 400 м. Таким образом, характеризуемая водоносная зона по условиям фильтрации подземных вод является типичной «трещинно-жильной» средой. На всей площади месторождения подземные воды имеют свободную поверхность, расположенную выше местного базиса эрозии, глубина залегания которой зависит от геоморфологического положения того или иного участка, времени года и удаленности от горных выработок.

### 6.2 Гидрогеологические условия участка работ

В пределах участка трассы проектируемой автомобильной дороги до разведанной глубины 6,0 м на период проведения изысканий (июль 2022 г.) получили распространение подземные воды, приуроченные к аллювиальным четвертичным отложениям.

Подземные воды встречены в скважинах №№ 22002, 22003, 22005, 22006, 22007 на глубине 3,0-4,6 м. Водовмещающими грунтами служат грунты ИГЭ-5а, представленные галечниковым грунтом с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Мощность водоносного горизонта и амплитуда колебания уровня подземных вод зависит от климатических факторов и изменяется в круглогодичном цикле в зависимости от сезона. В паводковые периоды, в периоды обильного снеготаяния и выпадения большого количества осадков возможно повышение уровня подземных вод и установление на отметках паводкового уровня воды в р.Севогликан.

Оценка степени агрессивности подземных вод приводится по наиболее неблагоприятному анализу согласно п.2.8 «Пособия по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций» (к СНиП 2.03.11-85).

В соответствии с нормами агрессивности согласно СП 28.13330.2017 данная вода является неагрессивной к бетону всех марок. Вода является среднеагрессивной на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0°C до 50°C и

скорости движения до 1 м/с и сильноагрессивной на металлические конструкции при увеличении скорости движения от 1 до 10 м/с, а также при периодическом смачивании поверхности конструкции в зоне прибоя и приливно-отливной зоне или при повышении температуры воды от 50° до 100° С.

Результаты частных определений коррозионной агрессивности подземных вод по отношению к бетонным и металлическим конструкциям приведены в текстовом приложении М.

Условия залегания и распространения подземных вод приведены на чертежах 2022-48-П/14-2-ИГИ, 2022-48-П/14-3-ИГИ.



## 7 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

К процессам, развитым на участке работ, ведущая роль принадлежит экзогенным процессам, среди которых подтопление и морозное пучение грунтов.

При проведении инженерно-геологических изысканий на исследуемой территории визуально наблюдаемых опасных инженерно-геологических процессов и явлений, которые могли бы оказать неблагоприятное воздействие на проектируемые объекты, не зафиксировано, локальных деформаций и провалов дневной поверхности не выявлено.

В пределах участка трассы проектируемой автомобильной дороги до разведанной глубины 6,0 м на период проведения изысканий (август 2022 г.) получили распространение подземные воды, приуроченные к аллювиальным четвертичным отложениям. В целом большую часть изучаемой территории можно отнести к потенциально подтопляемой в результате ожидаемых техногенных воздействий с типизацией II-Б1 по СП 11-105-97 часть II приложение И, за исключением участков, где грунтовые воды не были встречены, отнесенных к непотопляемым с типизацией III-А. Руководствуясь п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 изучаемую территорию можно отнести к потенциально подтопляемой в результате ожидаемых техногенных воздействий и возможного изменения климатических условий.

В паводковые периоды, в периоды обильного снеготаяния и выпадения большого количества осадков возможно повышение уровня подземных вод и установление на отметках паводкового уровня воды в р.Севогликан.

Нормативная глубина сезонного промерзания для грунтов, слагающих верхнюю часть инженерно-геологического разреза, рассчитанная согласно рекомендациям СП 22.13330.2016, составляет для суглинков 2,45 м, для крупнообломочных грунтов – 3,62 м.

Морозное пучение грунтов в слое сезонного промерзания сопровождается зачастую микрорастрескиванием приповерхностной части разреза.

По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ-1а, ИГЭ-5а, залегающие в слое сезонного промерзания, классифицируются как пучинистые ( $D=15,49$ ,  $D=5,31$  соответственно), грунты ИГЭ-5б – как непучинистые ( $D=0,13$ ).

Расчеты, на основании которых определена степень морозного пучения грунтов, приведены в текстовом приложении Л.

Прогноз изменения и развития процесса морозного пучения грунтов в пределах исследуемой территории приведен в разделе 8 настоящего отчета.

Категория опасности экзогенных природных процессов согласно п. 5 табл. 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий» для процессов подтопления территории и морозного пучения грунтов оценивается как опасная.

Эндогенные процессы проявляются в виде землетрясений и оцениваются нормативной сейсмичностью на основании карты общего сейсмического районирования ОСР-2015 и СП 14.13330.2018.

Грунты, слагающие участок работ, по сейсмическим свойствам (согласно таблице 4.1 СП 14.13330.2018), относятся: ИГЭ-1а, ИГЭ-5а – ко II категории, ИГЭ-5б – к III категории, ИГЭ-8а – к I категории.

Согласно картам общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-2015 (СП 14.13330.2018), нормативная сейсмическая интенсивность района работ для карты А(10%) составляет 5,0 баллов.

Категория опасности эндогенных процессов (землетрясения) согласно п. 5 табл. 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий» оценивается как умеренно опасная.

Согласно СП 47.13330.2016 (обязат. Приложение Г), по совокупности факторов, влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации, категория сложности инженерно-геологических условий – II (средняя).

## 8 ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

На данный момент территория изысканий в техногенном отношении частично освоена. В дальнейшем участок будет испытывать более значительные техногенные нагрузки, и продолжится изменение существующего рельефа, что в свою очередь приведет к изменению поверхностного стока, режиму поверхностных вод, которое напрямую скажется на гидрогеологических условиях участка.

Нарушение поверхностного стока приведет к скоплению и застою поверхностных вод (атмосферные осадки, таяние снега и так далее), в результате чего данные воды будут обильно инфильтроваться в нижележащие горизонты. В силу обильной инфильтрации, преобладания области питания над областью разгрузки будет происходить полное водонасыщение зоны аэрации, что приведет формированию подземных вод спорадического распространения типа «верховодки» в приповерхностной части инженерно-геологического разреза.

Изменение гидрогеологических условий (формирование спорадических водоносных горизонтов) участка изысканий приведет к замачиванию и полному водонасыщению грунтов верхней части инженерно-геологического разреза, что негативно скажется на их свойствах, состоянии и как следствие приведет к уменьшению несущей способности.

Переход грунтов, залегающих в слое сезонного промерзания, в водонасыщенное состояние в результате изменения гидрогеологических условий не приведет к изменению степени пучинистости грунтов, что будет способствовать развитию процессов пучения грунтов.

Расчеты, на основании которых определена степень морозного пучения грунтов, приведены в текстовом приложении Л.

В процессе проектирования и строительства с целью сохранения природных условий и исключения возникновения и активизации неблагоприятных процессов необходимо предусмотреть:

- комплекс мероприятий по отводу и регулированию стока поверхностных, паводковых, атмосферных вод с максимальным использованием естественных природных дрена;
- комплекс природоохранных и восстановительных мероприятий, так как большая часть территории не способна к самовосстановлению геологической среды под влиянием техногенных нагрузок.

Мероприятия по инженерной защите следует проектировать комплексно с мероприятиями по охране окружающей среды, с учетом прогноза ее изменения в связи с застройкой территории.

## 9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Участок изысканий "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края" располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края.
2. В геоморфологическом отношении исследуемый участок строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Севогликан. Рельеф района представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков.

В техногенном отношении исследуемый участок работ по большей части освоен, ось проектируемой трассы до ПК30+40,00 проходит по существующей щебенистой дороге. Наличие существующей щебенистой дороги в целом не создает техногенную нагрузку на исследуемый участок проектируемой трассы автомобильной дороги.

Абсолютные отметки участка изысканий изменяются от 558,03 м до 689,0 м.

3. В геологическом строении участка работ до разведанной глубины 6,0 м принимают участие современные техногенные ( $tQ_{IV}$ ), верхнечетвертично-современные аллювиальные ( $aQ_{III-IV}$ ) отложения, подстилаемые рифейскими (RF) отложениями.

Условия распространения и залегания отложений приведены на чертежах 2022-48-П/14-2-ИГИ, 2022-48-П/14-3-ИГИ.

4. В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и литологического строения на изучаемом участке проектирования согласно ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2020, до изученной глубины 6.0 м выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

### **Современные техногенные отложения ( $tQ_{IV}$ ):**

Инженерно-геологический элемент № 1а (ИГЭ-1а) – насыпной грунт, сложенный щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем до 26,3% твердой консистенции. Щебень представлен обломками сланца средней прочности. Мощность грунтов ИГЭ-1а составляет 2,0-6,0 м.

### **Верхнечетвертично-современные аллювиальные отложения ( $aQ_{III-IV}$ ):**

Инженерно-геологический элемент № 5а (ИГЭ-5а) – галечниковый грунт с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции. Галька представлена прочными обломками магматических и метаморфических пород. Мощность грунтов ИГЭ-5а составляет 1,4-5,7 м.

Инженерно-геологический элемент № 5б (ИГЭ-5б) – песок гравелистый, влажный, рыхлый. Мощность грунтов ИГЭ-5б составляет 2,8-5,7м.

***Рифейские отложения (RF):***

Инженерно-геологический элемент № 8а (ИГЭ-8а) – скальный грунт, представленный сланцем средней прочности, очень плотным, слабопористым, слабовыветрелым, неразмываемым. Мощность грунтов ИГЭ-8а составляет 0,8-2,6 м.

Рекомендуемые для расчета показатели механических свойств грунтов приведены в таблице 9.1.

5. Нормативная глубина сезонного промерзания для грунтов, слагающих верхнюю часть инженерно-геологического разреза, рассчитанная согласно рекомендациям СП 22.13330.2016, составляет для суглинков 2,45м, для крупнообломочных грунтов 3,62м.

6. В пределах участка трассы проектируемой автомобильной дороги до разведанной глубины 6,0 м на период проведения изысканий (июль 2022 г.) получили распространение подземные воды, приуроченные к аллювиальным четвертичным отложениям.

Более подробная характеристика гидрогеологических условий приведена в разделе 6 подразделе 6.2 настоящего отчета.

7. На исследуемом участке изысканий к специфическим грунтам, согласно разделу 6.3.3 СП 47.13330.2016 и прил. А СП 4461325800.2019, относятся техногенные насыпные грунты (ИГЭ-1а).

Более подробная характеристика специфических грунтов приведена в разделе 5 настоящего отчета.

8. К процессам, развитым на участке работ, ведущая роль принадлежит экзогенным процессам, среди которых подтопление и морозное пучение грунтов.

Категория опасности экзогенных природных процессов согласно п. 5 табл. 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий» для процессов подтопления территории и морозного пучения грунтов оценивается как опасная.

Более подробная характеристика экзогенных процессов, получивших распространение на исследуемой территории приведена в разделе 7 настоящего отчета.

9. Грунты, слагающие участок работ, по сейсмическим свойствам (согласно таблице 4.1 СП 14.13330.2018), относятся: ИГЭ-1а, ИГЭ-5а – ко II категории, ИГЭ-5б – к III категории, ИГЭ-8а – к I категории.

Согласно картам общего сейсмического районирования территории РФ ОСР-2015 (СП 14.13330.2018), нормативная сейсмическая интенсивность района работ для карты А(10%) составляет 5,0 баллов.

Категория опасности эндогенных процессов (землетрясения) согласно п. 5 табл. 5.1 СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий» оценивается как умеренно опасная.

Таблица 9.1 – рекомендуемые для расчета показатели механических свойств выделенных инженерно-геологических элементов

№ ИГЭ	Показатели механических свойств грунтов	По лабораторным исследованиям С учетом корректирующего коэффициента $m_k$			Принятые по СП 22.13330.2016			по методике ДальНИИС,			Рекомендуемые для расчета		
		$X_n$	$X_{0.85}$	$X_{0.95}$	$X_n$	$X_{0.85}$	$X_{0.95}$	$X_n$	$X_{0.85}$	$X_{0.95}$	$X_n$	$X_{0.85}$	$X_{0.95}$
1а	Модуль деформации E, МПа	-	-	-	-	-	-	37,7	-	-	37,7	-	-
	Удельное сцепление C, МПа	-	-	-	-	-	-	0,014	0,014	0,009	0,014	0,014	0,009
	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	-	-	-	-	-	-	27	27	23	27	27	23
5а	Модуль деформации E, МПа	-	-	-	-	-	-	20,9	-	-	20,9	-	-
	Удельное сцепление C, МПа	-	-	-	-	-	-	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001
	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	-	-	-	-	-	-	24	24	21	24	24	21
5б	Модуль деформации E, МПа	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	30,0	-	-
	Удельное сцепление C, МПа	-	-	-	0,000-	0,000	0,000	-	-	-	0,000-	0,000	0,000
	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град.	-	-	-	38,0	30,0	27,0	-	-	-	38,0	30,0	27,0
8а	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии $R_c$ , сух, МПа	48,1	42,9	38,9	-	-	-	-	-	-	48,1	42,9	38,9
	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии R, с вод, МПа	37,1	33,4	30,5	-	-	-	-	-	-	37,1	33,4	30,5



10. Согласно СП 47.13330.2016 (обязат. приложения Г), по совокупности факторов, влияющих на условия проектирования, строительства и эксплуатации, категория сложности инженерно-геологических условий – II (средняя).

11. В процессе проектирования и строительства с целью сохранения природных условий и исключения возникновения и активизации неблагоприятных процессов необходимо предусмотреть:

- комплекс мероприятий по отводу и регулированию стока поверхностных, паводковых, атмосферных вод с максимальным использованием естественных природных дрена;
- комплекс природоохранных и восстановительных мероприятий, так как большая часть территории не способна к самовосстановлению геологической среды под влиянием техногенных нагрузок.

Мероприятия по инженерной защите следует проектировать комплексно с мероприятиями по охране окружающей среды, с учетом прогноза ее изменения в связи с застройкой территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные документы:

1. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
2. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
3. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Метод лабораторного определения гранулометрического и микроагрегатного состава.
4. ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
5. ГОСТ 20276-2012. Грунты методы полевого определения прочности и деформируемости
6. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
7. ГОСТ 23740-2016. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.
8. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.
9. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических свойств.
10. ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
11. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия.
13. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
14. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии.
15. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
16. СП 131.13330.2018. Строительная климатология.
17. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ.

## ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Задание на производство инженерно-геологических изысканий

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"

А. И. Шевцов

" 08 " июня 2022 г.



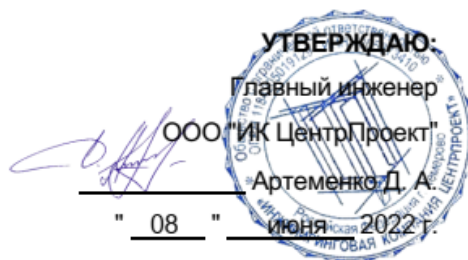
УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ООО "ИК ЦентрПроект"

Артеменко Д. А.

" 08 " июня 2022 г.



### ЗАДАНИЕ

#### на производство инженерно-геологических изысканий

1	Наименование объекта	Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края
2	Местоположение объекта	Российская Федерация, Красноярский край, Северо-Енисейский район
3	Заказчик изысканий	ООО "ИК ЦентрПроект"
4	Исполнитель изысканий	ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"
5	Вид строительства	Новое строительство
6	Этап выполнения инженерных изысканий	Инженерно-геологические изыскания для архитектурно-строительного проектирования при подготовке проектной документации
7	Сведения и данные о проектируемых объектах и площадках изысканий	Автомобильная дорога № 6 протяженностью 3917 м.
8	Уровень ответственности проектируемых объектов	В соответствии со статьей 48.1 ГК РФ для проектируемых сооружений принять II (нормальный) уровень ответственности
9	Сведения об инженерно-геологической изученности района работ	"Доработка карьера "Эльдорадо" до горизонта 520 метров в Северо-Енисейском районе Красноярского края", ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ», 2022 г
10	Данные о воздействии проектируемых объектов на природную среду	Раздел охраны окружающей среды разработан в проектной документации
11	Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности показателей характеристик грунтов	Коэффициенты доверительной вероятности для расчетных значений принять $\alpha = 0,85$ ; $\alpha = 0,95$
12	Перечень нормативных документов и требований	Работы и отчетную документацию выполнять согласно требованиям СП 47.13330.2016, СП 14.13330.2018,

		СП 22.13330.2016 и другим национальным стандартам и сводам правил согласно действующему законодательству РФ
13	Перечень отчетных материалов	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий, состоящий из пояснительной записки и графических приложений в электронном виде (1 экземпляр) и бумажном виде (1 экземпляр). Графические материалы представить в формате AutoCad
14	Особые требования	По согласованию с заказчиком проектирование ведется по карте ОСР-2015 А(10%).
15	Приложения	1. Ситуационный план расположения участка изысканий

Приложение 1 к Заданию





## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Программа производства инженерно-геологических изысканий

Общество с ограниченной ответственностью  
«ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»  
(ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»)

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер

ООО «ИК ЦентрПроект»

Д. А. Артеменко

" 14 " июня 2022 г.



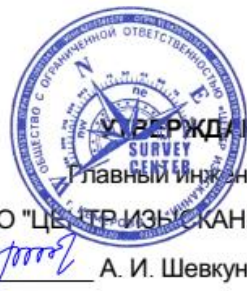
УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ООО "ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ"

А. И. Шевкунов

" 14 " июня 2022 г.



## ПРОГРАММА

на производство инженерно-геологических изысканий  
по объекту: "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" -  
вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском  
районе Красноярского края"

Главный геолог

Анкудинов И. А.

г. Кемерово, 2022 г

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1 ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ .....</b>	<b>4</b>
2.1 Административное положение .....	4
2.2 Геоморфологические и техногенные условия .....	4
2.3 Климатическая характеристика .....	5
2.4 Геологическое строение района работ .....	6
2.5 Гидрогеологические условия района работ .....	7
2.6 Инженерно-геологические процессы и явления .....	8
<b>3 ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА РАБОТ .....</b>	<b>9</b>
3.1 Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет .....	9
3.2 Проходка горных выработок .....	9
3.3 Отбор проб грунта .....	10
3.4 Лабораторные исследования проб грунтов .....	10
3.5 Камеральная обработка результатов .....	11
3.6 Виды и объемы проектируемых работ .....	12
<b>4 КОНТРОЛЬ РАБОТ .....</b>	<b>12</b>
<b>5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>6 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ .....</b>	<b>14</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

**1. Наименование объекта:** "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края".

**2. Этап выполнения инженерно-геологических изысканий:** Инженерно-геологические изыскания для архитектурно-строительного проектирования при подготовке проектной документации.

**3. Заказчик изысканий:** ООО "ИК ЦентрПроект"

**4. Вид строительства:** новое строительство.

**5. Местоположение объекта:** Российская Федерация, Красноярский край, Северо-Енисейский район.

**6. Состав проектируемых объектов:** автомобильная дорога №6 протяженностью 3917 м.

**7. Уровень ответственности проектируемых сооружений:** II (нормальный).

**8. Основоание для выполнения инженерно-геологических изысканий:** Договор № 2022/02-КИИ/131 от 08.06.2022г, и прилагаемое к нему задание на инженерно-геологические изыскания.

**9. Цель инженерно-геологических изысканий:** комплексное изучение инженерно-геологических условий территории с целью получения необходимых и достаточных материалов при подготовке документов архитектурно-строительного проектирования.

**10. Нормативные документы:** СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016, СП 446.1325800.2019, СП 14.13330.2018 и другие, действующие на обязательной и добровольной основе, национальные стандарты и своды правил согласно постановлениям Правительства РФ № 815 и Приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 июля 2020 г № 815 (с внесениями изменений по приказу № 567 от 28.05.2021 года).

В ходе работ руководитель может вносить в программу изменения, дополнения, направленные на повышение качества конечной продукции, при согласовании с Заказчиком. Изменения, внесенные Заказчиком при согласовании программы, принимаются к исполнению после рассмотрения и принятия по ним совместного решения.

## 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

### 2.1 Административное положение

Участок изысканий "Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края" располагается на территории Северо-Енисейского муниципального района Красноярского края. Районный центр – гп. Северо-Енисейский расположен в 33,8 км на северо- запад от проектируемой автодороги.

Северо-Енисейский район – муниципальный район Красноярского края, включает 2 городских и 10 сельских населенных пунктов. Площадь района составляет 47,2 тыс. км<sup>2</sup>. Лесные массивы занимают 90%.

Районный центр – гп. Северо-Енисейский удален от административного центра края – г. Красноярска на 600 км, а от ближайшего промышленно-транспортного узла г. Енисейска – на 290 км. Сообщение между районным центром и г. Енисейск круглогодично осуществляется через п. Брянка по автодороге с асфальтовым покрытием протяженностью 35 км, далее 255 км – по дороге со щебеночным покрытием. В период навигации через р. Енисей – паромная переправа, зимой – автозимник. Между гп. Северо-Енисейский и г. Красноярск поддерживается регулярная воздушная связь самолётами АН-24 и АН-26. В 1979 г. введена в эксплуатацию ЛЭП-110, по которой электроэнергия поставляется от Назаровской ГРЭС.

Ближайшим населенным пунктом является районный центр гп. Северо-Енисейский. Вдоль правого борта р. Огне проходит улучшенная автомобильная дорога, соединяющая гп. Северо-Енисейский с г. Красноярском.

### 2.2 Геоморфологические и техногенные условия

В пределах района работ можно выделить характерные типы рельефа:

- ~ структурно-денудационный тип рельефа в районе обусловлен препарировкой геологических тел и дислокаций в отложениях сухопитской и тунгусинской серий. При препарировке пачек устойчивых сланцев образуются куэстовые гряды. Своеобразный (массивный) структурно-денудационный рельеф образован вследствие препарировки тел гранитоидов, в следствии чего возвышенности имеют сопочную морфологию.

- ~ денудационный тип рельеф, обусловлен процессами выравнивания территории в мел-палеогеновую эпоху тектонического покоя, представлен субгоризонтальными поверхностями трех уровней. Из них нижний характеризуется отметками междуречий 420-500 м. Средний уровень денудационного рельефа имеет отметки 550-600 м. Верхний уровень (650-700 м) зафиксирован на юго-востоке исследуемого района.

- ~ эрозионно-денудационный тип рельеф в районе очень распространен и выражен склонами разной крутизны и пространственной ориентировки.

- ~ эрозионно-аккумулятивный тип рельефа характерен для днищ долин малых рек и ручьев, в том числе золотоносных. Ему свойственны задернованные склоны, которые обрамляют ленту перстративного аллювия, имеющего мощности от первых до нескольких метров

- ~ аккумулятивный тип рельеф характерен для плоских заболоченных расширений пойм, обусловленных неотектоникой (опусканием местности, подпруживанием реки поперечным поднятием). В таких условиях формируется констративный аллювий мощностью от нескольких до десятков метров.

Исследуемый участок строительства автомобильной дороги расположен вдоль левого борта р.Севогликан. Рельеф района представлен эрозионно-денудационным среднегорным типом со сглаженными формами и плавными контурами хребтов и впадин. Положительные формы представлены хребтами, холмами, сопками, отрицательные формы рельефа образованы в результате деятельности постоянных и временных водотоков.

Абсолютные отметки участка изысканий изменяются от 558,03 м до 689,0 м.

В техногенном отношении исследуемый участок работ по большей части освоен, ось проектируемой трассы до ПК30+40,00 проходит по существующей щебенистой дороге. Наличие существующей щебенистой дороги в целом не создает техногенную нагрузку на исследуемый участок проектируемой трассы автомобильной дороги.

### 2.3 Климатическая характеристика

Климат резко континентальный с коротким летом и продолжительной зимой. По данным Северо-Енисейской метеостанции среднегодовая температура отрицательная и составляет -3,9 °С.

Минимальная температура (до -55 °С) приходится на январь, среднемесячная температура июля составляет 16 °С. Среднее количество дней с отрицательной температурой в году – 225.

Стабильный снежный покров ложится в конце сентября и полностью исчезает в конце мая. Высота снежного покрова в лесных массивах достигает 85 см.

Средняя продолжительность выпадения осадков в день, в зависимости от сезона года, изменяется от 3-5 часов летом, до 8-14 часов в другие периоды года. Максимум осадков выпадает в зимний период.

Климатические характеристики района приведены ниже (таблица 2.3.1).

Таблица 2.3.1 – климатические характеристики района работ

Наименование показателя								Ед. изм.	Величина показателя
Температурный режим:									
Средняя годовая температура воздуха								°С	-3,7
Средняя месячная температура воздуха наиболее жаркого месяца								°С	+21,9
Средняя месячная температура воздуха наиболее холодного месяца								°С	-21,7
Осадки:									
Максимальная скорость ветра								м/с	32,0
Среднее за год число дней с дождем								дн.	75
Среднее число дней с устойчивым снежным покровом								дн.	220
Ветровой режим:									
Повторяемость направлений ветра (роза ветров) %									
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
5	5	8	8	24	25	17	8		
Штиль								%	17
Средняя годовая скорость ветра								м/с	2-3
Скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5 %								м/с	6,7
Коэффициент рельефа местности								-	1,04



Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" территория проведения изысканий располагается в I ветровом районе (принимается по карте 2 обязательного приложения Е), нормативное значение ветрового давления соответственно равно 0,23 кПа.

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" территория проведения изысканий располагается во VI снеговом районе (принимается по карте 1 обязательного приложения Е), вес снегового покрова  $S_g$  на 1 м<sup>2</sup> составляет 3,0 кПа.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков и глин составляет 2,22 м, для крупнообломочных грунтов – 3,27 м.

## 2.4 Геологическое строение района работ

Месторождение рудного золота Эльдорадо располагается в зоне Ишимбинского глубинного разлома и генетически связано с отложениями горбилокской свиты и нижнеудерейской подсвиты, принадлежащих к Сухопитской серии среднего протерозоя.

### Нижний протерозой (PR<sub>1</sub>). Тейская серия

#### *Пенченгинская свита (PR<sub>1</sub>pn)*

Отложения свиты распространены к западу от месторождения, слагая водораздельное пространство рр. Каломи и Енашимо. По литологическому составу свита расчленяется на две подсвиты:

- нижнепенченгинская подсвита - существенно карбонатная (мраморы и мраморизованные известняки, амфиболитовые роговикоподобные породы);
- верхнепенченгинская подсвита - существенно терригенная (метаалевролиты известковистые и биотитовые, хлорит-биотитовые микрокристаллические сланцы алевролитовые).

Мощность отложений пенченгинской свиты составляет 1700 м. Отложения свиты с признаками несогласия (линзы конгломератов, гравелитов) перекрываются терригенными образованиями кординской свиты.

### Средний рифей (R<sub>2</sub>). Сухопитская серия

Суммарная мощность отложений свит сухопитской серии составляет 5140 м. Разрез серии представлен кординской, горбилокской, удерейской и погорюйской свитами.

#### *Кординская свита (R<sub>2</sub>kd)*

Отложения свиты прослеживаются широкой полосой северо-западного простирания от верховьев реки Талой до верховьев реки Дыдан. Свита сложена микрокристаллическими сланцами хлорит-биотитовыми, слюдяными с гранатом, кварцитами. Мощность отложений свиты составляет 1200 м. Отложения согласно перекрываются отложениями горбилокской свиты.

#### *Горбилокская свита (R<sub>2</sub>gr)*

Отложения свиты трассируются субдиагонально с северо-запада на юго-восток от верховьев р. Дыдан, постепенно расширяясь в юго-восточной части. Свита сложена микрокристаллическими сланцами: серицит-хлоритовыми и хлорит-серицитовыми магнетитсодержащими; кварц-биотит-серицитовыми. Мощность отложений свиты – 700 м. Золоторудные кварцево-жильные зоны месторождения Эльдорадо генетически связаны с отложениями горбилокской свиты.

#### *Удерейская свита (R<sub>2</sub>ud)*



Отложения свиты слагают водораздельное пространство речных систем Каломи-Вангаш, согласно перекрывая отложения горбилокской свиты. По литологическому составу свита расчленена на три подсвиты:

- нижнеудерейская подсвита - алевролито-глинистые сланцы, слоистые филлиты темно-серые, черные углеродистые сланцы микрокристаллические серицит-биотитовые и серицит биотитовые с гранатом;
- среднеудерейская подсвита - филлитизированные сланцы темно-серые с зеленоватым оттенком, филлиты хлорит-серицитовые зеленовато-серые;
- верхнеудерейская подсвита - сланцы глинистые, филлитизированные и алевролито-глинистые слоистые, известняки, доломитовые известняки.

Мощность отложений удерейской свиты составляет 2540 м.

#### *Погорюйская свита ( $R_2pg$ )*

Отложения свиты согласно перекрывает породы удерейской свиты. Они распространены в северо-восточной части площади в среднем и нижнем течении руч. Бол. Ильинка, Саломатовский. Свита представлена алевролито-глинистыми сланцами слоистыми, метаалевролитами, кварцитами, филлитизированными глинистыми сланцами. Мощность отложений свиты – 700 м.

#### Средний рифей ( $R_2$ ). Чингасанская серия

Отложения серии со стратиграфическим несогласием залегают на различных частях разреза сухопитской серии, заполняя межгорные прогибы типа грабенов. На площадях, прилегающих к месторождению Эльдорадо, отложения серии имеют незначительное распространение. Суммарная мощность отложений свит чингасанской серии составляет 490-530 м. Разрез серии представлен лопатинской и карьерной свитами.

#### *Лопатинская свита ( $R_2lp$ )*

Свита откартирована в южной части площади в виде узкого клина среди пород тейской серии на водоразделе рр. Еруда и Талой. Породы свиты заполняют Таловский грабен. Свита сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками красноцветными. Мощность отложений свиты составляет 240-270 м.

#### *Карьерная свита ( $R_2kr$ )*

Отложения свиты протягиваются узкой полосой в северо-западной части площади по левобережью р. Дыдан. Отложения свиты представлены кварцевыми и полимиктовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами, аргиллитами, доломитами. Мощность свиты 250-260 м.

#### Четвертичная система (QI, QIV)

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают речные долины и водораздельные пространства. Нижнечетвертичные отложения (QI) представлены аллювием террас Березовской стадии. Это галечники полимиктовые, кварцевые, пески глинистые, глины желтовато-бурые. Современные четвертичные отложения (QIV) представлены аллювием низкой пойменной террасы и русел рек. Аллювий сложен галечниками, супесями и суглинками. Четвертичные отложения повсеместно золотоносные.

### **2.5 Гидрогеологические условия района работ**

Месторождение Эльдорадо расположено на территории Енисейской гидрогеологической складчатой области (структура 1-го порядка) и в северо-западной части Больше-Питского

гидрогеологического массива. На площади месторождения и прилегающей к ней территории непрерывно распространена водоносная зона открытой трещиноватости, приуроченная к верхнепротерозойским метаморфическим сланцам, роговикам и кварцитам, из которых первые резко преобладают в литологическом составе. В ее вертикальном разрезе можно выделить, с некоторой долей условности, две гидродинамические подзоны:

- 1-ая – интенсивного водообмена с глубиной залегания нижней границы 60-70 м на площади склонов и плоских вершин водоразделов, 20-40 м вдоль тальвегов долин ручьев;
- 2-ая – замедленного водообмена, основную роль коллекторов и путей движения подземных вод в которой выполняют тектонические трещины со значительно меньшей степенью приоткрытия. Глубина подошвы ее не установлена.

Обе подзоны рассекают на блоки различной величины, преимущественно крутыми (до вертикальных) разломами и крупными трещинами, являющимися путями движения трещинно-жильных вод, развитие которых установлено до 120 м. По аналогии с рудником Советским, эта глубина может быть увеличена до 400 м. Таким образом, характеризуемая водоносная зона по условиям фильтрации подземных вод является типичной «трещинно-жильной» средой. На всей площади месторождения подземные воды имеют свободную поверхность, расположенную выше местного базиса эрозии, глубина залегания которой зависит от геоморфологического положения того или иного участка, времени года и удаленности от горных выработок.

## **2.6 Инженерно-геологические процессы и явления**

Среди инженерно-геологических процессов в рассматриваемом районе работ получили распространения процессы подтопления, морозного пучения.

Категория сложности инженерно-геологических условий согласно СП 47.13330.2016 приложение Г – II (средняя).

Согласно картам общего сейсмического районирования территории РФ ОСП-2015 (СП 14.13330.2018), нормативная сейсмическая интенсивность района работ для карты А(10%) составляет 5,0 баллов.

### 3 ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА РАБОТ

Виды, объемы и детальность инженерно-геологических изысканий определены на основании требований технического задания, положений и рекомендаций действующих нормативных документов СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019 и др., специфических особенностей инженерно-геологических условий исследуемой территории.

Инженерно-геологические изыскания будут выполняться комплексом стандартных методов, включающих:

- ~ сбор и обработку материалов изысканий прошлых лет;
- ~ проходку горных выработок;
- ~ лабораторные исследования;
- ~ камеральную обработку материалов

#### 3.1 Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет

Сбору и обработке материалов исследований прошлых лет подлежат результаты геологических, геолого-съёмочных и инженерно-геологических работ, проводимых на исследуемой территории.

#### 3.2 Проходка горных выработок

Проходка горных выработок осуществляется с целью:

- ~ определения геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод в границах проектируемых объектов;
- ~ отбора образцов грунтов и проб подземных вод для лабораторных исследований.

Методика производства буровых работ определялось в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019.

Предварительно для определения объемов работ категория сложности инженерно-геологических условий принята II (средней сложности).

На участке проектирования автомобильной дороги скважины будут располагаться на оси трассы на расстоянии не более 350,0-500,0 м друг от друга. Глубина скважин составит 6,0 м. Глубину и расстояние между скважинами необходимо принять согласно требованиям п. 7.1.11 СП 446.125800.2019.

Бурение выработок должно производиться «всухую» механическим колонковым способом диаметром до 160 мм буровыми установками «УРБ-2А2» и «ПБУ-2» с соблюдением правил по сохранению напочвенного покрова.

В труднодоступных местах буровые работы будут выполняться малогабаритными переносимыми буровыми установками УКБ-12/25 и УБШМ-1-13.

В процессе бурения выработок дается порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их текстурных и структурных особенностей, производится отбор проб для лабораторных исследований свойств грунтов, а также проб подземных вод для их химического анализа, отмечаются все водопроявления, замеряются установившиеся уровни воды. Номенклатура грунтов определяется в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

Полевая документация ведется в соответствии с требованиями «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства», часть 2.

После окончания полевых работ выработки ликвидируются выбуренным грунтом с послойной трамбовкой с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов и должны быть закреплены знаками для инструментальной привязки.

В случае выявления не предусмотренных данной программой проявлений неблагоприятных процессов методика выполнения инженерно-геологических изысканий определяется в ходе проведения полевых работ с корректировкой – дополнениями к данной программе.

Виды и объемы буровых работ приведены в таблице 3.6.1

### **3.3 Отбор проб грунта**

При бурении горных выработок отбираются пробы ненарушенной и нарушенной структуры.

Отбор, упаковка и хранение проб грунта проводится согласно требованиями ГОСТ 12071-2014.

Образцы нарушенного сложения и монолиты (керны) отбирать из свежезачищенного забоя буровых скважин.

На монолите (керне) грунта немедленно после отбора отмечать его верх. Монолиты (керны) и образцы нарушенного сложения снабдить этикеткой.

Количество проб грунта нарушенной и ненарушенной структуры должно быть достаточным для выделения инженерно-геологических элементов.

Отбор проб грунтов должен производиться таким образом, чтобы по результатам испытаний можно было дать характеристику свойств грунтов инженерно-геологических элементов в пределах проектируемых объектов.

В случае вскрытия горизонта подземных вод отбирается проба воды на проведение стандартного химического анализа, определения агрессивности и коррозионных свойств. Каждый встреченный водоносный горизонт опробуется не менее чем 3 пробами воды.

Отбор, консервацию, хранение и транспортирование проб воды для лабораторных исследований следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 31861-2012. Подземные воды отбираются из скважины после предварительного желонирования в чистые пластиковые бутылки емкостью 1,5-2,0 л. Перед отбором необходимо сполоснуть бутылку отбираемой на анализ водой. После отстаивания от механических примесей (грунта) заполнить бутылку водой доверху, так чтобы часть ее перелилась через край. Плотнo закрыть бутылку, наклеить этикетку с указанием наименования объекта (участка); номера пробы; номера скважины; глубины отбора; дату отбора пробы воды.

Объёмы работ приведены в таблице 3.6.1.

### **3.4 Лабораторные исследования проб грунтов**

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств и определения нормативных и расчетных характеристик выделенных инженерно-геологических элементов.

Образцы ненарушенной структуры (монолиты) испытываются с целью определения физико-механических свойств грунтов (физических, деформационных и прочностных).



Образцы нарушенной структуры используются для определения физических свойств грунтов: влажности, консистенции глинистых грунтов, гранулометрического состава крупнообломочных (ситовым методом) и глинистых (методом ареометра) грунтов, коррозионной агрессивности.

Лабораторные исследования грунтов производятся по ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 23740-79, ГОСТ 9.602-2016 и РСН 51-84 и др.

Определение химического состава водных вытяжек из грунтов и подземных вод выполняются в целях определения их агрессивности к бетону и металлическим конструкциям.

Объемы работ приведены в таблице 3.6.1.

Лабораторные исследования должны производиться таким образом, чтобы по результатам испытаний можно было дать характеристику свойств грунтов инженерно-геологических элементов в пределах исследуемой площади, в связи с чем допускается изменение запроектированных объемов лабораторных испытаний.

### **3.5 Камеральная обработка результатов**

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

В полевых условиях выполняются следующие виды камеральных работ:

- составление карты фактического материала;
- составление схематических геолого-литологических разрезов;
- составление характеристики инженерно-геологических, гидрогеологических и условий района работ;

Окончательная камеральная обработка материалов производится согласно требованиям СП 47.13330.2016.

В результате камеральных работ выдаются:

- карта фактического материала;
- карта инженерно-геологических условий;
- инженерно-геологические разрезы;
- каталог координат и высот горных выработок;
- сводная таблица результатов лабораторных определений свойств грунтов;
- сводная таблица расчетных и нормативных значений характеристик грунтов ИГЭ;
- ведомости результатов химических анализов воды;
- текстовая часть отчета.

Текстовая часть должна содержать описание физико-географических и техногенных условий района и участка изысканий, геологического строения, гидрогеологических условий, сведения о свойствах грунтов, геологических, инженерно-геологических и процессах, прогноз возможных изменений условий и т.д.

Графические приложения к техническому отчету составляются в соответствии требованиями СП 47.13330.2016 и ГОСТ 21.302-2013.

### 3.6 Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 3.6.1 - Виды и объемы проектируемых работ.

№№ пп	Виды работ	Един. измер.	Объ- ёмы	Работы регламентируются нормативными документами
<b>Полевые инженерно-геологические изыскания</b>				
1	Механическое колонковое бурение скважин	<u>скв.</u> п.м.	<u>14</u> 84,0	СП 446.1325800.2019
2	Отбор проб ненарушенной структуры:	монолит	65	ГОСТ 12071-2014
3	Отбор проб нарушенной структуры:	образец	4	ГОСТ 12071-2014
<b>Лабораторные работы</b>				
4	Полный комплекс определения физических свойств крупнообломочных грунтов	опред.	55	ГОСТ 5180-2015
5	Определение влажности и гранулометрического состава крупнообломочных грунтов	опред.	3	ГОСТ 5180-2015
6	Комплекс определения физических свойств и механической прочности скальных и полускальных грунтов	опред.	6	ГОСТ 5180-2015; ГОСТ 21153.2-84
7	Комплекс определения физических свойств скальных и полускальных грунтов	опред.	4	ГОСТ 5180-2015
8	Влажность скальных и полускальных грунтов	опред.	1	ГОСТ 5180-2015
9	Испытания в полочном барабане	опред.	26	ГОСТ 8269.0-97
10	Стандартный химический анализ воды	опред.	3	Действующие методические. рекомендации.

Примечание: допускается изменение объема работ в зависимости от конкретного геологического разреза, инженерно-геологических условий и принятия новых технических и проектных решений.

## 4 КОНТРОЛЬ РАБОТ

Контроль полноты, качества и достоверности материалов изысканий, соответствия видов и объемов выполняемых работ требованиям программы должен осуществляться согласно СП 47.13330.2016 и СП 446.1325800.2019.

Операционный контроль должен производиться руководителем инженерно-геологических работ на объекте. По полноте охвата операционный контроль за исполнением работ является сплошным и заключается в производстве контрольных проверок полевых журналов.

Выборочный операционный контроль качества выполнения полевых работ и ведения полевой документации должен проводиться главным специалистом изыскательской организации. При этом проверяется соблюдение технологической дисциплины, в том числе требований нормативных документов, а также правил эксплуатации оборудования и приборов, соблюдение нормативных сроков выполнения работ. При обнаружении в процессе выборочного контроля нарушений методики и технологии выполнения работ или ошибок в первичной документации главный специалист принимает решение о проведении

дополнительных работ, а при необходимости проводит квалифицированный технический инструктаж исполнителей.

Приемочный контроль полевых работ будет осуществляться комиссией, состоящей из руководителей (зам. директора, главный специалист) изыскательской организации, выполняющей работы. При этом оценивается полнота и качество выполненных работ, их достаточность для камеральной обработки и выпуска отчета.

## **5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

В подготовительный период перед выездом на полевые работы провести следующие мероприятия:

- медицинское освидетельствование постоянно работающих сотрудников согласно приказу по обществу (по списку);
- проведение вводных инструктажей;
- проверку знаний техники безопасности у всех работников полевых подразделений;
- обеспечение полевых подразделений инструментом, спецодеждой, спецобувью, средствами связи;
- подготовку автотранспорта для перевозки людей;
- обязательное оформление акта готовности к выезду в поле.

В полевой период:

- информировать местные органы власти о месте производства работ;
- провести инструктаж на рабочем месте всем сотрудникам;
- строгое соблюдение правил личной гигиены, санитарии;

Полевые работы должны выполняться согласно «Правила безопасности при геологоразведочных работах», утвержденных МинГео 27.03.1990г; а также ГОСТ 17802-88 (охрана природы и окружающей среды).

Ответственность за безопасное выполнение работ возлагается на руководителя полевых работ.

Непосредственно руководители полевых работ обязаны:

Проверять у выезжающих работников наличие удостоверений о проверке знаний правил техники безопасности и прав ответственного ведения работ. По прибытии на объект работ выявить опасные участки, после чего обеспечить проведение пообъектного инструктажа со всеми рабочими подразделениями к производству работ на месте.

При выполнении изысканий руководитель работ организует инструктаж работников экспедиции (бригады) с целью ознакомления с опасными участками на территории изысканий, по маршруту следования и принятия мер безопасности.



Все инженерно-технические работники ежегодно сдают экзамен по правилам техники безопасности, а в полевых условиях все работники в обязательном порядке проходят вводный, первичный - на рабочем месте и повторный (периодический) инструктажи.

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности по каждому отдельному виду полевых работ возлагается на руководителей этих работ.

Полевые подразделения (бригады) снабжаются походными аптечками с необходимым набором медикаментов и перевязочных средств.

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

- СП 47.13330.2016 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения".
- СП 14.13330.2018 "Строительство в сейсмических районах".
- ГОСТ 25100-2020 "Грунты. Классификация".
- СП 22.13330.2016. "Основания зданий и сооружений".

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### 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

28 июля 2022г.

(дата)

№ 8

(номер)

Ассоциация инженеров-изыскателей «СтройИзыскания»

(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемая организация: АС «СтройИзыскания»

основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания

(вид саморегулируемой организации)

191028, г. Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, д. 25, лит. А, пом. 6Н,

sroiz@mail.ru

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

СРО-И-033-16032012

(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»**

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

Наименование	Сведения
<b>1. Сведения о члене саморегулируемой организации:</b>	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ» (ООО «ЦЕНТР ИЗЫСКАНИЙ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	ИНН 4205381570
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	ОГРН 1194205013474
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	650002, Область Кемеровская область - Кузбасс, Кемерово, ул.Институтская, дом 1, оф.101/6
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	
<b>2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:</b>	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	Регистрационный номер в реестре членов: 270619/327
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Дата регистрации в реестре: 27.06.2019
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 27.06.2019
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	вступило в силу 27.06.2019
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Действующий член Ассоциации
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	
<b>3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:</b>	
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):	

Наименование		Сведения												
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												
27.06.2019	27.06.2019	-												
<p>3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам <b>по договору подряда на выполнение инженерных изысканий</b>, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):</p> <table border="1"> <tr> <td>а) первый</td> <td>x</td> <td>до 25000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>б) второй</td> <td>-</td> <td>до 50000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>в) третий</td> <td>-</td> <td>до 300000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>г) четвертый</td> <td>-</td> <td>300000000 руб. и более</td> </tr> </table>			а) первый	x	до 25000000 руб.	б) второй	-	до 50000000 руб.	в) третий	-	до 300000000 руб.	г) четвертый	-	300000000 руб. и более
а) первый	x	до 25000000 руб.												
б) второй	-	до 50000000 руб.												
в) третий	-	до 300000000 руб.												
г) четвертый	-	300000000 руб. и более												
<p>3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам <b>по договору подряда на выполнение инженерных изысканий</b>, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):</p> <table border="1"> <tr> <td>а) первый</td> <td>-</td> <td>до 25000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>б) второй</td> <td>-</td> <td>до 50000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>в) третий</td> <td>-</td> <td>до 300000000 руб.</td> </tr> <tr> <td>г) четвертый</td> <td>-</td> <td>300000000 руб. и более</td> </tr> </table>			а) первый	-	до 25000000 руб.	б) второй	-	до 50000000 руб.	в) третий	-	до 300000000 руб.	г) четвертый	-	300000000 руб. и более
а) первый	-	до 25000000 руб.												
б) второй	-	до 50000000 руб.												
в) третий	-	до 300000000 руб.												
г) четвертый	-	300000000 руб. и более												
<p>4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:</p>														
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)		-												
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ *		-												
<p>* указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия</p>														

Генеральный директор  
АС «СтройИзыскания»  
(должность  
уполномоченного лица)

М.П.



Иоффе Ж.С.  
(инициалы, фамилия)





## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Сертификаты о поверке лабораторного оборудования и Заключение о состоянии измерений в сторонней лаборатории, выполняющей работы по субподряду

Сертификаты о поверке лабораторного оборудования  
ООО «Центр Лабораторных Исследований»

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

Указанный ниже запись об аккредитации в реестре аккредитованных лиц ИА ИЛ 331469  
государственной аккредитации и деятельности с использованием Государственного стандарта об аккредитации в национальной системе аккредитации  
аккредитованного лица или аккредитованного предприятия, выполняющего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-БЧ/24-01-2022/126036511**

Действительно до: **23.01.2023**

Средство измерений **Весы неавтоматического действия; DL; DL-1102; 63847-16**  
составляющие и аббревиатура типа, кодификация (для изделий) изделия и партий, регистрационный номер в

Федеральным аккредитованным лицом по обязательному контролю, являющийся, действующим при утверждении типа  
заводской номер **201211199**  
заводской (партийной) номер или другой идентификационный номер

в составе **"**  
"

поверено **в полном объеме**  
поверенными единицами, методами, диапазонами значений, на которых (на каком) объекту (объектам)

в соответствии с **ГОСТ OIML N 76-1-2011**  
используемые или планируемые документы, на основании которых выполнялась поверка

с применением эталонов единиц величин: **27015.04.4P.00272755; 36068.07.3P.12414**  
реализуемые единицы, величины и (или) величины

в отношении типа и/или формы объекта в (или) составе измерений, методики поверки, соответствия требованиям к эталонам  
при следующих значениях влияющих факторов: **температура окружающей среды**  
основные влияющие факторы

**20,1 °C, влажность воздуха 45 %, атмосферное давление 101,6 кПа**  
используемые в документе по методу поверки, с указанием их значений

соответствует установленным метрологическим требованиям и пригоден к дальнейшему применению.  
Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФНФ:  
**<https://fgls.gost.ru/fundmetrology/cm/results/126036511>**

Знак поверки: **242 БЧ**

Поверитель **Юрьева Т.С.**

Дата поверки **24.01.2022**

Инженер по метрологии **Юрьева Т.С.**  
должность, фамилия, имя или другой идентификационный номер

Юрьева Т.С.  
фамилия, имя, отчество  
Счет №01/123



Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA RU 311469  
наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполняющего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-БЧ/24-01-2022/126036510**

Действительно до: **23.01.2023**

Средство измерений **Весы неавтоматического действия; DL; DL-6000; 63847-16**  
наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерения, регистрационный номер и

Федеральным метрологическим бюро по обеспечению единства измерений, действующим при Управлении типа

заводской номер **201219032**  
заводской (серийный) номер или буквенно-цифровой обозначение

в составе **-**

поверено **в полном объеме**  
наименование единиц величин, диапазоном измерений, на которых поверено средство измерений

или в объеме поверки не поверено

в соответствии с **ГОСТ OIML N 76-1-2011**  
наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов единиц величин: **27015.04.4P.00272755; 36068.07.3P.12414**  
регистрационные номера эталонов в (или) метрологическом

и обозначение типов стандартных образцов и (или) средств измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам

при следующих значениях влияющих факторов: **температура окружающей среды**  
перечень влияющих факторов,  
**20,1 °C, влажность воздуха 45 %, атмосферное давление 101,6 кПа**  
нормированные в документе на методику поверки, с указанием их значений

соответствует установленным метрологическим требованиям и пригоден к дальнейшему применению.

Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:  
**<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/126036510>**

Знак поверки: 

Поверитель **Юрьева Т.С.**

Дата поверки **24.01.2022**

Инженер по метрологии   
должность руководителя или  
другого уполномоченного лица

 **Юрьева Т.С.**  
фамилия, инициалы  
Счет №01/123

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И  
ИСПЫТАНИЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ - КУЗБАССЕ"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

**АТТЕСТАТ № 149-2022**

Дата выдачи  
**01 февраля 2022 г.**

Удостоверяется, что **Шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, № 022002799**  
наименование и тип испытательного оборудования,

заводской или инвентарный номер

принадлежащее **ООО "ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ",**  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)  
**ИНН:4205387317**

по результатам аттестации, протокол № **149-2022** от **01 февраля 2022 г.**, признано пригодным  
для использования при испытаниях **сушка грунта**  
наименование продукции

по **ГОСТ 5180-2015**  
наименование и обозначение документов на методики испытаний (при необходимости)

Периодичность аттестации **12** месяцев

Аттестат выдан **ФБУ "Кузбасский ЦСМ"**  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

Начальник отдела  
Должность руководителя  
(уполномоченного лица)  
(М.П.)

К.А. Абаймов  
(подпись) (инициалы, фамилия)

ФБУ "Кузбасский ЦСМ"  
650991, г. Кемерово, ул. Дзержинская, д.2  
тел. (3842) 36-43-89, факс (3842) 75-88-66



Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И  
ИСПЫТАНИЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ - КУЗБАССЕ"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

АТТЕСТАТ № 151-2022

Дата выдачи  
01 февраля 2022 г.

Удостоверяется, что Электронечь сопротивления камерная лабораторная  
наименование и тип испытательного оборудования,  
СНОЛ 3/10-В, № 3480  
заводской или инвентарный номер  
принадлежащее ООО "ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ",  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)  
ИНН:4205387317

по результатам аттестации, протокол № 151-2022 от 01 февраля 2022 г., признано пригодным  
для использования при испытаниях сушка грунта, выявление органических веществ  
наименование продукции

по ГОСТ 23740-2016  
наименование и обозначение документов на методики испытаний (при необходимости)

Периодичность аттестации 12 месяцев

Аттестат выдан ФБУ "Кузбасский ЦСМ"  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

Начальник отдела  
Должность руководителя  
(подпись)  
(М.П.)

К.А. Абаймов  
(подпись)  
(инициалы, фамилия)

ФБУ "Кузбасский ЦСМ"  
650901, г. Кемерово, ул. Дзержинская, д. 2  
тел. (3842) 36-43-89 факс (3842) 75-88-66

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA RU 311469  
выполнение средств измерений и соответствие с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, индивидуальной поверки, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-БЧ/19-01-2022/124466620**

Действительно до: **18.01.2023**

Средство измерений **Секундомеры механические; СОПир и СОСир;**  
автоматическое и обязательное типа, модификация (тип исполнения) средства измерений, регистрационный номер в  
**СОПир-2а-3-000; 11519-11**  
Федеральном информационном банке по объектам единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской номер **4806**  
заводской (серийный) номер или базисно-цифровое обозначение

в составе **-**

поверено **в полном объеме**  
компоненты и/или детали, деталировка и/или сборки, на которых поверено средство измерений

в соответствии с **АИЖ2.813.001 МП**  
нормативные или обязательные документы, на основании которых выполнено поверение

с применением эталонов единиц величин: **6643.86.5P.00300148**  
реализованные наборы эталонов и (или) измерительных

и соблюдении правил стандартных образцов и (или) средств измерений, заводские номера, обязательные требования к условиям  
при следующих значениях влияющих факторов: **температура окружающего воздуха**  
погрешность влияния факторов,  
**20,4 °С, относительная влажность воздуха 50,9 %, атмосферное давление 100,6 кПа**  
нормативных в документе по методике поверки, с указанием их значений

соответствует установленным метрологическим требованиям и пригодно к дальнейшему применению.

Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:  
**<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/124466620>**

Знак поверки: 

Поверитель **Косых А.С.**  
Дата поверки **19.01.2022**

Инженер по метрологии **Косых А.С.**  
должность, наименование или другое уникальное наименование лица  
фамилия, имя, отчество  
Счет №02/39





Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA RU.311469  
наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполняющего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

**СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-БЧ/08-02-2022/129830840**

Действительно до: **07.02.2023**

Средство измерений **Штангенциркули нониусные и цифровые; Нет данных;**  
наименование и обозначение типа, модели/типа (тип изделия) средства измерений, регистрационный номер в  
**нониусный с глубиномером; 52630-13**  
Федеральном информационном банке по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской номер **262734**  
заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение

в составе **-**

поверено **в полном объеме**  
наименование единиц величин, диапазонов поверки, на которых поверено средство измерений

или которых исключены из поверки

в соответствии с **Методика поверки. МП 52630-13.**  
наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов единиц величин: **1712.76.3Р.00490536**  
регистрационный номер, типовой и базисный обозначения

в обозначении типовых единиц величин и (или) средств измерений, заявляемых поверкой, обязательные требования к эталонам

при следующих значениях влияющих факторов: **температура окружающей среды**  
перечень влияющих факторов,  
**20,2 °С, влажность воздуха 40 %, атмосферное давление 101,2 кПа**  
приведенных в документе на методику поверки, с указанием их значений

соответствует установленным метрологическим требованиям и пригоден к дальнейшему применению.

Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:  
**<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/129830840>**

Знак поверки: 

Поверитель **Юрьева Т.С.**

Дата поверки **08.02.2022**

Инженер по метрологии   
должность, выполняемая или другое указываемое лицо подпись

**Юрьева Т.С.**  
фамилия, имя, отчество  
Счет №01/121



Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И  
ИСПЫТАНИЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ - КУЗБАССЕ"  
(ФБУ "Кузбасский ЦСМ")

**АТТЕСТАТ № 207-2022**

Дата выдачи  
**08 февраля 2022 г.**

Удостоверяется, что **Балансирный конус Васильева, № 672**  
наименование и тип испытательного оборудования,

заводской или инвентарный номер

принадлежащее **ООО "ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ",**  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)  
**ИНН:4205387317**

по результатам аттестации, протокол № **207-2022** от **08 февраля 2022 г.**, признано пригодным  
для использования при испытаниях **грунт**  
наименование продукции

по **ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения**  
наименование и обозначение документов на методики испытаний (при необходимости)  
**физических характеристик**

Периодичность аттестации **12** месяцев

Аттестат выдан **ФБУ "Кузбасский ЦСМ"**  
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

Начальник отдела  
Должность руководителя  
(уполномоченного лица)  
(М.П.)

Е.В. Филиппов  
(подпись) (инициалы, фамилия)

ФБУ "Кузбасский ЦСМ"  
650991, г. Кемерово, ул. Дворянская, д. 2  
тел. (3842) 36-43-89 факс (3842) 75-88-66



ПРОТОКОЛ № 207-2022 от 08.02.2022 г.  
АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Состав комиссии: Юрьева Т.С. - поверитель ФБУ «Кузбасского ЦСМ» (председатель)
2. Члены комиссии:
2. Основные сведения об ИО:  
Наименование **Конус балансирный Васильева**  
Заводской (инвентарный) номер -672
3. Проверяемые характеристики:  
-геометрические параметры;
4. Условия проведения аттестации: Температура +23 °С;влажность 54 %
5. Характеристики СИ, используемых для проведения аттестации:

№ п/п	Наименование ИО	Заводской (инв) номер
1	Линейка стальная ГОСТ 427-75	60
2	Штангенциркуль ШЦЦ -1-150-0,01	558949
3	Весы лабораторные электронные	2240831

6. Документы, используемые для аттестации:  
Методика аттестации, паспорт
7. Результаты аттестации:
- 7.1 Внешний осмотр: Механические повреждения отсутствуют; маркировка соответствует технической документации.
- 7.2 Значение характеристик ИО, полученные при аттестации:

№ п/п	Нормируемые параметры и характеристики	Значение характеристик	
		Номинальные и допуски	Действительные
1	Масса балансирного конуса, г	76±0,2	соответствует
2	Угол при вершине конуса	30°±0,5°	соответствует
3	Расстояние от вершины до круговой метки, мм	10±0,1	соответствует

8. Заключение комиссии:  
На основании результатов аттестации установлено, что конус балансирный Васильева пригоден при испытаниях по ГОСТ 5180-2015  
Периодичность аттестации - 12 месяцев.

Председатель комиссии: \_\_\_\_\_ Юрьева Т.С.  
Члены комиссии: \_\_\_\_\_

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"

650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, 2

№ 001507, действительно до 29.03.2022

ФГУП «ВНИИМС»

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ  
№ 9462-22

Дата калибровки: 26 января 2022 г.

Средство измерений: Сито лабораторное для лабораторных анализов; КП -131

Заводской номер СИ: 283

Принадлежащее: Общество с ограниченной ответственностью "ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ", ИНН: 4205387317

Методика калибровки: МК-010-025-2020 Сита лабораторные. Методика калибровки.

Условия калибровки: температура окружающей среды 20,1 °С, влажность воздуха 46 %, атмосферное давление 100,7 кПа

Место проведения калибровки: ФБУ "Кузбасский ЦСМ"

Средства калибровки: 66282.16.3Р.00280546

Результат калибровки: см. на обороте

Инженер по метрологии  
Юрьева Т.С.

Начальник отдела  
Филиппов Е.В.

Счет №01/123

Метрологические характеристики

	Номинальный размер ячеек, мм	Действительн ый средний размер ячеек, мм	Отклонение среднего размера ячеек от номинального, мм
1	0,100	0,095	$\pm 0,009$
2	0,250	0,250	$\pm 0,02$
3	0,500	0,150	$\pm 0,04$
4	1,000	0,940	$\pm 0,07$
5	2,000	1,950	$\pm 0,09$
6	5,000	5,100	$\pm 0,14$
7	10,000	9,988	$\pm 0,21$

Поверитель



Юрьева Т.С.



Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе"

650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, 2

№ 001507, действительно до 29.03.2022

ФГУП «ВНИИМС»

СЕРТИФИКАТ О КАЛИБРОВКЕ  
№ 9454-22

Дата калибровки: 24 января 2022 г.

Средство измерений: Сито лабораторное; 0,1 мм

Заводской номер СИ: 124

Принадлежащее: Общество с ограниченной ответственностью "ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ", ИНН: 4205387317

Методика калибровки: МК-010-025-2020 Сита лабораторные. Методика калибровки.

Условия калибровки: температура окружающей среды 20,1 °С, влажность воздуха 46 %, атмосферное давление 100,7 кПа

Место проведения калибровки: ФБУ "Кузбасский ЦСМ"

Средства калибровки: 66282.16.3Р.00280546

Результат калибровки: см. на обороте

Оттиск калибровочного клейма

Инженер по метрологии  
Юрьева Т.С.

Начальник отдела  
Филиппов Е.В.

Счет №01/123

Метрологические характеристики

Номинальный размер ячейки, мм	Фактический средний размер ячейки, мм	Фактическое отклонение среднего размера ячейки, мм
0,100	0,098	-0,002

Поверитель



Юрьева Т.С.



ТЕРМОМЕТР

ТЕХНИЧЕСКИЙ СТЕКЛЯННЫЙ

ПАСПОРТ

ОКП 43 2122



1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1. Термометр жидких и газообразных сред от минус 35°С до 600°С.  
Изготовитель: **ОАО "ТЕРМОПРИБОР"**,  
Россия, 141607, Московская обл., г. Клин, Волоколамское шоссе, 44,  
Служба продаж: тел.: (49624) 9-77-33; факс: (49624) 2-10-45,  
E-mail: sales@thermopribor.com, www.thermopribor.com.

1.2. Термометр внесен в Государственный реестр СИ под № 70650-18  
и допущен к применению в Российской Федерации.

- охлаждением резервуара термометра до температуры минус 20°С, не допуская ухода смачивающей жидкости в резервуар. После соединения разрывов термометр быстро, без встряхиваний удаляют из среды с минусовой температурой. При таком способе устранения разрывов термометр должен находиться только в вертикальном положении резервуаром вниз до момента подъема смачивающей жидкости не менее чем до середины шкалы.

6.2.1. Термометрическая жидкость (керосин, метилкарбитол) - вещества IV класса опасности по ГОСТ 12.1.005.

В случае боя термометра смачивающая жидкость удаляется с окружающих предметов горячей водой с любыми моющими средствами. Керосин, метилкарбитол пожароопасны!

6.3. Измерение температуры.

6.3.1. Термометр технический стеклянный относится к термометрам погружения нижней части термометра.

При измерении температуры ниже 0°С погружение термометра следует производить постепенно, сначала погружается резервуар, и после прекращения движения столбика термометрической жидкости глубина погружения увеличивается до необходимой.

При измерении температуры выше 250°С перед измерением нижнюю часть термометра предварительно подогреть от 150 до 200°С.

Отсчет показаний производить по касательной к вершине мениска термометрической жидкости.

6.4. Условия транспортирования термометра: в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающего воздуха не ниже минус 35°С для ртутного термометра, не ниже минус 20°С для жидкостного (нертутного) термометра.

Транспортирование термометра следует проводить в крытых транспортных средствах автомобильным, речным, морским и железнодорожным транспортом. Возможность перевозки авиатранспортом потребитель должен согласовать с авиатранспортчиком.

Хранение термометра в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

**7. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ**

7.1. Термометры, не пригодные к эксплуатации по различным причинам или разбитые, утилизировать следующим образом:

- собрать и хранить рассыпающуюся ртуть в соответствии с п. 6.1.1 настоящего паспорта;
- стеклобой без ртути утилизировать в соответствии с порядком, действующим в организации-потребителе термометров стеклянных;
- термометры, не пригодные к эксплуатации, стеклобой с остатками ртути и собранную ртуть сдать в установленном порядке в специализированную организацию, занимающуюся приемом, складированием и утилизацией веществ, загрязняющих окружающую среду;
- термометры жидкостные (нертутные), не пригодные к эксплуатации, стеклобой с остатками смачивающей жидкости сдать в установленном порядке.

Исполнение	Вид	Номер	Диапазон измерения температуры, °С	Цена деления шкалы, °С			Длина нижней части, мм	Термометрическая жидкость
				Длина верхней части, max, мм				
				240	160	У		
ТТ		2	-35...+50	0,5	1	Ртуть		
		4	0...+100	1				
ТТМ		5	0...+160	1	2		66	104
		6	0...+200	2			103	141
		7	0...+300	2			163	201
		8	0...+350				253	291
ТТ		9	0...+400	5	-		403	441
		10	0...+450				633	671
		11	0...+500				1003	1041
		12	0...+600				10	
ТТЖ	прямой (П) угловой (У)	2	-35...+50	0,5	1	66	104	Метилкарбитол
		4	0...+100	1		103	141	
		5	0...+160	1	2	163	201	Керосин
		6	0...+200	2		253	291	
ТТМК	прямой (П) угловой (У)	2	-35...+50	0,5	1	66	104	Метилкарбитол
		4	0...+100	1		103	141	
ТТК	прямой (П) угловой (У)	5	0...+160	1	2	163	201	Керосин
		6	0...+200	2		253	291	



1 кл.

Мастер ОТК **ОТК 6 Мазурина**  
Штамп ОТК  
Первичная поверка термометра при выпуске из производства  
проведена методом прямых измерений по ГОСТ 8.279.  
Межповерительный интервал - 3 года  
Поверитель **Барышева**  
Дата поверки **Апр 2020**  
Оттиск поверительного клейма **2 АВФ 0**

**6. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ХРАНЕНИЮ**

6.1. В качестве термометрической жидкости в термометре ртутном используется ртуть. Перед установкой термометра для измерений следует убедиться в отсутствии разрывов столбика ртути. Разрывы столбика не являются браком и устраняются следующим образом:

- осторожным подогревом резервуара термометра до температуры, превышающей верхний предел шкалы не более чем на 20 °С, с поднятием и соединением разрывов ртути в верхнем запасном резервуаре и последующим медленным охлаждением;
- охлаждением резервуара термометра до температуры от минус 20 °С до минус 35 °С (в зависимости от нижнего предела измерения по шкале), не допуская ухода ртути в резервуар. После соединения разрывов термометр быстро, но без встряхиваний удаляют из среды с минусовой температурой.

При таком способе устранения разрывов термометр должен находиться только в вертикальном положении резервуаром вниз до момента подъема ртути не менее чем до середины шкалы.

Не допускать замерзания ртути!

Температура замерзания ртути минус 38,8 °С.

6.1.1. Термометрическая жидкость ртуть - вещество 1 класса опасности по ГОСТ 12.1.005.

В случае боя термометра рассыпанную ртуть собрать медной лопаточкой, раствором калия марганцовокислого (марганцовки).

Ртуть временно хранить под слоем воды высотой не менее 5 см, т.к. открытая ртуть испаряется и загрязняет воздух. Особенно сильное испарение происходит при температуре выше 20 °С.

6.2. В качестве термометрической жидкости в термометре жидкостном (нертутном) используется смазывающая жидкость (керосин или метилкабитол). Перед установкой термометра для измерений следует убедиться в отсутствии разрывов столбика смазывающей жидкости.

Разрывы столбика не являются браком и устраняются следующим образом:

- осторожным подогревом резервуара термометра до температуры, превышающей верхний предел шкалы не более чем на 15 °С, с поднятием и соединением разрывов смазывающей жидкости в верхней части капиллярной трубки и последующим медленным охлаждением;

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон измерений температуры от **10 до +100 °С**.

2.2. Цена деления шкалы **1 °С**.

2.3. Пределы допускаемых погрешностей, °С:

Диапазон измеряемых температур, °С	Предел допускаемой погрешности при цене деления шкалы и классе точности, °С				
	0,5	1	2	5	10
От минус 35 до 0	1 класс ±1(±1)	2 класс ±1(±1,5)	1 класс ±2	1 класс ±5	2 класс ±10
Св. 0 до 100	±1(±1)	-	±2(±2)	±5	±10
Св. 100 до 200	-	±2(±2)	±3	±5	±10
Св. 200 до 300	-	-	±3	±4	±5
Св. 300 до 600	-	-	-	±10	±10

Примечание. Значения предела допускаемой погрешности в скобках приведены для жидкостного (нертутного) термометра.

Вероятность безотказной работы термометров за 2000 ч:

0,94 - для ртутных термометров; 0,92 - жидкостных (нертутных).

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
АКТ 2 822 082	Термометр	1 шт.
АКТ 2 822 082ПС	Паспорт	1 экз.
АКТ 6 875 037	Футляр (для термометра прямого исполнения)	1 шт.

4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

4.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие термометра требованиям ТУ 25-2021.010-89 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

4.2. Гарантийный срок хранения ртутного термометра - 24 мес. с даты изготовления, жидкостного (нертутного) термометра - 18 мес. с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации ртутного термометра - 24 мес. со дня ввода в эксплуатацию, жидкостного (нертутного) термометра - 18 мес. со дня ввода в эксплуатацию.

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ **ЖТ № 4**

5.1. Термометр технический стеклянный ТТ \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с заводской № \_\_\_\_\_ с ТУ 25-2021.010-89, признан годным для эксплуатации.



ПАО «Химлаборприбор» г. Клин, Моск. обл.,  
ул. Папивина, 3  
Тел.: (49624) 2-03-85;  
Факс: (49624) 5-84-52; 2-35-48



## АРЕОМЕТР ДЛЯ ГРУНТА

АГ № 52

## ПАСПОРТ

гф 2.843.012 ПС

### 1. Назначение

1.1. Ареометр для грунта АГ предназначен для измерения плотности гранулометрического состава глинистых грунтов.

### 2. Технические характеристики

- 2.1. Диапазон измерения, кг/м<sup>3</sup> – от 995 до 1030
- 2.2. Цена деления шкалы, кг/м<sup>3</sup> – 1,0
- 2.3. Пределы допускаемой погрешности, кг/м<sup>3</sup> – ±1,0

### 3. Технические требования

- 3.1. Отсчет показаний ареометра для грунта АГ выполняют по верхнему краю мениска.
- 3.2. Ареометр для грунта АГ отградуирован для температуры 20°С.

#### 4. Комплект поставки

4.1. Ареометр АГ	– 1 шт.
4.2. Футляр	– 1 шт.
4.3. Паспорт	– 1 экз.

#### 5. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации ареометра 24 месяца со дня ввода его в эксплуатацию при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

#### 6. Свидетельство о приемке

Ареометр АГ соответствует требованиям ГОСТ 18481-81 и признан годным к эксплуатации.

Поверка ареометра АГ проведена по Р 50.2.041-2004 «Ареометры стеклянные. Методика поверки» методом прямых измерений.

Межповерочный интервал ареометра АГ 4 года.

Дата изготовления  
и первичной поверки

09 ОКТ 2020



ОТК



поверительное клеймо

Скуднова Е.В.





ПАО «Химлаборприбор» г. Клин, Моск. обл.,  
ул. Папивина, 3  
Тел.: (49624) 2-03-85;  
Факс: (49624) 5-84-52; 2-35-48



## АРЕОМЕТР ДЛЯ ГРУНТА

АГ № 395

## ПАСПОРТ

гф 2.843.012 ПС

### 1. Назначение

1.1. Ареометр для грунта АГ предназначен для измерения плотности гранулометрического состава глинистых грунтов.

### 2. Технические характеристики

- 2.1. Диапазон измерения, кг/м<sup>3</sup> — от 995 до 1030  
2.2. Цена деления шкалы, кг/м<sup>3</sup> — 1,0  
2.3. Пределы допускаемой погрешности, кг/м<sup>3</sup> — ±1,0

### 3. Технические требования

- 3.1. Отсчет показаний ареометра для грунта АГ выполняют по верхнему краю мениска.  
3.2. Ареометр для грунта АГ отградуирован для температуры 20°С.

#### 4. Комплект поставки

- |                  |          |
|------------------|----------|
| 4.1. Ареометр АГ | – 1 шт.  |
| 4.2. Футляр      | – 1 шт.  |
| 4.3. Паспорт     | – 1 экз. |

#### 5. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации ареометра 24 месяца со дня ввода его в эксплуатацию при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

#### 6. Свидетельство о приемке

Ареометр АГ соответствует требованиям ГОСТ 18481-81 и признан годным к эксплуатации.

Поверка ареометра АГ проведена по Р 50.2.041-2004 «Ареометры стеклянные. Методика поверки» методом прямых измерений.

Межповерочный интервал ареометра АГ 4 года.

Дата изготовления  
и первичной поверки

09 ОКТ 2020



ОТК

поверительное клеймо

*Скуднова Е.В.*  
Скуднова Е.В.





## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области" (ФБУ "Новосибирский ЦСМ") RA.RU.311258

наименования аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № C-НН/30-06-2022/167181045

Действительно до 29.06.2023

Средство измерений	<u>Прибор испытательный автоматизированный; ГЕОТЕК СТАНДАРТ; 1.1.9; 73270-18</u> <small>наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерений, регистрационный номер в</small>
<small>Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа</small>	
заводской номер	<u>253</u> <small>заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение</small>
в составе	<u>в полном объеме</u> <small>наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений</small>
поверено	<u>в полном объеме</u> <small>или которые исключены из поверки</small>
в соответствии с	<u>Документ ГТЯН.440119.001МП «Приборы испытательные автоматизированные «ГЕОТЕК СТАНДАРТ».</u> <u>Методика поверки»</u> <small>наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка</small>
с применением эталонов:	<u>67638.17.2P.39627; 67638.17.2P.39626; 1843.64.4P.00333889</u> <small>регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных образцов и (или)</small>
<small>средств измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам</small>	
при следующих значениях влияющих факторов:	<u>температура окружающей среды 23,4 °С, относительная влажность воздуха 48 %, атмосферное давление</u> <small>перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений</small>
<u>97,9 кПа, напряжение питающей сети 220 В, частота питающей сети 50 Гц</u>	
и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.	
Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:	<u><a href="https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/">https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/</a></u>
Номер записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:	
Поверитель	<u>Коловерин О.Н.</u> <small>фамилия, инициалы</small>
Знак поверки:	
Начальник отдела	<u>Коган И.А.</u> <small>должность руководителя или другого уполномоченного лица</small> <small>фамилия, инициалы</small>
Дата поверки	<u>30.06.2022</u>





## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области" (ФБУ "Новосибирский ЦСМ") RA.RU.311258

наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполняющего поверку

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № C-НН/30-06-2022/167181046

Действительно до 29.06.2023

Средство измерений

Прибор испытательный автоматизированный; GEOTEK СТАНДАРТ; ГТ 1.3.2; 73270-18

наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерений, регистрационный номер в

Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской номер

68

заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение

в составе

-

поверено

в полном объеме

наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений

или которые исключены из поверки

в соответствии с

Документ ГТЯН.440119.001МП «Приборы испытательные автоматизированные «GEOTEK СТАНДАРТ».

Методика поверки»

наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов:

67638.17.2P.39627; 67638.17.2P.39626; 1843.64.4P.00333889

регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных образцов и (или)

средств измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам

при следующих значениях  
влияющих факторов:

температура окружающей среды 23,4 °С, относительная влажность воздуха 48 %, атмосферное давление

перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений

97,9 кПа, напряжение питающей сети 220 В, частота питающей сети 50 Гц

и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.

Постоянный адрес

записи сведений о

результатах поверки в

ФИФ:

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/>

Номер записи сведений о

результатах поверки в ФИФ

ОЕИ:

Поверитель

Коловерин О.Н.

фамилия, инициалы

Знак поверки:



Начальник отдела

должность руководителя или  
другого уполномоченного лица

подпись

Коган И.А.

фамилия, инициалы

Дата поверки

30.06.2022





### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области" (ФБУ "Новосибирский ЦСМ") RA.RU.311258

наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № C-НН/30-06-2022/167181047

Действительно до 29.06.2023

Средство измерений	Прибор испытательный автоматизированный; ГЕОТЕК СТАНДАРТ; ГТ 1.2.11; 73270-18
	наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерений, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа
заводской номер	218
	заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение
в составе	-
поверено	в полном объеме
	наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений
	или которые исключены на поверку
в соответствии с	Документ ГТЯН.440119.001МП «Приборы испытательные автоматизированные «ГЕОТЕК СТАНДАРТ», Методика поверки»
	наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка
с применением эталонов:	67638.17.2P.39627; 67638.17.2P.39626; 1843.64.4P.00333889
	регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных образцов и (или) средств измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам
при следующих значениях влияющих факторов:	температура окружающей среды 23,4 °C, относительная влажность воздуха 48 %, атмосферное давление 97,9 кПа, напряжение питающей сети 220 В, частота питающей сети 50 Гц
	перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений
и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.	
Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:	<a href="https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/">https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/</a>
Номер записи сведений о результатах поверки в ФИФ ОЕИ:	
Поверитель	Коловерин О.Н.
	фамилия, инициалы
Знак поверки:	
Начальник отдела	
должность руководителя или другого уполномоченного лица	подпись
	Коган И.А.
	фамилия, инициалы
Дата поверки	30.06.2022

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»

(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)

630112 г. Новосибирск, пр-кт Дзержинского, 2/1

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "Центр лабораторных исследований"

Должность

Д.А. Иноземцев

Подпись

Инициалы, фамилия

« 30 » июня 2022 г.

Протокол аттестации № 468 от 30 июня 2022 г.

Заказчик	ООО "Центр лабораторных исследований", ИНН 4205387317		
Испытательное оборудование	Прибор предварительного уплотнения ГТ 1.2.5		
Заводской номер	1452		
Условия проведения аттестации	1. Температура окружающего воздуха 23,5 °С, 2. Относительная влажность окружающего воздуха 49 %, 3. Атмосферное давление 100,6 кПа, 4. Напряжение питающей сети 220 В, 5. Частота питающей сети 50,0 Гц		
Используемые средства измерений	1. Штангенциркуль ШЦЦ-I-300-0,01 зав. № 14041190; свидетельство о поверке № № С-НН/15-02-2022/131969581 от 15.02.2022 г. 2. Динамометр электронный АЦД, модификация АЦД/1С-1/И-0,5 зав. № 4837; свидетельство о поверке № С-НН/01-10-2021/101238700 от 01.10.2021 г. 3. Динамометр электронный АЦД, модификация АЦД/1С-10/И-0,5 зав. № 4838; свидетельство о поверке № С-НН/01-10-2021/101239987 от 01.10.2021 г. 4. Весы электронные М-ER, модификация М-ER320-32.5/10 свидетельство о поверке № С-УУ/07-04-2022/147592440 от 07.04.2021 г.		
Методика аттестации	Документ ГТЯН.441513.008 МА «ПРИБОР ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УПЛОТНЕНИЯ. Методика аттестации», согласован руководителем ОГМС ФГУ «Пензенский ЦСМ» 23 июня 2008 г.		
Место проведения аттестации	Территория Заказчика		
Операции аттестации	1. Внешний осмотр: соотв. 2. Проверка маркировки: соотв. 3. Проверка комплектности: соотв. 4. Проверка габаритных размеров и массы		
Габаритные размеры, мм		Масса, кг	
По ТД, не более	Фактически	По ТД, не более	Фактически
470х450х185	468х449х184	32	31,5
Вывод: соотв.			

Лист 1 из 4 протокола аттестации № 468 от 30 июня 2022 г.



5. Проверка характеристик одометра

Масса поршня, г		Диаметр кольца, мм	
По ТД	Фактически	По ТД	Фактически
369±10	370	71,5±0,1	71,5
Высота кольца, мм			
По ТД	Фактически		
35,0±0,1	35		

Вывод: соотв.

6. Опробование и проверка функционирования: соотв.

7. Градуировка прибора

Ячейка 1					
Заданное усилие сжатия по динамометру, Н	Соответствующее заданное давление на образец (расчетное), МПа	Показания стрелочного индикатора прибора, число делений			
		1 изм.	2 изм.	3 изм.	Среднее
100	0,025	6,5	6,5	7,0	6,7
200	0,05	10,5	10,0	10,5	10,3
400	0,1	19,0	19,0	19,0	19,0
600	0,15	26,0	26,5	26,0	26,2
800	0,2	35,0	34,0	36,0	35,0
1000	0,25	42,0	42,0	42,5	42,2
1200	0,3	51,0	51,5	51,0	51,2
1400	0,35	59,0	59,0	59,0	59,0
1600	0,4	67,0	67,0	68,0	67,3
1800	0,45	76,0	76,0	76,0	76,0
2000	0,5	84,0	83,0	84,0	83,7
2200	0,55	93,0	92,0	94,0	93,0
2400	0,6	100,0	100,5	100,0	100,2
Ячейка 2					
Заданное усилие сжатия по динамометру, Н	Соответствующее заданное давление на образец (расчетное), МПа	Показания стрелочного индикатора прибора, число делений			
		1 изм.	2 изм.	3 изм.	Среднее
100	0,025	6,5	6,5	6,0	6,3
200	0,05	10,0	10,0	10,5	10,2
400	0,1	18,0	18,0	19,0	18,3
600	0,15	26,0	26,5	26,0	26,2
800	0,2	35,0	35,0	36,0	35,3
1000	0,25	43,0	43,0	42,5	42,8
1200	0,3	52,0	52,0	51,0	51,7
1400	0,35	60,0	60,0	60,0	60,0
1600	0,4	68,0	68,0	68,0	68,0
1800	0,45	76,0	76,0	76,5	76,2
2000	0,5	84,0	83,5	84,0	83,8
2200	0,55	93,0	93,0	94,0	93,3
2400	0,6	101,0	100,5	100,0	100,5

Лист 2 из 4 протокола аттестации № 468 от 30 июня 2022 г.

Ячейка 3					
Заданное усилие сжатия по динамометру, Н	Соответствующее заданное давление на образец (расчетное), МПа	Показания стрелочного индикатора прибора, число делений			
		1 изм.	2 изм.	3 изм.	Среднее
100	0,025	6,5	6,5	6,5	6,5
200	0,05	10,5	10,0	10,5	10,3
400	0,1	18,0	18,5	19,0	18,5
600	0,15	25,5	26,5	26,0	26,0
800	0,2	35,0	35,0	35,0	35,0
1000	0,25	43,0	43,0	43,0	43,0
1200	0,3	51,0	50,5	51,0	50,8
1400	0,35	59,0	59,5	59,0	59,2
1600	0,4	67,0	67,0	67,0	67,0
1800	0,45	75,0	74,5	75,0	74,8
2000	0,5	84,0	84,0	84,0	84,0
2200	0,55	91,5	92,0	92,0	91,8
2400	0,6	99,5	100,0	99,0	99,5

8. Калибровка прибора

Ячейка 1				
Заданные значения из таблицы градуировки, число делений кратное половине цены деления шкалы	Давление на образец (расчетное), МПа	Значение нагрузки (расчетное), Н	Измеренное значение нагрузки, Н	Погрешность, % (по ГТЯН.441513.0 08 МА не более 2 %)
6,7	0,025	100,00	99,92	0,08
10,3	0,050	200,00	200,73	0,36
19,0	0,100	400,00	405,42	1,35
26,2	0,150	600,00	588,13	1,98
35,0	0,200	800,00	790,98	1,13
42,2	0,250	1000,00	1015,51	1,55
51,2	0,300	1200,00	1183,79	1,35
59,0	0,350	1400,00	1405,12	0,37
67,3	0,400	1600,00	1611,03	0,69
76,0	0,450	1800,00	1795,65	0,24
83,7	0,500	2000,00	2015,13	0,76
93,0	0,550	2200,00	2180,67	0,88
100,2	0,600	2400,00	2408,59	0,36

Ячейка 2				
Заданные значения из таблицы градуировки, число делений кратное половине цены деления шкалы	Давление на образец (расчетное), МПа	Значение нагрузки (расчетное), Н	Измеренное значение нагрузки, Н	Погрешность, % (по ГТЯН.441513.0 08 МА не более 2 %)
6,3	0,025	100,00	101,32	1,32
10,2	0,050	200,00	203,02	1,51
18,3	0,100	400,00	398,90	0,28
26,2	0,150	600,00	606,43	1,07
35,3	0,200	800,00	791,09	1,11
42,8	0,250	1000,00	1014,58	1,46

Лист 3 из 4 протокола аттестации № 468 от 30 июня 2022 г.



51,7	0,300	1200,00	1182,95	1,42
60,0	0,350	1400,00	1411,42	0,82
68,0	0,400	1600,00	1577,64	1,40
76,2	0,450	1800,00	1806,13	0,34
83,8	0,500	2000,00	2027,36	1,37
93,3	0,550	2200,00	2185,07	0,68
100,5	0,600	2400,00	2391,97	0,33
Ячейка 3				
Заданные значения из таблицы градуировки, число делений кратное половине цены деления шкалы	Давление на образец (расчетное), МПа	Значение нагрузки (расчетное), Н	Измеренное значение нагрузки, Н	Погрешность, % (по ГТЯН.441513.08 МА не более 2 %)
6,5	0,025	100,00	101,05	1,05
10,3	0,050	200,00	202,60	1,30
18,5	0,100	400,00	398,04	0,49
26,0	0,150	600,00	588,76	1,87
35,0	0,200	800,00	785,78	1,78
43,0	0,250	1000,00	991,77	0,82
50,8	0,100	1200,00	1180,83	1,60
59,2	0,150	1400,00	1402,59	0,19
67,0	0,200	1600,00	1619,53	1,22
74,8	0,250	1800,00	1780,13	1,10
84,0	0,300	2000,00	2015,06	0,75
91,8	0,350	2200,00	2223,50	1,07
99,5	0,400	2400,00	2385,61	0,60

Вывод: соотв.

По результатам периодической аттестации прибор предварительного уплотнения ППУ зав. № 1452 признан пригодным к применению.

Председатель комиссии

Инженер-лаборант I кат.

Л.С. Мутаева

Должность \_\_\_\_\_

Инициалы, фамилия

Подпись \_\_\_\_\_

Члены комиссии:

Ведущий инженер по метрологии О.Н. Коловерин

Должность, инициалы, фамилия лица, проводившего аттестацию

*[Signature]*

Получить

Инженер-лаборант I кат.

Л.С. Мутаева

Должность \_\_\_\_\_

Инициалы, фамилия

Подпись \_\_\_\_\_



Лист 4 из 4 протокола аттестации № 468 от 30 июня 2022 г.





МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«АВТОПРОГРЕСС-М»

УНИКАЛЬНЫЙ НОМЕР ЗАПИСИ ОБ АККРЕДИТАЦИИ  
В РЕЕСТРЕ АККРЕДИТОВАННЫХ ЛИЦ RA.RU.311195

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ  
№ С-АЦМ/07-04-2022/146796269

Действительно до «06» апреля 2023 г.

Средство измерений Прибор сосредоточенного нагружения  
наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер в  
ПСН-0.16.10,  
Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа  
Рег. № 66902-17  
заводской (серийный) номер 0252  
в составе -  
номер знака предыдущей поверки -  
поверено в полном объеме  
наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений  
в соответствии с РТ-МП-4041-445-2016  
наименование и (или) обозначение документа, на основании которого выполнена поверка  
с применением эталонов: 49913.12.2Р.48467, 49913.12.2Р.00140017,  
регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер,  
49913.12.2Р.00458942  
разряд, класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке  
при следующих значениях влияющих факторов: температура окружающей  
перечень влияющих факторов,  
среды 22,5 °С, относит. влажность 49,5 %, атм. давление 98,6 кПа  
нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений  
и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано  
ненужное зачеркнуть  
пригодным к применению.  
<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-146796269>

Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ

Поверитель

Знак поверки:

Главный метролог

должность руководителя или другого  
уполномоченного лица



подпись

Сафиуллин Д. М.

фамилия, инициалы

Хлебнова М. В.

фамилия, инициалы

Дата поверки «07» апреля 2022 г.

АПМ № 0087430



**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И (ИЛИ) ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
(заполняются при наличии соответствующих требований в нормативных документах по поверке)



125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1  
123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12  
197348, г. Санкт-Петербург, ул. Аэродромная, д. 8, лит. А  
Тел./факс: +7 495 120 03 50, 8 800 500 32 79  
E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru), [poverka@autoproggress-m.ru](mailto:poverka@autoproggress-m.ru)  
[www.autoproggress-m.ru](http://www.autoproggress-m.ru)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»  
(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311469  
наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации  
юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнявшего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-БЧ/21-09-2021/96102692

Действительно до 20.09.2022

Средство измерений **Машины для испытаний**  
наименование, тип, модификация (при наличии) средства измерений,  
**ИП-1А,**  
регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа  
**ИП-1А-1000, 54895-13**

заводской (серийный) номер **0350**

в составе **-**

поверено **в полном объеме**  
наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений  
в соответствии с **МП 2301-256-2013 Машины для испытаний ИП-1А.**  
наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка  
**Методика поверки**  
с применением эталонов единиц величин: **49913.12.2Р.45820, ДМС-1500/5-0,5МГ4(150г),**  
регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер, разряд,  
**зав. №379, 2 разряд**  
класс или погрешность эталонов, применяемых при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: **Температура окружающего воздуха +21 °С,**  
перечень влияющих факторов,  
**относительная влажность 43 %, атмосферное давление 100,7 кПа**  
нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

соответствует установленным метрологическим требованиям и пригодно к дальнейшему применению.

Постоянный адрес записи сведений о результатах поверки в ФИФ:

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-96102692>

Знак поверки:



Техник по метрологии

должность руководителя подразделения  
или другого уполномоченного лица

подпись

Юрьева Т.С.

фамилия, имя, отчество

Поверитель

Юрьева Т.С.

фамилия, имя, отчество

Дата поверки

21.09.2021

Счет №01/3121

Заключение о состоянии измерений в сторонней лаборатории, выполняющей работы по субподряду

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний  
в Новосибирской области»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 0230/2020

### О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ В ЛАБОРАТОРИИ

Выдано 30 июля 2020 г.

Действительно до 30 июля 2023 г.

*Настоящее заключение удостоверяет, что грунтовая лаборатория отдела изысканий Общества с ограниченной ответственностью «Горный институт по проектированию предприятий угольной промышленности – 1» (ООО «Гипроуголь-1»*

630015, г. Новосибирск, ул. Трикотажная, 41а

ООО «Гипроуголь-1»

(наименование юридического лица)

630015, г. Новосибирск, ул. Трикотажная, 41а

(юридический адрес юридического лица)

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

*Заключение оформлено по результатам оценки состояния измерений.*

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей на 4 листах.

И.о. директора  
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



О.Ю. Морозова

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**  
Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области" (ФБУ "Новосибирский ЦСМ")

Приложение к заключению о состоянии измерений в лаборатории

№ 0230 / 2020  
от 30 июля 2020 г.  
на 4 листах. лист 1

**Грунтовая лаборатория отдела изысканий ООО "Гипроуголь-1"**

Перечень объектов и контролируемых в них показателей

№ п/п	Объект	Показатель	Нормативные правовые акты и документы по стандартизации (№ и наименование)
1	2	3	4
1	Грунты	Влажность	Регламентирующие требования к измеряемому (контролируемому) показателю объекта
2		Суммарная влажность	СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. 105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
3		Влажность на границе текучести	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.5
4		Влажность на границе раскатывания	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.6
5		Плотность грунта	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.7
			ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.8
			ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.9, 10, 11



на 4 листах. лист 2

1	2	3	4	5
6	Грунты	Плотность сухого грунта	СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.	ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.12
7		Плотность частиц грунта		ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик п.13, 14, приложение П
8		Максимальная плотность		ГОСТ 22733-2016 Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности.
9		Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав		ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. П.4.2, 4.3, 4.5
10		Содержание органических веществ		ГОСТ 23740-2016 Грунты. Методы определения органических веществ.
11		Коэффициент фильтрации		ГОСТ 25589-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
12		Характеристики прочности и деформируемости		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности, деформируемости. П.5.1, 5.2, 5.4, 5.5
13		Набухание и усадка		ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности, деформируемости. П.5.6
14		Характеристики просадочности		ГОСТ 23181-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.
15		Удельное электрическое сопротивление		ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Приложение А
16	Биокоррозия	Средняя плотность катодного тока		ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Приложение Б.
17		Биокоррозия		ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Приложение В.

на 4 листах. лист 3

1	2	3	4	5
18	Торф	Зольность	<p>СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.</p>	ГОСТ 11306-2013 Торф и продукты его переработки. Методы определения зольности
19		Влага		ГОСТ 11305-2013 Торф и продукты его переработки. Методы определения влаги.
20		Плотность		ГОСТ 24701-2013 Торф. Методы определения плотности.
21	Вода поверхностная	Удельная электрическая проводимость	<p>СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. ГОСТ 31867-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. ГОСТ 5709-72 Вода дистиллированная. Технические условия. СП 28.13330-2017 Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии. ГОСТ 9.002-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб.</p>	ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки п. 4.2
22	Вода подземная	Активная реакция воды, водных вытяжек (водородный показатель pH)		ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки п. 4.3.
23	Водная вытяжка	Активная реакция солевой вытяжки. (водородный показатель pH)		ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение её pH по методу ЦИНАО
24		Сухой остаток		ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка.
25		Запах Мутность Цветность		ГОСТ Р 51164-2016 Вода питьевая. Методы определения запаха, цвета и мутности.



на 4 листах. лист 4

1	2	3	4	5
26	Вода поверхностная	Жесткость общая	<p>СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. ГОСТ 31867-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия. СП 28.13330-2017 Свод правил. Защита строительных конструкций от коррозии ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб.</p>	ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.
27	Вода подземная	Массовая концентрация кальция, магния		ГОСТ 23268.5-78 Воды минеральные, питьевые, лечебные, столово-лечебные и природные столовые. Методы определения ионов кальция и магния. ГОСТ 28428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водных вытяжках
28	Водная вытяжка	Массовая концентрация хлоридов		ГОСТ 4275-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
29		Массовая концентрация сульфат-ионов		ГОСТ 31940-2012 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов.
30		Гидрокарбонаты		ГОСТ 31957-2012 Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов.

И. О. Директора ФБУ "Новосибирский ЦСМ"

О. Ю. Морозова



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Каталог координат и высот инженерно-геологических скважин

Система координат местная

Система высот – Балтийская 1977 г.

№ п/п	№ скважины	x	y	z
1.	Скв. 22001	118470.84	1084180.82	571.3
2.	Скв. 22002	118767.89	1084358.21	564.2
3.	Скв. 22003	119101.15	1084384.63	569.1
4.	Скв. 22004	119395.56	1084326.95	578.5
5.	Скв. 22005	119788.59	1084253.22	577.5
6.	Скв. 22006	120181.50	1084178.23	580.8
7.	Скв. 22007	120573.87	1084100.50	587.7
8.	Скв. 22008	120868.83	1084045.78	597.2
9.	Скв. 22009	121262.42	1084012.20	608.0
10.	Скв. 22010	121455.85	1083873.26	621.0
11.	Скв. 22011	121410.33	1084012.20	610.0
12.	Скв. 22012	121503.32	1083680.85	643.0
13.	Скв. 22013	121551.62	1083484.45	665.0
14.	Скв. 22014	121653.14	1083222.52	675.0

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
Ведомость частных значений свойств грунтов

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.с.			Число пластичности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.с.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагосемость грунта, д.с.	Недостаток водонасыщения, д.с.	Гранулометрический состав														Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа	Коэффициент размягчаемости в воде, д.с.	Коэффициент выветрелости, д.с.	Коэффициент истираемости крупных обломков	Классификация по ГОСТ 25100-2020		
			естественная	на границе текучести	на границе раската					частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					Количество по массе в % частиц размером, мм																					
																			60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002									
1	2	3	W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>sat</sub>	S <sub>r</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>max</sub>	ρ <sub>min</sub>	n	e	W <sub>n</sub>		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	R <sub>c, сух</sub>	R <sub>c, вод</sub>	K <sub>sof</sub>	K <sub>wt</sub>	K <sub>fr</sub>				
																																							38	
1	22001	2,0	0,10	0,29	0,20	0,09	-1,11	-0,53	0,66	2,69	2,10	1,91	2,20	1,20	29,03	0,409	0,15	0,05	0,0	30,2	38,5	2,0	2,2	1,0	4,8	2,2	2,8	4,5	4,7	2,8	4,3								Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
2	22001	4,0	0,12	0,30	0,20	0,10	-0,80	-0,52	0,81	2,70	2,16	1,93	2,21	1,21	28,57	0,400	0,15	0,03	13,8	13,4	28,3	6,2	5,3	3,4	2,6	1,2	2,6	10,4	6,5	4,2	2,1						0,23	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции		
3	22001	6,0	0,09	0,28	0,18	0,10	-0,90	-0,40	0,64	2,69	2,13	1,95	2,23	1,23	27,36	0,377	0,14	0,05	0,0	28,7	37,5	3,1	2,6	1,0	4,6	1,5	4,2	5,4	3,2	4,0	4,2							0,22	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
4	22002	1,5	0,13	0,25	0,16	0,09	-0,33	0,20	0,73	2,78	2,10	1,86	2,19	1,19	33,15	0,496	0,18	0,05	24,6	13,2	23,2	6,5	5,7	1,2	2,1	1,6	1,5	3,1	9,4	2,5	5,4							0,20	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
5	22002	3,0	0,35	0,38	0,28	0,10	0,70	0,54	1,05	2,68	1,91	1,41	1,89	0,89	47,21	0,894	0,33	-0,02	24,2	11,0	32,6	2,9	3,0	2,2	2,2	2,7	3,9	3,7	2,4	6,1	3,1							0,12	Галечниковый грунт с суплинистым заполнителем мягкопластичной консистенции	
6	22002	4,0	0,03						0,96	2,82	2,67	2,59	2,67	1,67	8,08	0,088	0,03	0,00																						Скальный грунт. Сланец
7	22002	5,0	0,02						0,85	2,80	2,68	2,63	2,69	1,69	6,16	0,066	0,02	0,00															62,6	45,3	0,72	0,96			Скальный грунт. Сланец	
8	22002	6,0	0,03						0,88	2,81	2,64	2,56	2,65	1,65	8,79	0,096	0,03	0,00																						Скальный грунт. Сланец
9	22003	1,5	0,12	0,27	0,16	0,11	-0,36	0,10	0,70	2,78	2,11	1,88	2,21	1,21	32,23	0,476	0,17	0,05	2,1	50,2	19,4	8,4	9,5	2,0	0,9	1,2	2,0	2,1	0,0	1,0	1,2								Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
10	22003	2,5	0,13	0,26	0,16	0,10	-0,30	0,13	0,75	2,80	2,13	1,88	2,21	1,21	32,68	0,485	0,17	0,04	0,0	0,0	52,9	3,3	3,6	7,3	6,2	1,8	3,7	2,8	5,4	8,0	5,0							0,24	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
11	22003	3,5	0,34	0,37	0,26	0,11	0,73	0,56	1,06	2,71	1,94	1,45	1,91	0,91	46,58	0,872	0,32	-0,02	25,2	25,6	20,6	2,6	3,2	2,2	1,8	2,9	5,1	3,2	2,8	3,5	1,3							0,16	Галечниковый грунт с суплинистым заполнителем мягкопластичной консистенции	
12	22003	5,0	0,03						0,90	2,78	2,62	2,54	2,63	1,63	8,50	0,093	0,03	0,00															52,5	41,2	0,78	0,94			Скальный грунт. Сланец	
13	22003	6,0	0,02						0,66	2,82	2,65	2,60	2,68	1,68	7,87	0,085	0,03	0,01																						Скальный грунт. Сланец
14	22004	1,5	0,14	0,25	0,16	0,09	-0,22	0,21	0,78	2,77	2,11	1,85	2,18	1,18	33,18	0,497	0,18	0,04	24,6	13,2	23,2	6,5	5,7	1,2	2,1	1,6	1,5	3,1	9,4	2,5	5,4							0,20	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
15	22004	2,0	0,10	0,22	0,13	0,09	-0,33	0,26	0,65	2,79	2,15	1,95	2,25	1,25	29,94	0,427	0,15	0,05	23,4	21,8	21,4	3,5	3,6	2,5	3,5	3,6	5,4	3,8	2,9	0,0	4,6							0,19	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
16	22004	2,5	0,09	0,21	0,11	0,10	-0,20	0,34	0,63	2,79	2,17	1,99	2,28	1,28	28,64	0,401	0,14	0,05	2,1	50,2	19,4	8,4	9,5	2,0	0,9	1,2	2,0	2,1	0,0	1,0	1,2								0,20	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции
17	22004	3,0	0,11	0,20	0,12	0,10	-0,10	0,45	0,67	2,80	2,10	1,90	2,21	1,21	31,38	0,457	0,17	0,06	5,8	32,6	23,4	5,6	3,2	4,7	6,4	1,0	0,9	3,8	6,4	5,2	1,0								0,24	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции
18	22004	4,0	0,30	0,35	0,22	0,13	0,62	0,66	0,98	2,69	1,92	1,48	1,93	0,93	45,10	0,821	0,31	0,01	0,0	36,3	31,6	3,5	4,6	4,2	2,8	1,4	1,9	2,0	6,5	2,5	2,7							0,11	Галечниковый грунт с суплинистым заполнителем мягкопластичной консистенции	
19	22004	5,0	0,03						0,69	2,81	2,58	2,50	2,61	1,61	10,86	0,122	0,04	0,01															46,2	34,9	0,76	0,91			Скальный грунт. Сланец	
20	22004	6,0	0,03																																					Скальный грунт. Сланец
21	22005	1,5	0,11	0,21	0,12	0,09	-0,11	0,30	0,75	2,78	2,19	1,97	2,26	1,26	29,03	0,409	0,15	0,04	29,3	15,2	18,5	7,9	3,8	1,6	1,4	0,8	1,3	11,7	2,6	3,5	2,4							0,21	Насыпной крупнообломочный грунт с суплинистым заполнителем твердой консистенции	
22	22005	2,5	0,36	0,39	0,28	0,11	0,73	0,50	1,07	2,68	1,92	1,41	1,88	0,88	47,32	0,898	0,34	-0,02	22,3	19,5	20,0	5,9	6,0	4,7	5,4	1,9	2,3	2,8	2,7	4,2	2,3							0,11	Галечниковый грунт с суплинистым заполнителем мягкопластичной консистенции	
23	22005	3,5	0,35	0,38	0,27	0,11	0,73	0,55	1,06	2,68	1,92	1,42	1,89	0,89	46,93	0,884	0,33	-0,02	18,4	15,6	22,1	9,1	2,2	1,9	2,1	4,9	7,4	2,9	6,9	4,2	2,3								Галечниковый грунт с суплинистым заполнителем мягкопластичной консистенции	
24	22005	4,5	0,04						0,93	2,80	2,60	2,50	2,61	1,61	10,71	0,120	0,04	0,00															32,4	25,7	0,79	0,92			Скальный грунт. Сланец	
25	22005	6,0	0,04						0,90	2,80	2,59	2,49	2,60	1,60	11,06	0,124	0,04	0,00															53,4	43,8	0,82	0,92			Скальный грунт. Сланец	

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагосодержимость грунта, д.е.	Недостаток водонасыщения, д.е.	Гранулометрический состав														Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа	Коэффициент размягчаемости в воде, д.е.	Коэффициент выветрелости, д.е.	Коэффициент истираемости крупных обломков	Классификация по ГОСТ 25100-2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			естественная	на границе текучести	на границе раската					части грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					Количество по массе в % частиц размером, мм																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
																			60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	2	3	W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>sat</sub>	S <sub>r</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>max</sub>	ρ <sub>rel</sub>	n	e	W <sub>n</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					



№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.с.			Число пластинности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.с.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагосемость грунта, д.с.	Недостаток водонасыщения, д.с.	Гранулометрический состав																Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа	Коэффициент размягчаемости в воде, д.с.	Коэффициент выветрелости, д.с.	Коэффициент истираемости крупных обломков	Классификация по ГОСТ 25100-2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			естественная	на границе текучести	на границе раската					частей грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					Количество по массе в % частиц размером, мм																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																			60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	2	3	W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>nat</sub>	S <sub>r</sub>	ρ <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>max</sub>	ρ <sub>min</sub>	n	e	W <sub>n</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Ведомость результатов статистической обработки свойств грунтов

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.с.			Число пластичности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.с.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагоемкость грунта, д.с.	Недостаток водонасыщения, д.с.	Гранулометрический состав														Коэффициент истираемости крупных обломков	
			естественная	на границе текучести	на границе раската					частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					Количество по массе в % частиц размером, мм															
																			60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002			
1	2	3	W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>sat</sub>	S <sub>r</sub>	ρ <sub>s</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>max</sub>	ρ <sub>ваз</sub>	n	e	W <sub>n</sub>		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	K <sub>fr</sub>		
ИГЭ-1а (tQ <sub>IV</sub> ). Насыпной грунт, сложенный щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем до 26,3% твердой консистенции. Щебень представлен обломками сланца средней прочности																																		
1	22001	2,0	0,10	0,29	0,20	0,09	-1,11	-0,53	0,66	2,69	2,10	1,91	2,20	1,20	29,03	0,409	0,15	0,05	0,0	30,2	38,5	2,0	2,2	1,0	4,8	2,2	2,8	4,5	4,7	2,8	4,3			
2	22001	4,0	0,12	0,30	0,20	0,10	-0,80	-0,52	0,81	2,70	2,16	1,93	2,21	1,21	28,57	0,400	0,15	0,03	13,8	13,4	28,3	6,2	5,3	3,4	2,6	1,2	2,6	10,4	6,5	4,2	2,1	0,23		
3	22001	6,0	0,09	0,28	0,18	0,10	-0,90	-0,40	0,64	2,69	2,13	1,95	2,23	1,23	27,36	0,377	0,14	0,05	0,0	28,7	37,5	3,1	2,6	1,0	4,6	1,5	4,2	5,4	3,2	4,0	4,2	0,22		
4	22002	1,5	0,13	0,25	0,16	0,09	-0,33	0,20	0,73	2,78	2,10	1,86	2,19	1,19	33,15	0,496	0,18	0,05	24,6	13,2	23,2	6,5	5,7	1,2	2,1	1,6	1,5	3,1	9,4	2,5	5,4	0,20		
5	22003	1,5	0,12	0,27	0,16	0,11	-0,36	0,10	0,70	2,78	2,11	1,88	2,21	1,21	32,23	0,476	0,17	0,05	2,1	50,2	19,4	8,4	9,5	2,0	0,9	1,2	2,0	2,1	0,0	1,0	1,2			
6	22003	2,5	0,13	0,26	0,16	0,10	-0,30	0,13	0,75	2,80	2,13	1,88	2,21	1,21	32,68	0,485	0,17	0,04	0,0	0,0	52,9	3,3	3,6	7,3	6,2	1,8	3,7	2,8	5,4	8,0	5,0	0,24		
7	22004	1,5	0,14	0,25	0,16	0,09	-0,22	0,21	0,78	2,77	2,11	1,85	2,18	1,18	33,18	0,497	0,18	0,04	24,6	13,2	23,2	6,5	5,7	1,2	2,1	1,6	1,5	3,1	9,4	2,5	5,4	0,20		
8	22004	2,0	0,10	0,22	0,13	0,09	-0,33	0,26	0,65	2,79	2,15	1,95	2,25	1,25	29,94	0,427	0,15	0,05	23,4	21,8	21,4	3,5	3,6	2,5	3,5	3,6	5,4	3,8	2,9	0,0	4,6	0,19		
9	22004	2,5	0,09	0,21	0,11	0,10	-0,20	0,34	0,63	2,79	2,17	1,99	2,28	1,28	28,64	0,401	0,14	0,05	2,1	50,2	19,4	8,4	9,5	2,0	0,9	1,2	2,0	2,1	0,0	1,0	1,2	0,20		
10	22004	3,0	0,11	0,20	0,12	0,08	-0,13	0,64	0,64	2,80	2,10	1,89	2,22	1,22	32,43	0,480	0,17	0,06	5,8	32,6	23,4	5,6	3,2	4,7	6,4	1,0	0,9	3,8	6,4	5,2	1,0	0,24		
11	22005	1,5	0,11	0,21	0,12	0,09	-0,11	0,30	0,75	2,78	2,19	1,97	2,26	1,26	29,03	0,409	0,15	0,04	29,3	15,2	18,5	7,9	3,8	1,6	1,4	0,8	1,3	11,7	2,6	3,5	2,4	0,21		
12	22006	2,0	0,10	0,23	0,12	0,11	-0,18	0,47	0,58	2,78	2,07	1,88	2,20	1,20	32,31	0,477	0,17	0,07	0,0	36,3	20,6	9,9	5,1	6,1	1,9	1,9	1,1	2,7	6,8	5,9	1,7			
13	22007	1,0	0,11	0,22	0,12	0,10	-0,10	0,45	0,67	2,77	2,11	1,90	2,21	1,21	31,38	0,457	0,17	0,06	35,6	10,2	19,8	7,7	7,3	7,3	0,7	0,9	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2	0,20		
14	22007	2,0	0,10	0,23	0,12	0,11	-0,18	0,39	0,61	2,77	2,10	1,91	2,22	1,22	31,08	0,451	0,16	0,06	12,3	20,4	22,7	7,5	7,0	4,2	2,3	2,2	3,0	1,9	9,0	4,6	2,9			
15	22008	1,5	0,10	0,21	0,11	0,10	-0,10	0,53	0,61	2,77	2,10	1,91	2,22	1,22	31,08	0,451	0,16	0,06	2,4	46,6	30,2	3,5	1,5	1,1	1,7	3,7	1,8	3,4	2,1	1,0	1,0	0,20		
16	22008	3,0	0,11	0,21	0,12	0,09	-0,11	0,39	0,71	2,79	2,16	1,95	2,25	1,25	30,25	0,434	0,16	0,05	16,8	17,5	21,6	4,0	3,8	1,7	1,7	3,0	3,6	5,7	5,0	8,1	7,5	0,22		
17	22009	1,5	0,12	0,25	0,14	0,11	-0,18	0,16	0,76	2,77	2,16	1,93	2,23	1,23	30,38	0,436	0,16	0,04	28,7	0,0	27,5	11,4	3,1	5,4	3,8	2,7	2,8	4,4	6,4	1,0	2,8	0,20		
18	22009	2,5	0,13	0,23	0,14	0,09	-0,11	0,23	0,81	2,78	2,17	1,92	2,23	1,23	30,92	0,448	0,16	0,03	12,5	22,3	26,8	7,2	3,5	2,6	3,5	1,0	2,6	4,8	3,1	2,1	8,0			
Кол-во определений			18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	13		
Максимальное знач.			0,14	0,30	0,20	0,11	-0,10	0,64	0,81	2,80	2,19	1,99	2,28	1,28	33,18	0,497	0,18	0,07	35,6	50,2	52,9	11,4	9,5	7,3	6,4	3,7	5,4	11,7	9,4	8,1	8,0	0,24		
Минимальное знач.			0,09	0,20	0,11	0,08	-1,11	-0,53	0,58	2,69	2,07	1,85	2,18	1,18	27,36	0,377	0,14	0,03	0,0	0,0	18,5	2,0	1,5	1,0	0,7	0,8	0,9	1,6	0,0	0,0	1,0	0,19		
Нормативное знач.			0,11	0,24	0,14	0,10	-0,32	0,19	0,69	2,77	2,13	1,92	2,22	1,22	30,76	0,445	0,16	0,05	13,0	23,4	26,4	6,3	4,8	3,1	2,8	1,8	2,4	4,3	4,7	3,3	3,7	0,21		
Среднеквадратичное отклонение			0,015	0,030	0,020	0,009				0,035	0,034	0,038	0,025	0,025																				
Коэф-т вариации			0,131	0,126	0,140	0,092				0,013	0,016	0,020	0,011	0,020																				
Расчет знач. при д.в.=0.85											2,12																							
Расчет знач. при д.в.=0.95											2,11																							

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагоемкость грунта, д.е	Недостаток водонасыщения, д.е.	Гранулометрический состав														Коэффициент истираемости крупных обломков
																			Количество по массе в % частиц размером, мм														
			естественная	на границе текучести	на границе раската					60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0					2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002							
																											W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	I <sub>sat</sub>	S <sub>r</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
ИГЭ-5а (аQ <sub>III-IV</sub> ). Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции. Галька представлена прочными обломками магматических и метаморфических пород																																	
1	22002	3,0	0,35	0,38	0,28	0,10	0,70	0,54	1,05	2,68	1,91	1,41	1,89	0,89	47,21	0,894	0,33	-0,02	24,2	11,0	32,6	2,9	3,0	2,2	2,2	2,7	3,9	3,7	2,4	6,1	3,1	0,12	
2	22003	3,5	0,34	0,37	0,26	0,11	0,73	0,56	1,06	2,71	1,94	1,45	1,91	0,91	46,58	0,872	0,32	-0,02	25,2	25,6	20,6	2,6	3,2	2,2	1,8	2,9	5,1	3,2	2,8	3,5	1,3	0,16	
3	22004	4,0	0,30	0,35	0,22	0,13	0,62	0,66	0,98	2,69	1,92	1,48	1,93	0,93	45,10	0,821	0,31	0,01	0,0	36,3	31,6	3,5	4,6	4,2	2,8	1,4	1,9	2,0	6,5	2,5	2,7	0,11	
4	22005	2,5	0,36	0,39	0,28	0,11	0,73	0,50	1,07	2,68	1,92	1,41	1,88	0,88	47,32	0,898	0,34	-0,02	22,3	19,5	20,0	5,9	6,0	4,7	5,4	1,9	2,3	2,8	2,7	4,2	2,3	0,11	
5	22005	3,5	0,35	0,38	0,27	0,11	0,73	0,55	1,06	2,68	1,92	1,42	1,89	0,89	46,93	0,884	0,33	-0,02	18,4	15,6	22,1	9,1	2,2	1,9	2,1	4,9	7,4	2,9	6,9	4,2	2,3		
6	22006	3,5	0,34	0,38	0,26	0,12	0,67	0,48	1,07	2,68	1,94	1,45	1,91	0,91	45,98	0,851	0,32	-0,02	19,6	29,8	7,5	3,5	2,4	2,5	1,6	4,5	2,3	7,1	7,8	6,2	5,2	0,16	
7	22006	4,5	0,34	0,37	0,27	0,10	0,70	0,70	1,00	2,71	1,89	1,41	1,89	0,89	47,95	0,921	0,34	0,00	0,0	32,7	25,3	6,1	5,3	8,0	3,0	3,3	2,9	2,2	4,9	4,1	2,2	0,18	
8	22007	3,0	0,36	0,39	0,28	0,11	0,73	0,55	1,06	2,69	1,91	1,40	1,88	0,88	47,79	0,915	0,34	-0,02	25,2	26,9	8,5	1,5	2,8	4,1	4,6	2,1	6,6	7,0	4,2	5,1	1,4	0,16	
9	22007	4,0	0,35	0,38	0,28	0,10	0,70	0,53	1,05	2,70	1,92	1,42	1,90	0,90	47,33	0,898	0,33	-0,02	24,7	20,8	14,8	1,4	1,5	3,0	1,4	2,0	1,2	9,9	9,7	4,9	4,7	0,09	
10	22007	5,0	0,35	0,39	0,28	0,11	0,64	0,43	1,07	2,71	1,94	1,44	1,91	0,91	46,97	0,886	0,33	-0,02	56,5	6,6	8,3	0,7	1,3	2,7	1,6	3,0	0,7	1,4	8,9	2,8	5,5	0,16	
11	22008	4,0	0,32	0,36	0,26	0,10	0,60	0,54	1,02	2,68	1,92	1,45	1,91	0,91	45,73	0,843	0,31	-0,01	19,7	15,1	30,3	12,8	2,3	7,0	0,0	1,0	2,2	3,3	2,6	0,0	3,7		
12	22008	5,0	0,25	0,29	0,20	0,09	0,56	0,95	0,88	2,76	1,93	1,54	1,98	0,98	44,06	0,788	0,29	0,04	19,0	15,4	30,4	5,2	6,3	3,9	5,6	1,2	2,3	3,5	1,8	5,4	0,0		
13	22008	6,0	0,26	0,30	0,21	0,09	0,56	1,03	0,86	2,75	1,89	1,50	1,95	0,95	45,45	0,833	0,30	0,04	17,9	16,2	33,2	5,7	2,4	4,5	3,1	1,3	2,8	3,1	0,9	6,4	2,5		
14	22009	3,5	0,25	0,30	0,19	0,11	0,55	0,86	0,88	2,68	1,90	1,52	1,95	0,95	43,28	0,763	0,28	0,03	23,4	9,9	31,5	10,8	5,1	7,9	0,0	0,9	3,7	2,4	0,0	3,5	0,9		
15	22009	4,5	0,27	0,32	0,21	0,11	0,55	1,00	0,84	2,76	1,86	1,46	1,93	0,93	46,94	0,885	0,32	0,05	18,3	11,7	30,2	9,4	7,2	5,7	3,6	0,0	1,6	3,8	0,8	2,8	4,9		
16	22009	6,0	0,24	0,27	0,19	0,08	0,63	1,27	0,82	2,77	1,90	1,53	1,98	0,98	44,68	0,808	0,29	0,05	17,3	10,6	34,0	15,7	4,2	6,1	3,2	1,1	0,9	2,9	1,8	1,1	1,1		
17	22010	4,0	0,30	0,33	0,25	0,08	0,63	0,60	1,01	2,69	1,94	1,49	1,94	0,94	44,52	0,803	0,30	0,00	16,5	14,4	24,7	12,0	3,3	8,1	3,9	1,1	1,5	1,4	5,6	6,4	1,1		
18	22010	5,0	0,29	0,33	0,22	0,11	0,64	0,79	0,94	2,77	1,93	1,50	1,96	0,96	45,99	0,851	0,31	0,02	19,2	12,2	24,9	9,7	8,2	3,8	0,0	2,3	1,6	1,3	5,8	4,7	6,3		
19	22010	6,0	0,30	0,34	0,21	0,13	0,69	0,92	0,91	2,74	1,87	1,44	1,91	0,91	47,50	0,905	0,33	0,03	14,1	16,1	27,1	12,4	10,1	3,0	2,6	0,0	3,4	3,1	6,4	0,9	0,8		
20	22011	6,0	0,28	0,33	0,22	0,11	0,55	0,71	0,94	2,69	1,91	1,49	1,94	0,94	44,53	0,803	0,30	0,02	12,6	12,8	34,6	10,1	8,4	6,6	2,7	1,7	2,5	2,6	2,0	0,0	3,4	0,21	

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Число пластичности.	Показатель текучести	Показатель текучести водонасыщенного грунта	Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагоемкость грунта, д.е	Недостаток водонасыщения, д.е.	Гранулометрический состав														Коэффициент истираемости крупных обломков
			естественная	на границе текучести	на границе раската					частец грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					Количество по массе в % частиц размером, мм														
																			60-40	40-20	20-10	10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002		
																																W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
ИГЭ-5а (аQ <sub>III-IV</sub> ). Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции. Галька представлена прочными обломками магматических и метаморфических пород																																	
21	22012	2,0	0,24	0,27	0,19	0,08	0,63	1,14	0,85	2,67	1,89	1,52	1,95	0,95	42,91	0,752	0,28	0,04	13,9	16,0	30,1	10,7	9,4	5,3	5,4	2,0	2,1	1,5	0,0	0,8	2,8		
22	22012	4,0	0,24	0,27	0,19	0,08	0,63	1,08	0,87	2,66	1,90	1,53	1,96	0,96	42,40	0,736	0,28	0,04	13,0	16,1	32,3	14,3	3,5	3,6	2,2	1,1	2,5	0,9	2,5	3,4	4,6		
23	22012	6,0	0,24	0,28	0,19	0,09	0,56	1,02	0,85	2,67	1,89	1,52	1,95	0,95	42,91	0,752	0,28	0,04	16,3	16,7	22,8	13,2	2,9	9,0	3,7	2,0	3,8	1,0	2,1	1,0	5,5	0,15	
24	22013	4,5	0,34	0,38	0,25	0,13	0,69	0,69	1,00	2,71	1,89	1,41	1,89	0,89	47,95	0,921	0,34	0,00	18,2	15,9	31,5	15,8	2,6	5,0	0,0	2,1	3,2	1,3	0,0	2,7	1,7	0,10	
25	22013	5,0	0,30	0,35	0,24	0,11	0,55	0,62	0,97	2,74	1,93	1,48	1,94	0,94	45,82	0,846	0,31	0,01	18,0	13,8	26,5	15,2	9,8	5,0	4,8	0,0	2,4	2,5	1,3	0,0	0,7	0,19	
26	22013	6,0	0,30	0,33	0,23	0,10	0,70	0,92	0,93	2,76	1,90	1,46	1,93	0,93	47,05	0,888	0,32	0,02	21,7	10,8	22,5	16,2	8,6	5,2	4,3	1,0	0,9	1,3	2,4	3,6	1,5		
Кол-во определений			26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	182	26	26	26	26	26	26	26	26	13	
Максимальное знач.			0,36	0,39	0,28	0,13	0,73	1,27	1,07	2,77	1,94	1,54	1,98	0,98	47,95	0,921	0,34	0,05	56,5	36,3	34,6	16,2	10,1	9,0	5,6	4,9	7,4	9,9	9,7	6,4	6,3	0,21	
Минимальное знач.			0,24	0,27	0,19	0,08	0,55	0,43	0,82	2,66	1,86	1,40	1,88	0,88	42,40	0,736	0,28	-0,02	0,0	6,6	7,5	0,7	1,3	1,9	0,0	0,0	0,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,09	
Нормативное знач.			0,30	0,34	0,24	0,10	0,64	0,76	0,96	2,71	1,91	1,47	1,93	0,93	45,80	0,847	0,31	0,01	19,0	17,3	25,3	8,7	4,9	4,8	2,8	1,8	2,8	3,0	3,6	3,3	2,7	0,15	
Среднеквадратичное отклонение			0,043	0,041	0,034	0,015	0,067			0,035	0,022	0,045	0,030	0,030																			
Коэф-т вариации			0,142	0,122	0,144	0,144	0,105			0,013	0,011	0,031	0,016	0,033																			
Расчет знач. при д.в.=0.85											1,90																						
Расчет знач. при д.в.=0.95											1,89																						



№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагоемкость грунта, д.е.	Недостаток водонасыщения, д.е.							
			естественная	на границе текучести	на границе раската		частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта					10,0-5,0	5,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ИГЭ-56 (аQ <sub>III-IV</sub> ). Песок гравелистый, влажный, рыхлый																						
1	22010	1,5	0,25			0,79	2,62	1,79	1,43	1,89	0,89	45,34	0,830	0,32	0,07	10,3	19,0	21,7	21,3	8,7	6,5	12,5
2	22010	2,0	0,21													14,5	20,4	21,6	23,0	9,8	7,9	2,8
3	22010	2,5	0,23													13,0	13,7	25,6	25,9	9,9	7,6	4,3
4	22010	3,0	0,25			0,73	2,67	1,74	1,39	1,87	0,87	47,87	0,918	0,34	0,09	14,6	20,3	21,4	21,7	9,8	7,1	5,1
5	22011	2,0	0,22			0,77	2,63	1,83	1,50	1,93	0,93	42,97	0,753	0,29	0,07	9,8	19,7	17,9	21,7	12,6	8,7	9,6
6	22011	3,0	0,20			0,62	2,65	1,72	1,43	1,89	0,89	45,91	0,849	0,32	0,12	12,7	20,1	23,1	22,5	12,5	6,9	2,2
7	22011	4,0	0,21			0,76	2,64	1,85	1,53	1,95	0,95	42,09	0,727	0,28	0,07	14,4	13,3	24,1	21,0	11,1	7,8	8,3
8	22013	1,5	0,25			0,71	2,64	1,71	1,37	1,85	0,85	48,18	0,930	0,35	0,10	13,8	14,1	25,8	17,5	9,4	8,5	10,9
9	22013	2,5	0,23													15,2	19,2	25,6	23,5	5,8	7,4	3,3
10	22013	3,0	0,24			0,78	2,67	1,82	1,47	1,92	0,92	45,03	0,819	0,31	0,07	9,8	16,7	24,6	24,6	10,2	7,2	6,9
11	22014	2,0	0,17			0,66	2,68	1,85	1,58	1,99	0,99	41,00	0,695	0,26	0,09	13,8	12,9	20,6	27,0	11,2	6,7	7,8
12	22014	3,0	0,18			0,58	2,68	1,72	1,46	1,91	0,91	45,61	0,839	0,31	0,13	13,3	19,7	23,3	22,2	11,3	8,3	1,9
13	22014	4,0	0,18			0,59	2,69	1,74	1,47	1,93	0,93	45,18	0,824	0,31	0,13	9,4	21,4	23,4	21,8	9,2	8,2	6,6
14	22014	6,0	0,17			0,70	2,67	1,89	1,62	2,01	1,01	39,50	0,653	0,24	0,07	9,8	16,3	27,9	18,6	11,6	6,8	9,0
Кол-во определений			14			11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	14	14	14	14	14	14	14
Максимальное знач.			0,25			0,79	2,69	1,89	1,62	2,01	1,01	48,18	0,930	0,35	0,13	15,2	21,4	27,9	27,0	12,6	8,7	12,5
Минимальное знач.			0,17			0,58	2,62	1,71	1,37	1,85	0,85	39,50	0,653	0,24	0,07	9,4	12,9	17,9	17,5	5,8	6,5	1,9
Нормативное знач.			0,21			0,70	2,66	1,79	1,48	1,92	0,92	44,43	0,803	0,30	0,09	12,5	17,6	23,3	22,3	10,2	7,5	6,6
Среднеквадратичное отклонение			0,030				0,023	0,064	0,075	0,049	0,049											
Коэф-т вариации			0,139				0,009	0,036	0,051	0,025	0,053											
Расчет знач. при д.в.=0.85								1,77														
Расчет знач. при д.в.=0.95								1,75														

№ п/п	Скважина	Глубина отбора, м	Влажность, д.е.			Коэффициент водонасыщения, д.е.	Плотность, г/см <sup>3</sup>					Пористость грунта, %	Коэффициент пористости	Полная влагоемкость грунта, д.е.	Недостаток водонасыщения, д.е.	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, МПа	Коэффициент размягчаемости в воде, д.е.	Коэффициент выветрелости, д.е.
			естественная	на границе текучести	на границе распада		частиц грунта	грунта природная	сухого грунта	водонасыщенного грунта	взвешенного грунта								
			W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>		ρ <sub>s</sub>	ρ	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>max</sub>	ρ <sub>взв</sub>		e	W <sub>n</sub>		R <sub>c, сух</sub>	R <sub>c, с вод</sub>	K <sub>sof</sub>	K <sub>вт</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ИГЭ-8а (RF). Скальный грунт, представленный сланцем средней прочности, очень плотным, слабопористым, слабовыветрелым, неразмягчаемым																			
1	22002	4,0	0,03			0,96	2,82	2,67	2,59	2,67	1,67	8,08	0,088	0,03	0,00				
2	22002	5,0	0,02			0,85	2,80	2,68	2,63	2,69	1,69	6,16	0,066	0,02	0,00	62,6	45,3	0,72	0,96
3	22002	6,0	0,03			0,88	2,81	2,64	2,56	2,65	1,65	8,79	0,096	0,03	0,00				
4	22003	5,0	0,03			0,90	2,78	2,62	2,54	2,63	1,63	8,50	0,093	0,03	0,00	52,5	41,2	0,78	0,94
5	22003	6,0	0,02			0,66	2,82	2,65	2,60	2,68	1,68	7,87	0,085	0,03	0,01				
6	22004	5,0	0,03			0,69	2,81	2,58	2,50	2,61	1,61	10,86	0,122	0,04	0,01	46,2	34,9	0,76	0,91
7	22004	6,0	0,03																
8	22005	4,5	0,04			0,93	2,80	2,60	2,50	2,61	1,61	10,71	0,120	0,04	0,00	32,4	25,7	0,79	0,92
9	22005	6,0	0,04			0,90	2,80	2,59	2,49	2,60	1,60	11,06	0,124	0,04	0,00	53,4	43,8	0,82	0,92
10	22006	6,0	0,03			0,83	2,80	2,62	2,54	2,64	1,64	9,15	0,101	0,04	0,01	41,3	31,8	0,77	0,93
11	22007	6,0	0,02			0,55	2,80	2,59	2,54	2,63	1,63	9,31	0,103	0,04	0,02				
Кол-во определений			11			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6
Максимальное знач.			0,04			0,96	2,82	2,68	2,63	2,69	1,69	11,06	0,124	0,04	0,02	62,6	45,3	0,82	0,96
Минимальное знач.			0,02			0,55	2,78	2,58	2,49	2,60	1,60	6,16	0,066	0,02	0,00	32,4	25,7	0,72	0,91
Нормативное знач.			0,03			0,82	2,80	2,62	2,55	2,64	1,64	9,05	0,100	0,04	0,01	48,1	37,1	0,77	0,93
Среднеквадратичное отклонение			0,004				0,012	0,035	0,045	0,031	0,031					10,526	7,640		
Коэф-т вариации			0,144				0,004	0,013	0,018	0,012	0,019					0,219	0,206		
Расчет знач. при д.в.=0.85								2,61								42,9	33,4		
Расчет знач. при д.в.=0.95								2,60								38,9	30,5		

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Ведомость нормативных и расчетных значений свойств выделенных инженерно-геологических элементов

Характеристика грунта		Номер ИГЭ			
		$tQ_{IV}$	$aQ_{III-IV}$	$aQ_{II-IV}$	$RF$
		1а	5а	5б	8а
Нормативные значения					
Влажность природная $W$ , д.е.		0,11	0,30	0,21	0,03
Влажность на границе текучести $W_l$ , д.е.		0,24	0,34	-	-
Влажность на границе раската $W_p$ , д.е.		0,14	0,24	-	-
Число пластичности $I_p$		0,10	0,10	-	-
Показатель текучести $I_l$		-0,32	0,64	-	-
Показатель текучести водонасыщенного грунта $I_{Lsat}$		0,19	0,76	-	-
Коэффициент водонасыщения $S_r$ , д.е.		0,69	0,96	0,70	0,82
Плотность част. грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup>		2,77	2,71	2,66	2,80
Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>		2,13	1,91	1,79	2,62
Плотность сухого грунта $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>		1,92	1,47	1,48	2,55
Плотность водонасыщенного грунта $\rho_{max}$ , г/см3		2,22	1,93	1,92	2,64
Плотность взвешенного грунта $\rho_{взв}$ , г/см3		1,22	0,93	0,92	1,64
Пористость $n$ , %		30,76	45,80	44,43	9,05
Коэффициент пористости $e$		0,445	0,847	0,803	0,100
Полная влагоемкость грунта $W_n$ , д.е.		0,16	0,31	0,30	0,04
Недостаток водонасыщения, д.е		0,05	0,01	0,09	0,01
Модуль деформации $E$ , МПа	одометрический	-	-	-	-
	рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	37,7	20,9	-	-
	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	30,0	-
Удельное сцепление $C$ , МПа	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	0,014	0,002	-	-
	принятое по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	0,000	-
Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	27	24	-	-
	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	38,0	-
Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии $R_c$ , сух, Мпа		-	-	-	48,1
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии $R$ , с вод, Мпа		-	-	-	37,1
Коэффициент размягчаемости в воде $K_{sof}$ , д.е.		-	-	-	0,77
Коэффициент выветрелости $K_{wt}$ , д.е.		-	-	-	0,93
Коэффициент истираемости крупных обломков $K_{fr}$ , д.е		0,21	0,15	-	-
Расчетное сопротивление $R_0$ , кПа (прил. Б СП 22.13330.2016)		218,0	400,0	500,0	-
Относительная деформация пучения $e_{fl}$ , д.е		$\frac{D=15,49}{\text{пучинистые}}$	$\frac{D=5,31}{\text{пучинистые}}$	$\frac{D=0,13}{\text{непучинистые}}$	-
Категория грунтов по сейсмическим свойствам (таблица 4.1 СП 14.13330.2018)		II	II	III	I
Порядковый номер грунта в зависимости от трудности разработки (Приложение 1.1 ГЭСН-2020)		41б	6а	29в	33б
Расчетные значения по деформациям (а = 0.85)					
Удельное сцепление $C$ , МПа	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	0,014 <sup>1</sup>	0,002 <sup>1</sup>	-	-
	принятое по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	0,000	-
Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	27 <sup>1</sup>	24 <sup>1</sup>	-	-
	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	30,0	-
Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии $R_c$ , сух, Мпа		-	-	-	42,9
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии $R$ , с вод, Мпа		-	-	-	33,4
Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>		2,12	1,90	1,77	2,61
Расчетные значения по несущей способности (а = 0.95)					
Удельное сцепление $C$ , МПа	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанное по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	0,009 <sup>1</sup>	0,001 <sup>1</sup>	-	-
	принятое по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	0,000	-
Угол внутреннего трения $\phi$ , град.	по лабораторным исследованиям	-	-	-	-
	рассчитанный по "Методика оценки прочности и сжимаемости....." ДальНИИС Госстроя СССР	23 <sup>1</sup>	21 <sup>1</sup>	-	-
	принятый по СП 22.13330.2016 прилож. А	-	-	27,0	-
Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии $R_c$ , сух, Мпа		-	-	-	38,9
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии $R$ , с вод, Мпа		-	-	-	30,5
Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup>		2,11	1,89	1,75	2,60

Примечание: <sup>1</sup> - с учетом коэффициента надежности (безопасности) по грунту, принятого согласно рекомендациям п. 5.3.20 СП 22.13330.2016

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Ведомость определения степени пучинистости грунтов

Определение степени пучинистости грунтов по СП 22.13330.2016										
№ ИГЭ	Наименование грунтов	Влажность природная	Влажность на границе раскатывания	Полная влагоемкость грунта	Критическая влажность	Абс. знач. средней многолетней температуры воздуха за зимн. период	Плотность сухого грунта	$R_f \cdot 10^2$	Относительная деформация пучения	Степень пучинистости
		W	W <sub>п</sub>		W <sub>кр</sub>		ρ <sub>d</sub>		ε <sub>п</sub>	
		д.е.	д.е.	д.е.	д.е.		т/м <sup>3</sup>		д.е.	
1а	Насыпной грунт, сложенный щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем до 26,3% твердой консистенции. Щебень представлен обломками сланца средней прочности	Согласно показателю дисперсности D=15,49 грунты ИГЭ-1а классифицируются как пучинистые								
5а	Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем до 24,7% мягкопластичной консистенции. Галька представлена прочными обломками магматических и метаморфических пород	Согласно показателю дисперсности D=5,31 грунты ИГЭ-5а классифицируются как пучинистые								
5б	Песок гравелистый, влажный, рыхлый	Согласно показателю дисперсности D=0,13 грунты ИГЭ-5б классифицируются как непучинистые								

1, 2 - супеси; 3 - суглинки; 4 - суглинки с  $0,07 < I_p \leq 0,13$ ; 5 - суглинки с  $0,13 < I_p \leq 0,17$ ; 6 - глины (в грунтах 2, 4 и 5 содержание пылеватых частиц размером 0,05-0,005 мм составляет более 50% по массе); а - практически непучинистый; б - слабопучинистый; в - среднепучинистый; г - сильнопучинистый; д - чрезмернопучинистый

Рисунок 6.9 - Взаимосвязь параметра  $R_f$  и относительной деформации пучения  $\varepsilon_{п}$

$$R_f = 0,67\rho_d \left[ 0,012(w - 0,1) + \frac{w(w - w_{кр})^2}{w_{sat} w_p \sqrt{M_0}} \right], \quad (6.31)$$

где  $w$ ,  $w_p$  - влажность в пределах слоя промерзающего грунта соответственно природная и на границе раскатывания, доли единицы;

$w_{кр}$  - критическая влажность, доли единицы, ниже значения которой в промерзающем пучинистом грунте прекращается перераспределение влаги, вызывающей морозное пучение; определяется по графикам (см. рисунок 6.10);

$w_{sat}$  - полная влагоемкость грунта, доли единицы;

$\rho_d$  - плотность сухого грунта, т/м<sup>3</sup>;

$M_0$  - безразмерный коэффициент, численно равный абсолютному значению средней многолетней температуры воздуха за зимний период, определяемый в соответствии с [СНиП 23-01](#).



## ПРИЛОЖЕНИЕ М

### Паспорта стандартного химического анализа подземных вод

#### Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону и металлам

**Объект:** Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края

#### Место отбора пробы

Выработка скв. 22003 Глубина отбора, м 3,2  
Дата отбора: 10.07.2022 Дата анализа: 18.07.2022

#### Физические свойства

Вкус ----- Осадок незначительный  
Цвет без цвета Изменение при стоянии  
Запах без запаха  
Прозрачность прозрачная Температура воды

#### Химические свойства

Катионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%	Анионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%
Са	128,26	6,40	38,55	НСО <sub>3</sub> '	488,16	8,00	48,19
Mg	51,07	4,20	25,30	Сl'	163,07	4,60	27,71
K+Na	137,94	6,00	36,14	SO <sub>4</sub> "	192,12	4,00	24,10
Сумма	317,27	16,60	100,00	Сумма	843,35	16,60	100,00
NH <sub>4</sub>							

Сухой остаток 100, мг/дм <sup>3</sup>	916,54	Водородный показатель, рН	7,1
Прокаленный, мг/дм <sup>3</sup>		СО <sub>2</sub> свободная, мг/дм <sup>3</sup>	
Потери при прокал., мг/дм <sup>3</sup>		СО <sub>2</sub> агрессивная, мг/дм <sup>3</sup>	
SiO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		СО <sub>2</sub> агрессив.вычисленная, мг/дм <sup>3</sup>	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>Жест-</u> общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	10,60
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>кость:</u> устраняемая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	
H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup>		постоянная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	2,60
Окисляемость по О <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		карбонатная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	8,00

## Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону и металлам

**Объект:** Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края

### Место отбора пробы

Выработка	скв. 22005	Глубина отбора, м	3,0
Дата отбора:	10.07.2022	Дата анализа:	18.07.2022

### Физические свойства

Вкус	-----	Осадок	большой
Цвет	без цвета	Изменение при стоянии	
Запах	без запаха		
Прозрачность	мутная	Температура воды	

### Химические свойства

Катионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%	Анионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%
Ca	160,32	8,00	50,00	HCO <sub>3</sub> '	585,79	9,60	60,00
Mg	48,64	4,00	25,00	Cl'	141,80	4,00	25,00
K+Na	91,96	4,00	25,00	SO <sub>4</sub> "	115,27	2,40	15,00
Сумма	300,92	16,00	100,00	Сумма	842,86	16,00	100,00
NH <sub>4</sub>							

Сухой остаток 100, мг/дм <sup>3</sup>	<b>850,89</b>	Водородный показатель, pH	<b>7</b>
Прокаленный, мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> свободная, мг/дм <sup>3</sup>	
Потери при прокал., мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> агрессивная, мг/дм <sup>3</sup>	
SiO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> агрессив.вычисленная, мг/дм <sup>3</sup>	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>Жест-</u> общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<b>12,00</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>кость:</u> устранимая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	
H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup>		постоянная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<b>2,40</b>
Окисляемость по O <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		карбонатная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<b>9,60</b>

## Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону и металлам

**Объект:** Автомобильная дорога № 6 (КОГР "Эльдорадо" - вахтовый поселок КОГР "Эльдорадо") в Северо-Енисейском районе Красноярского края

### Место отбора пробы

Выработка	скв. 22007	Глубина отбора, м	4,6
Дата отбора:	11.07.2022	Дата анализа:	18.07.2022

### Физические свойства

Вкус	-----	Осадок	незначительный
Цвет	без цвета	Изменение при стоянии	
Запах	без запаха		
Прозрачность	прозрачная	Температура воды	

### Химические свойства

Катионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%	Анионы	мг/дм <sup>3</sup>	мг-экв/дм <sup>3</sup>	%
Ca	72,14	3,60	33,33	HCO <sub>3</sub> '	378,32	6,20	57,41
Mg	53,50	4,40	40,74	Cl'	77,99	2,20	20,37
K+Na	64,37	2,80	25,93	SO <sub>4</sub> "	115,27	2,40	22,22
Сумма	190,02	10,80	100,00	Сумма	571,59	10,80	100,00
NH <sub>4</sub>							

Сухой остаток 100, мг/дм <sup>3</sup>	<u>572,44</u>	Водородный показатель, pH	<u>7</u>
Прокаленный, мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> свободная, мг/дм <sup>3</sup>	
Потери при прокал., мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> агрессивная, мг/дм <sup>3</sup>	
SiO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		CO <sub>2</sub> агрессив.вычисленная, мг/дм <sup>3</sup>	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>Жест-</u> общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<u>8,00</u>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		<u>кость:</u> устранимая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	
H <sub>2</sub> S, мг/дм <sup>3</sup>		постоянная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<u>1,80</u>
Окисляемость по O <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		карбонатная, мг-экв/дм <sup>3</sup>	<u>6,20</u>

**ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				