



Юридический адрес:
199155, Санкт-Петербург, пер. Декабристов, д. 20, лист А.
ИНН 7804394252 КПП 780101001 ОГРН 1089847266013
Ф. ОПЕРУ БАНКА ВТБ (ПАО) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

СРО №011-01/2009-СРО-П-080 от 14.10.2009 г.

Заказчик – ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»
Договор № ВИЭ-07.2019 от 04.07.2019 г.

МГЭС «СЕГОЗЕРСКАЯ»

Технический отчет по результатам
инженерно-геологических изысканий

Том 2

ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	10-20		09.11.20
2	77-20		14.01.21



2019 г.



ООО «Научно-технический центр возобновляемых источников энергии»

Юридический адрес:

199155, Санкт-Петербург, пер. Декабристов, д. 20, лист А.

ИНН 7804394252 КПП 780101001 ОГРН 1089847266013

Ф. ОПЕРУ БАНКА ВТБ (ПАО) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

СРО №011-01/2009-СРО-П-080 от 14.10.2009 г.

Заказчик – ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»

Договор № ВИЭ-07.2019 от 04.07.2019 г.

МГЭС «СЕГОЗЕРСКАЯ»

Технический отчет по результатам
инженерно-геологических изысканий

Том 2

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Генеральный директор

А.О. Терех

Главный инженер проекта

А.С. Поздеев

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	10-20		09.11.20
2	77-20		14.01.21

2019 г.



ГЕОТЭГ

Общество с Ограниченной Ответственностью «ГЕОТЭГ»

МГЭС «Сегозерская»

Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий

Том 2

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	10-20		09.11.20
2	77-20		14.01.21

Инв. №

Петрозаводск
2019



ГЕОТЭГ

Общество с Ограниченной Ответственностью «ГЕОТЭГ»

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации «Объединение изыскателей для проектирования и строительства объектов топливно-энергетического комплекса «Нефтегазизыскания-Альянс» (СРО-И-025-28012010)

МГЭС «Сегозерская»

Технический отчет
по результатам инженерно-геологических изысканий

Том 2

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	10-20		09.11.20
2	77-20		14.01.21

Директор

ГИП





В. А. Рябоев

Неронов И.А.

Инв. №

Петрозаводск
2019

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

Разрешение		Обозначение	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ				
10-20		Наименование объекта строительства	МГЭС «Сегозерская»				
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание		
		Текстовая часть			По замечаниям ФАУ «ГЛАВГОС- ЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»		
1	2-3	Внесены данные об изменениях в содержании тома		4			
1	15	Раздел 6 «Гидрогеологические условия» откорректирован и дополнен. Указан уровень установления подземных вод и показатели агрессивности жидкой среды для сооружений		4			
1	16-20	Раздел 7.1 «Физико-механические свойства грунтов» откорректирован, исправлена размерность значений угла естественного откоса и угла внутреннего трения.		4			
1	23	Раздел 9 «Геологические и инженерно-геологические процессы откорректирован и дополнен, указан уровень установления подземных вод, приведены сведения о состоянии берегов реки Сегожа и отсутствии процессов размыва и переработки берегов.		4			
1	24-25	Раздел 10 «Заключение» откорректирован и дополнен. Приведены сведения об инженерно-геологических условиях по сооружениям проекта, указан уровень установления подземных вод и показатели агрессивности жидкой среды для сооружений.		4			
		Текстовые приложения					
1	29	В техническом задании указаны даты утверждения Заказчиком и согласования Исполнителем		4			
1	36	Титул программы работ вставлен в отчет		4			
1	55-58	Приложение Д «Сводная таблица результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов» откорректировано, размерность значений приведена в соответствие с нормативными документами.		4			
1	59-62	В приложении Е «Результаты химических анализов подземных вод» откорректированы показатели агрессивности жидкой среды для сооружений		4			
Изм. внёс	Кобзарева		11.11.20	ООО «ГЕОТЭГ»		Лист	Листов
Утвердил	Рябов		11.11.20			1	3






Согласовано	И.контр	Трифорова	14.01.20

Разрешение		Обозначение	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ		
10-20		Наименование объекта строительства	МГЭС «Сегозерская»		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание	
1	65-79	Приложение И «Паспорта определения прочностных и деформационных характеристик грунтов» откорректировано, размерность значений приведена в соответствие с нормативными документами.	4		
1	82-92	Приложение Л «Результаты испытания скальных грунтов в испытательной лаборатории МОСТДОРГЕОТРЕСТ» откорректировано, размерность значений приведена в соответствие с нормативными документами.	4		
		Графические приложения			
1	121	На карту фактического материала вынесены контуры проектируемых зданий и сооружений и приведена их экспликация	4		
1	122-123	На инженерно-геологических разрезах показаны их контуры и подземная часть.			
ООО «ГЕОТЭГ»					
				Лист	2

Разрешение		Обозначение	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ		
77-20		Наименование объекта строительства	МГЭС «Сегозерская»		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
2	121	На карту фактического материала вынесена ось трассы напорного трубопровода		4	
2	123a	Добавлен разрез 6-6		4	
ООО «ГЕОТЭГ»					
Лист					3

Содержание тома 2

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИИС	Содержание тома	Стр.2-3(зам.)
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-СД	Состав отчетной технической документации по инженерным изысканиям	Стр.4
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ	1. Введение	Стр.5
	2. Изученность инженерно-геологических условий	Стр.9
	3. Физико-географические и техногенные условия	Стр.10
	3.1. Описание участка	Стр.10
	3.2. Климатические условия	Стр.10
	4. Методика и технология выполнения работ	Стр.12
	5. Геологическое строение	Стр.14
	6. Гидрогеологические условия	Стр.15(зам.)
	7. Свойства грунтов	Стр.16
	7.1. Физико-механические свойства грунтов	Стр.16-20(зам.)
	7.2. Коррозионные свойства грунтов	Стр.21
	8. Специфические грунты	Стр.22
	9. Геологические и инженерно-геологические процессы	Стр.23(зам.)
	10. Заключение	Стр.24-25(зам.)
	11. Технический контроль и приемка работ	Стр.26
	12. Список использованных материалов	Стр.27
	13. Приложения	Стр.28
	А Техническое задание на производство работ	Стр.29
	Б Программа производства инженерно-геологических изысканий	Стр.36
	В Свидетельство о членстве в саморегулируемой организации	Стр.51
	Г Свидетельство об оценке состояния изменений в лаборатории и аккредитация	Стр.52

Подпись							ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИС					
	1		Зам.	10-20		11.11.20						
	Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Инв. Неодл.	Разраб.	Кобзарева				07.10.19	Содержание тома 2			Стадия	Лист	Листов
										П	1	2
	Н.контр.	Неронов				07.10.19				 ООО «ГЕОТЭГ»		
	Утв.	Рябов				07.10.19						

1	2	3
	Д Сводная таблица результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов	Стр.55-58(зам.)
	Е Результаты химических анализов подземных вод	Стр.59-62 (зам.)
	Ж Таблицы химических анализов грунтов на коррозионную агрессивность	Стр.63
	И Паспорта определения прочностных и деформационных характеристик грунтов	Стр.65-79(зам.)
	К Таблица физических характеристик грунтов для строительных работ	Стр.80
	Л Результаты испытания скальных грунтов в испытательной лаборатории МОСТДОРГЕОТРЕСТ	Стр. 82-102(зам.)
	М Каталог координат и высот устьев геологических выработок	Стр.103
	Н Акт ликвидационного тампонажа скважин	Стр.104
	П Акт приемки полевых работ	Стр.105
	Р Акт приемки выполненных инженерно-геологических работ	Стр.106
	Графические приложения	
	Колонки инженерно-геологических выработок	Стр. 109
	Карта фактического материала	Стр. 121(зам.)
	Инженерно-геологические разрезы	Стр. 122-123(зам.)
	Схема интерпритации георадиолокационного профилирования	Стр. 124

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
1	Зам.	10-20	11.11.20	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ-С		
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.			
			Подпись	Дата	Лист	2

Состав отчетной технической документации по инженерным изысканиям

№ тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
1	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГДИ	Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям	ООО «ГЕОТЭГ»
2	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ	Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям	ООО «ГЕОТЭГ»
3	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГМИ	Технический отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям	
4	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИЭИ	Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям	

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.Неподл.

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-СД

Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Кобзарева	<i>Кобзарева</i>	07.10.19		
Н.контр.	Неронов	<i>Неронов</i>	07.10.19		
Утв.	Рябов	<i>Рябов</i>	07.10.19		

Состав отчетной технической
документации по инженерным
изысканиям

Стадия	Лист	Листов
П	1	1
 ООО «ГЕОТЭГ»		

1. Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: « МГЭС «Сегозерская»» выполнены ООО «ГЕОТЭГ» в соответствии с техническим заданием (приложение А) и согласованной программой работ (приложение Б).

Право на производство инженерных изысканий ООО «ГЕОТЭГ» предоставлено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации № 66924 от 0.10.2019 (приложение В).

Цель изысканий — комплексное изучение и оценка инженерно-геологических условий участка для разработки проектной документации, в том числе обоснования конструктивных и объемно-планировочных решений проектируемого объекта капитального строительства, разработки мероприятий инженерной защиты, мероприятий по охране природной среды, проекта организации строительства.

Задачи изысканий — изучение инженерно-геологических условий с учетом их изменения при строительстве и эксплуатации проектируемых зданий и сооружений МГЭС «Сегозерская», установление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов, коррозионных свойств грунтов, а также свойств природных вод.

Вид градостроительной деятельности – новое строительство.

Идентификационные сведения об объекте:

1. Назначение

Сооружение крупное на реках (гидроузел, перегораживающее сооружение).

2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность


Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-94 «Общероссийский классификатор основных фондов»)		
	Код	КЧ	Наименование
Здание МГЭС	12 4525311	5	Сооружение крупное на реках и каналах (гидроузел, сооружение головное водозаборное, водоотделитель, дюкер, перегораживающее сооружение)
Водозаборное сооружение			

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения

Согласно пункту 3) части 1. части 3. статьи 4. [ФЗ от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ]:

Согласно картам ОСР-2015 приложения А [СП 14.13330.2014] район размещения объекта

ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ

Изм.	Кол. Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Текстовая часть		
Разраб.	Кобзарева			<i>[Подпись]</i>	07.10.19	Стадия	Лист	Листов
						П	1	15
Н.контр.	Неронов			<i>[Подпись]</i>	07.10.19	 ООО «ГЕОТЭГ»		
Утв.	Рябов			<i>[Подпись]</i>	07.10.19			

СОГЛАСОВАНО

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.Неподл.

МГЭС «Сегозерская» мощностью 8,1 МВт

данные о проектируемых нагрузках на основание;	-
данные о предполагаемых типах фундаментов;	Железобетонная коробчатая конструкция размерами 47,0х40,0 м
данные о глубинах заложения фундаментов и подземных частей зданий и сооружений;	Глубина заложения подземной части 11,0 м от планировочной отметки земли. Конструкция зданий — железобетонный и металлический каркас.
данные о высоте и этажности зданий и сооружений;	1+2 заглубленных
данные о предполагаемой сфере взаимодействия проектируемых объектов с основаниями фундаментов;	- наличие и распространение грунтов, обладающих плавунными, тиксотропными и суффозионными свойствами и виброползучестью;
сведения о факторах, обуславливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объектов;	нет
требования к прогнозу изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов;	нет
требования к оценке рисков опасных процессов и явлений, интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства;	III

В настоящем отчёте приведены данные по инженерно-геологическим изысканиям и краткие сведения о климатической характеристике района, необходимые для принятия оптимальных проектных решений строительства на стадии «проектная документация».

Выполненные виды и объёмы работ приведены в таблице 1.1.

Инв. №подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	В настоящем отчёте приведены данные по инженерно-геологическим изысканиям и краткие сведения о климатической характеристике района, необходимые для принятия оптимальных проектных решений строительства на стадии «проектная документация».						
			Инженерные изыскания выполнены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», СП 23.13330.2018 «Основания гидротехнических сооружений, ГОСТ 21.302-2013, ГОСТ Р 21.1101-2013.						
			Выполненные виды и объёмы работ приведены в таблице 1.1.						
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			Лист
									3

Таблица 1.1

Вид работ	Единица измерения	Объем
Полевые		
Рекогносцировочное обследование участка	км	3
Планово-высотная привязка выработок	точка	12
Бурение колонковое с обсадкой самоходными установками УРБ-2А2, ИНФ-80 диаметром до 160 мм, в том числе по грунтам:	пог.м.	274,7
III категории по буримости	пог.м.	18,8
IV категории по буримости	пог.м.	42,2
IX категории по буримости	пог.м.	213,7
Гидрогеологические наблюдения	пог.м.	236,6
Отбор образцов грунта ненарушенного сложения	монолит	56
Отбор образцов грунта нарушенного сложения	образец	27
Отбор проб воды	проба	4
Лабораторные		
Плотность песчаных грунтов	проба	23
Плотность глинистых грунтов	проба	13
Консистенция при нарушенной структуре	проба	13
Влажность породы	проба	27
Гранулометрический состав	проба	53
Угол откоса	проба	6
Компрессионные испытания	монолит	15
Сдвиговые испытания	монолит	15
Коррозионная активность грунтов	анализ	3
Химический анализ воды	анализ	4
Полный комплекс определений физических свойств и механических свойств скальных грунтов	монолит	10
Камеральные		
Составление программы работ	программа	1
Составление технического отчета	отчет	1

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ		Лист
									4
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

2. Изученность инженерно-геологических условий

Непосредственно на участке проектируемых работ инженерно-геологические изыскания ООО «ГЕОТЭГ» ранее не проводились. В процессе подготовительных работ были проанализированы фондовые материалы инженерно-геологической изученности района работ.

Для установления проявлений современных геологических процессов и определения возможности постановки буровых работ, на начальном этапе изысканий было выполнено рекогносцировочное обследование участка. Рекогносцировка проводилась пешими маршрутами.

В результате проведенных работ были получены данные и оценены инженерно-геологические условия района работ. Эти материалы учтены при составлении программы работ на проведение настоящих изысканий.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			5

3. Физико-географические и техногенные условия

3.1. Описание участка

В административном отношении участок проектируемого строительства расположен в пределах Поповпорожского сельского поселения Сегежского района Республики Карелия, в 28 км от автомобильной дороги федерального значения Р-21 (Е105) «Кола» (участок Петрозаводск – Мурманск).

МГЭС «Сегозерская» проектируется в истоке реки Сегежа в пос. Попов Порог, у существующей плотины Сегозерского водохранилища. Уровень водохранилища поднят на 6,3 м.

В геоморфологическом отношении исследуемый участок находится в пределах всхолмленной равнины ледникового происхождения, сформированной на фоне неглубокого залегания скальных грунтов протерозоя.

Рельеф участка выраженный, в районе плотины - техногенный. Абсолютные отметки поверхности в Балтийской системе высот изменяются от 112,68 м у береговой линии реки до 125,05 м.

Техногенная нагрузка на участке обусловлена деятельностью гидроузла, наличием производственных сооружений и подъездной автодороги.

3.2. Климатические условия

Согласно СП 131.13330.2012, участок работ находится во II строительно-климатическом подрайоне, зона «В», в границах III температурной зоны.

Климат района умеренный, переходный от морского к континентальному. Характерной особенностью погоды является её резкая изменчивость и неустойчивость, связанная с частой сменой воздушных масс и перемещением фронтов. Это обуславливает продолжительную умеренно холодную зиму и умеренно теплое лето. Особенность климата обусловлена большим количеством водоемов (озера, ламбы, реки, ручьи), а также обилием заболоченных территорий, что обеспечивает большую облачность и высокую относительную влажность воздуха (до 70 – 90%).

Устойчивый снежный покров устанавливается в начале ноября. Максимальная высота снежного покрова образуется в конце марта и достигает 65 см. Наибольшие запасы воды в снежном покрове накапливаются к концу марта – началу апреля. Максимальная плотность снега достигает 0.2 г/см³, а запасы воды в снеге 100 – 120 мм. Интенсивное снеготаяние происходит в течении двух недель, начиная с середины апреля.

Преобладающее направление ветра зимой - северо-западное, западное. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам – 3.6 м/сек. Летом преобладающее направление ветра – северо-западное – скорость 3.0 м/сек. Максимально возможная скорость ветра: I раз в 10 лет – 21 м/сек, I раз в 20 лет – 22 м/сек.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	90%).																							
			<p>Устойчивый снежный покров устанавливается в начале ноября. Максимальная высота снежного покрова образуется в конце марта и достигает 65 см. Наибольшие запасы воды в снежном покрове накапливаются к концу марта – началу апреля. Максимальная плотность снега достигает 0.2 г/см³, а запасы воды в снеге 100 – 120 мм. Интенсивное снеготаяние происходит в течении двух недель, начиная с середины апреля.</p> <p>Преобладающее направление ветра зимой - северо-западное, западное. Максимальная из средних скоростей ветра по румбам – 3.6 м/сек. Летом преобладающее направление ветра – северо-западное – скорость 3.0 м/сек. Максимально возможная скорость ветра: I раз в 10 лет – 21 м/сек, I раз в 20 лет – 22 м/сек.</p>																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.Уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ		Лист
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																					
								6																		

Температура воздуха

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Табл.3.2.1

Метеостанция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сегежа	-11,3	-11,5	-7,5	0,0	6,3	12,5	15,8	14,0	8,4	1,9	-3,4	-8,3	1,4

НАГРУЗКИ

Снеговые, ветровые и гололедные районы (СП 20.13330.2016)

Табл. 3.2.2

Снеговой район	IV
Ветровой район	I
Гололедный район	II

Нормативное значение веса снегового покрова S_q на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для IV снегового района составляет 2.0 кПа.

Нормативное значение ветрового давления W_o , согласно СНиП 2.01.07-85*, табл.5, для I ветрового района составляет 0.23 кПа.

Толщина стенки гололеда для II гололедного района составляет 5 мм.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ				7

4. Методика и технология выполнения работ

Виды и объёмы выполненных работ были обусловлены технической характеристикой проектируемого объекта, целевым назначением изысканий и степенью сложности инженерно-геологических условий.

Буровые работы выполнялись с целью изучения геологического строения, гидрогеологических условий и опробования грунтов. Расстояния между выработками и глубина исследований принята согласно СП 11-105-97, т.7.2.

В соответствии с согласованной программой работ в полевой период на объекте пройдены 12 скважин механического бурения.

Глубина скважин определялась с учетом проектной отметки глубины заложения фундаментов.

Скважины проходились самоходными буровыми установками УРБ 2А-2, ИНФ-80 колонковым способом, «всухую», диаметром до 160 мм, без промывки, укороченными рейсами по 0,5 м, с креплением ствола скважины обсадными трубами. Начальный диаметр бурения – 151 мм. Данным диаметром бурение осуществлялось до момента, пока стенки скважин были устойчивы, после чего производилась обсадка скважины. Далее бурение осуществлялось меньшим диаметром (132 или 112 мм) с периодическим подбуриванием обсадной трубы диаметром 151 мм (расширением скважины).



Полевые работы на объекте выполнили геологи Еремин Н.И. и Амбросиев И.А.

В процессе бурения производился отбор образцов грунта нарушенного и ненарушенного (монолиты) сложения и грунтовых вод. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение проб производилось в соответствии с ГОСТ 17.1.5.04-81, 17.1.5.05-85, 31861-2012.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 8
			ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ						
			Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Составление отчёта и обработка лабораторных данных выполнена с помощью компьютерной программы GEOSimple. Камеральную обработку полевых материалов и составление отчёта произвела Кобзарева Е.Н.

5. Геологическое строение

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие скальные грунты верхнего протерозоя (PR), перекрытые с поверхности четвертичными отложениями. Среди четвертичных выделяются современные техногенные (t QIV) и верхнечетвертичные ледниковые (g QIIIvd₃) отложения.

На участке изысканий с поверхности развит растительный слой мощностью 0,1 м. В отдельный инженерно-геологический элемент не выделен ввиду малой мощности слоя.

Современные техногенные (искусственные) отложения (t QIV) сформированы в результате строительно-планировочных работ и представлены насыпными грунтами песчаного состава (ИГЭ-1.12). Вскрытая мощность техногенной толщи изменяется от 0,8 до 2,6 м.

Верхнечетвертичные ледниковые отложения (g QIIIvd₃) представлены моренными пылеватými песками (ИГЭ-15G.8) и моренными пылеватými супесями (ИГЭ-14G.4). Моренные грунты содержат включения гравия и гальки до 25% и валунов до 10%. Сложение моренных песков плотное, консистенция супесей – твердая. Вскрытая мощность моренных отложений составляет 2,0-5,2 м.

Скальные грунты протерозоя (PR) подстилают четвертичные отложения с глубины 4,1-6,1 м. В петрографическом отношении они представлены гранито-гнейсами среднезернистыми, прочными (ИГЭ-26.132).

Условия залегания и развития выделенных ИГЭ показаны в колонках геологических выработок и иллюстрируются инженерно-геологическими разрезами.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 10
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			

6. Гидрогеологические условия

Подземные воды на исследованной территории представлены грунтовым водоносным горизонтом.

В период изысканий подземные воды вскрыты скважинами №№ 1, 3 и 5 с глубины 2,9-4,3 м, что соответствует абсолютным отметкам 117,85-120,15 м. Уровень установления подземных вод равен уровню появления. Воды безнапорные.

В периоды интенсивного выпадения осадков и снеготаяния следует ожидать подъема уровня грунтовых вод на 0,5 м и кратковременного появления вод «верховодки» в приповерхностной зоне.

Питание грунтового горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Кроме того, исследуемый участок является транзитной зоной движения грунтового потока и вод поверхностного стока с вышележащих территорий.

Водовмещающими являются все вскрытые типы грунтов. Водопроявление в моренных супесях происходит по песчаным гнездам.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-кальциевые, нейтральные и слабокислые (реакция воды – среды $pH = 5,92-6,54$), мягкие (общая жесткость — 1,70-2,0 мг-экв/л). Воды реки Сегежа – гидрокарбонатно-натриево-калиевые, нейтральные (реакция воды – среды $pH = 6,25$), мягкие (общая жесткость — 0,50мг-экв/л).

Согласно СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»), таб. В.3, В.4, В.5, по отношению к бетону нормальной проницаемости марки W4 подземные и поверхностные воды среднеагрессивны (ХА2), по отношению к бетону марки W6 слабоагрессивны (ХА1). По отношению к металлическим конструкциям, согласно СП 28.13330.2017 таб. Х.3, Х.5, воды среднеагрессивные, к арматуре железобетонных конструкций из бетона не менее W6, согласно СП 28.13330.2012 таб.Г.2 – неагрессивные при периодическом смачивании и постоянном погружении.

Согласно РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПП.2, ПП.4, воды обладают высокой коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой и средней коррозионной агрессивностью - к алюминиевой оболочке кабелей.

Паспорта химических анализов воды приводятся в приложении Е.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
1	Зам.	10-20	11.11.20	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ		
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.			
				Подпись	Дата	Лист
						11

7. Свойства грунтов

7.1. Физико-механические свойства грунтов

В процессе полевых и камеральных работ было выделено 4 инженерно-геологических элементов, описание которых приводится в соответствии с единой классификацией грунтов, разработанной с учётом ГОСТ 25100-2011.

Правильность выделения инженерно-геологических элементов была проверена на основании качественной оценки изменчивости показателей физико-механических свойств грунтов.

Коэффициенты вариации физико-механических характеристик не превышают пределов, допустимых ГОСТ 20522-2012

Экстремальные и обобщённые значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов четвертичных рыхлых отложений приведены в приложении Д, скальных грунтов – в приложении К.

ИГЭ-1.12 (t QIV) Насыпной грунт - отвалы песков разнотернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, влажный, слежавшийся.

Наименование показателей	Ед.изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Естественная влажность, W	%	2,90	11,40	6,53
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,65
Плотность, ρ	г/см ³	1,70	2,05	1,82
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	1,58	1,93	1,69
Пористость, n	%	26,89	40,60	36,23
Коэффициент пористости, e	д.е.	0,37	0,68	0,57

Угол естественного откоса грунтов составляет в сухом состоянии 43°, под водой – 27°.

По степени морозоопасности, согласно п. 6.8 СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 83*» насыпные грунты по показателю дисперсности в среднем относятся к среднечувствительным грунтам при промерзании ($D=2,45-23,00$).

По ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» и ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ» насыпные грунты характеризуются как пески преимущественно мелкие и очень мелкие, реже как крупные и тонкие.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
1	Зам.	10-20	11.11.20			
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ						Лист
						12

Коэффициенты фильтрации насыпных грунтов, по лабораторным данным, составляют в рыхлом состоянии 0,22-5,00 м/сут, в плотном – 0,18-4,70 м/сут.

Строительная группа насыпных грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы» – 29в.

Насыпные грунты ИГЭ-1.12 вскрыты большинством скважин и залегают от поверхности слоем мощностью 0,8 - 2,6 м, абсолютные отметки подошвы составляют 116,20-123,15 м.

ИГЭ-15G.8 (g *QIIIvd*₃) Песок пылеватый моренный, неоднородный, с включением до 20-25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, водопроницаемый. В естественных условиях находится во влажном и водонасыщенном состоянии.

Наименование показателей	Ед.изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Естественная влажность, <i>W</i>	%	8,10	13,50	10,08
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,66
Плотность, ρ	г/см ³	2,08	2,20	2,14
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	1,88	2,04	1,94
Пористость, <i>n</i>	%	23,31	29,32	26,92
Коэффициент пористости, <i>e</i>	д.е.	0,30	0,41	0,37
Угол внутреннего трения, ϕ	град.	30	36	33
Удельное сцепление, <i>C</i>	кПа	2,6	7,6	5,1
Модуль деформации, <i>E</i>	МПа	27,59	36,36	32,20

По степени морозоопасности, согласно п. 6.8 СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 83*» пески пылеватые по показателю дисперсности относятся к пучинистым грунтам при промерзании (*D*=37,84-167,86).


По ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» и ГОСТ 23735-2014 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ» моренные пылеватые пески характеризуются как пески преимущественно очень мелкие, реже как очень тонкие.

Коэффициенты фильтрации моренных пылеватых песков, по лабораторным данным, составляют в рыхлом состоянии 0,15-0,40 м/сут, в плотном – 0,10-0,32 м/сут.

Строительная группа моренных песков по степени трудности разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы» – 10ж.

Пески моренные пылеватые вскрыты большинством скважин и залегают повсеместно в виде слоя мощностью 0,5-4,5 м в интервале глубин от 0,9 до 5,4 м, абсолютные отметки подошвы 113,00 - 121,75 м.

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

1		Зам.	10-20		11.11.20
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ

Лист

13

ИГЭ-14G.4 (g QIIIvd₃) Супесь моренная пылеватая, с включением до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая, слабоводопроницаемая.

Наименование показателей	Ед.изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Влажность на границе текучести, W_L	%	17,30	23,40	19,98
Влажность на границе раскатывания, W_p	%	12,50	17,30	15,16
Число пластичности, I_p	%	3,10	6,30	4,82
Естественная влажность, W	%	10,30	13,50	12,08
Показатель текучести, I_L	д.е.	-1,02	-0,10	-0,66
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,70
Плотность, ρ	г/см ³	2,17	2,26	2,22
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	1,91	2,02	1,98
Пористость, n	%	25,19	29,26	26,78
Коэффициент пористости, e	д.е.	0,34	0,41	0,37
Угол внутреннего трения, φ	град.	25	27	26
Удельное сцепление, C	кПа	19,0	29,3	24,4
Модуль деформации, E	МПа	25,36	36,84	32,12

По степени пучинистости, согласно п. 6.8.3 СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 83*» твердые моренные супеси по показателю R_f относятся к слабопучинистым грунтам ($R_f \times 10^2 = 0,16$), согласно Пособию к СНиП 2.02.01-83 в условиях дополнительного увлажнения атмосферными и поверхностными водами – к сильнопучинистым, как грунты повышенной влажности ($S_r > 0,9$).

Коэффициенты фильтрации моренных пылеватых супесей, по лабораторным данным, составляют в рыхлом состоянии 0,13-0,14 м/сут, в плотном – 0,07-0,08 м/сут.

Строительная группа моренных супесей по степени трудности разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы» – 10ж.

Моренные супеси вскрыты большинством скважин и залегает в виде слоя мощностью 0,7 – 2,6 м в интервале глубин от 2,1 до 6,1 м, абсолютные отметки подошвы 114,60-119,75 м.

ИГЭ-26.132 (PR) Скальный грунт – гранито-гнейс среднезернистый, серого цвета, прочный, неразмягчаемый.

Наименование показателей	Ед.изм.	Минимал. значение	Максимал. значение	Среднее значение
Естественная влажность, W	%	0,10	0,20	0,17
Плотность частиц, ρ_s	г/см ³			2,71


Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 14
1		Зам.	10-20		11.11.20	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ			
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Плотность, ρ	г/см ³	2,62	2,73	2,69
Плотность сухого грунта, ρ_d	г/см ³	2,61	2,72	2,69
Пористость, n	%	0,37	1,46	0,82
Коэффициент пористости, e	д.е.	0,00	0,01	0,01
Предел прочности на растяжение в водонасыщенном состоянии	МПа	4,7	7,5	5,88
Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, R_c	МПа	47,6	84,7	65,91
Угол внутреннего трения, φ	град.	55	55	55
Удельное сцепление, C	МПа	8,2127	14,519	11,369
Модуль деформации, E	МПа	32309,00	51743,00	41758,70

Строительная группа прочных гранито-гнейсов по степени трудности разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-03-2017 «Буровзрывные работы» – 19г.

Кровля скальных грунтов вскрыта выработками с глубины 4,1-6,1 м, абсолютные отметки кровли скальных грунтов составляют 113,5-119,7 м.

Нормативные и расчётные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ в соответствии ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012, СП 22.13330.2016, результатами лабораторных определений приводятся в таблице 7.1.1.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 15
1		Зам.	10-20		11.11.20	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			Лист 15
Изм.	Кол. Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

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

И з м .	
Кол. Уч.	
Л и с т	
№ док.	
Подпись	
Дата	

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ	
16	Лист

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

Таблица 7.1.1

Геологи- ческий возраст	Наименование грунта	Показатель текучести	Коэффициент пористости	Плотность, г/см3			Угол внутреннего трения, град.			Сцепление, кПа			Модуль деформации, МПа	Расчётное сопротив- ление, кПа	Коэффициент фильтрации, м/сут.	Обоснование характеристик
		I_L	e	ρ_n	ρ_{II}	ρ_I	φ_n	φ_{II}	φ_I	C_n	C_{II}	C_I	E	R_0	K_ϕ	
<i>t QIV</i>	Насыпной грунт, ИГЭ-1.12		0,575	1,82	1,78	1,77								120	1,54	Рекомендуемые значения
			0,575	1,82	1,78	1,77									0,18-5,00	Лабораторные определения
														120		СП 22.13330.2016
<i>g QIIIvd₃</i>	Песок моренный пылеватый, плотный ИГЭ-15G.8		0,369	2,14	2,13	2,12	33	32	32	5,1	4,4	4,0	32,20		0,25	Рекомендуемые значения
			0,369	2,14	2,13	2,12	33	32	32	5,1	4,4	4,0	32,20		0,10-0,40	Лабораторные определения
							36	36	33	8,0	8,0	5,3	39,00			СП 22.13330.2016
<i>g QIIIvd₃</i>	Супесь моренная пылеватая, твёрдая ИГЭ-14G.4	-0,66	0,366	2,22	2,21	2,20	26	26	25	24,4	23,0	22,0	32,12		0,11	Рекомендуемые значения
		-0,66	0,366	2,22	2,21	2,20	26	26	25	24,4	23,0	22,0	32,12		0,07-0,14	Лабораторные определения
							27	27	23	25,0	25,0	16,7	30,00			Стандарт* т.Б2
							30	30	26	21,0	21,0	14,0	58,37			СП 22.13330.2016
<i>PR</i>	Скальный грунт – гранито-гнейс, ИГЭ-26.132		0,008	2,69	2,68	2,66	55	55	55	11369,3	10576,2	10049,8	41758,7			Рекомендуемые значения
			0,008	2,69	2,68	2,66	55	55	55	11369,3	10576,2	10049,8	41758,7			Лабораторные определения
							R _{cw} = 65,91 МПа									
							50 < R _{cw} < 120 МПа									СП 22.13330.2016

Примечание: * - Стандарт на проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений на территории Карелии. Издание официальное. Петрозаводск . Издательство ПетрГУ. 2011 г.

7.2. Коррозионные свойства грунтов

Согласно СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии), табл. В1, грунты, залегающие выше уровня грунтовых вод, неагрессивные по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям. Класс среды эксплуатации – ХА0.

По отношению к арматуре в железобетонных конструкциях с защитным слоем толщиной 20 мм грунты неагрессивные.

Согласно ГОСТ 9.602-2005, коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля характеризуется как высокая, к алюминиевой – как средняя.

Согласно ГОСТ 9.602-2016, табл. 1, коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали, по данным лабораторных определений, характеризуется как низкая.

Результаты химических анализов грунтов на коррозионную агрессивность приводятся в приложении Ж.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ	Лист
										17
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

8. Специфические грунты

Согласно СП 11-105-97, часть III к специфическим грунтам разреза следует отнести техногенные отложения.

Техногенные отложения, развитые на участке, сформированы в результате строительных работ и представлены насыпными грунтами песчаного состава (от пылеватых до гравелистых, преимущественно средней крупности) с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов.

Вскрытая мощность техногенной толщи изменяется от 0,8 до 2,6 м.

Использовать насыпные грунты из-за их неоднородности, связанной с неупорядоченной отсыпкой в качестве естественных оснований фундаментов при новом строительстве не рекомендуется.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 18
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			

9. Геологические и инженерно-геологические процессы

Среди современных геологических процессов и явлений, отрицательно влияющих на реконструкцию и эксплуатацию проектируемых зданий и сооружений, на участке работ отмечаются сезонное промерзание грунтов и обусловленное им морозное пучение.

Согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов ($d_{fn}=d_o \times \sqrt{\sum M_t}$), рассчитанная для природно-климатических условий района проектируемых работ составляет

для насыпных грунтов

$$d_{fn}=d_o \times \sqrt{\sum M_t}=30 \times \sqrt{(11,3+11,5+7,5+3,4+8,3)}=194 \text{ см};$$

для супесей и песков пылеватых

$$d_{fn}=d_o \times \sqrt{\sum M_t}=28 \times \sqrt{(11,3+11,5+7,5+3,4+8,3)}=181 \text{ см}.$$




В соответствии с п. 6.8 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 83*» насыпные грунты ИГЭ-1.12, пески пылеватые ИГЭ-15G.8 относятся к среднепучинистым ($D>5$), моренные супеси ИГЭ-14G.4 – к слабопучинистым грунтам при промерзании ($R_f \times 10^2 = 0,13-0,15$). В условиях дополнительного увлажнения атмосферными и поверхностными водами моренные супеси обладают сильнопучинистыми свойствами, как грунты повышенной влажности ($S_r > 0,9$).

Согласно п. Б.2.19 ГОСТ 25100-2011, таблица Б.27, степень пучинистости для насыпных грунтов и песков пылеватых грунтов находится в пределах $3,5\% < \epsilon_{fn} \leq 7,0\%$, для моренных супесей $7,0\% < \epsilon_{fn} \leq 10,0\%$.

В соответствии с СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81* (изд. 2000 г) «Строительство в сейсмических районах» грунтовые условия исследуемого района по сейсмическим свойствам относятся ко II категории. По картам ОСР-2015 расчетная сейсмичная интенсивность по В(5%) и С(1%) составляет 5 баллов шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий.

В соответствии с СП 11-105-97, часть II, приложение И, территория проектируемых работ относится к потенциально подтопляемой. По времени и условиям развития процессов подтопления участок относится к категории 2-А-2. Подземные воды в период изысканий вскрыты с глубины 3,9-4,3 м. Уровень установления подземных вод равен уровню появления. В периоды интенсивного выпадения осадков и снеготаяния следует ожидать подъема уровня грунтовых вод на 0,5 м и кратковременного появления вод «верховодки» в приповерхностной зоне.

Берега реки Сегежа при строительстве гидроузла (1957 г) были укреплены каменной наброской, процессов размыва и переработки берегов происходить не будет.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №																													
<p>периоды интенсивного выпадения осадков и снеготаяния следует ожидать подъема уровня грунтовых вод на 0,5 м и кратковременного появления вод «верховодки» в приповерхностной зоне.</p> <p>Берега реки Сегежа при строительстве гидроузла (1957 г) были укреплены каменной наброской, процессов размыва и переработки берегов происходить не будет.</p>																															
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>Зам.</td><td>10-20</td><td></td><td>11.11.20</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.Уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												1		Зам.	10-20		11.11.20	Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ				<table><tr><td>Лист</td></tr><tr><td>19</td></tr></table>		Лист	19
1		Зам.	10-20		11.11.20																										
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																										
Лист																															
19																															

10. Заключение

В административном отношении участок проектируемого строительства расположен в пределах Поповпорожского сельского поселения Сегежского района Республики Карелия, в 28 км от автомобильной дороги федерального значения Р-21 (Е105) «Кола» (участок Петрозаводск – Мурманск).

МГЭС «Сегозерская» проектируется в истоке реки Сегежа в пос. Попов Порог, у существующей плотины Сегозерского водохранилища. Уровень водохранилища поднят на 6,3 м.

В геоморфологическом отношении исследуемый участок находится в пределах всхолмленной равнины ледникового происхождения, сформированной на фоне неглубокого залегания скальных грунтов протерозоя.

В геологическом строении исследуемой территории принимают участие скальные грунты верхнего протерозоя, перекрытые с поверхности четвертичными отложениями. Среди четвертичных выделяются современные техногенные и верхнечетвертичные ледниковые отложения. Кровля скальных грунтов вскрыта в контурах здания МГЭС на глубине 4,1-6,1 м (абс.отм.116,3-119,7 м), подводящего канала – 114,7-117,7 м (абс.отм. 114,7-117,7 м), отводящего канала – 4,6-6,1 м (абс.отм. 113,5-117,2 м), служебного проезда – 4,9-6,0 м (абс.отм. 116,3-119,2 м), в районе здания КПП – 4,9-5,7 м (абс. отм. 116,5-119,2 м).

Подземные воды в период изысканий вскрыты с глубины 2,9-4,3 м. Уровень установления подземных вод равен уровню появления. В периоды интенсивного выпадения осадков и снеготаяния следует ожидать подъема уровня грунтовых вод на 0,5 м и кратковременного появления вод «верховодки» в приповерхностной зоне.

Рельеф участка выраженный, в районе плотины - техногенный. Абсолютные отметки поверхности в Балтийской системе высот изменяются от 112,68 м у береговой линии реки до 125,05 м.


По комплексу выявленных природных факторов, инженерно-геологические условия участка проектируемого строительства оцениваются как средней сложности и, согласно СП 11-105-97, приложения Б, относятся ко II категории.

В соответствии с СП 115.13330.2016, табл.5.1 исследуемая территория относится к категориям опасной по пучению. Других опасных природных процессов, в том числе и карстово-суффозионных, на участке не наблюдаются.

Для предотвращения или снижения уровня отрицательного воздействия опасных природных процессов при строительстве и эксплуатации проектируемых зданий и сооружений следует руководствоваться требованиями СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».

Нормативные и расчётные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ в соответствии ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012, СП 22.13330.2016, результатами лабораторных определений приводятся в таблице 7.1.1.

Приведенные в таблице характеристики действительны только при условии сохранения естественной структуры грунтов. При проектировании следует учесть, что нарушение

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>карстово-суффозионных, на участке не наблюдаются.</p> <p>Для предотвращения или снижения уровня отрицательного воздействия опасных природных процессов при строительстве и эксплуатации проектируемых зданий и сооружений следует руководствоваться требованиями СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения».</p> <p>Нормативные и расчётные значения показателей физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ в соответствии ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012, СП 22.13330.2016, результатами лабораторных определений приводятся в таблице 7.1.1.</p> <p>Приведенные в таблице характеристики действительны только при условии сохранения естественной структуры грунтов. При проектировании следует учесть, что нарушение</p>					
								Лист
		1	Зам.	10-20		11.11.20	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ	20
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

естественной структуры супесей песков пылеватых в условиях дополнительного увлажнения, приводит к значительному снижению их прочностных и деформационных характеристик и проявлению тиксотропных свойств. Данные грунты необходимо предохранять от дополнительного увлажнения, механических вибраций, промораживания и длительной разгрузки в условиях открытого котлована.

В соответствии с п. 6.8 СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 83*» насыпные грунты ИГЭ-1.12 и пески пылеватые ИГЭ-15G.8 относятся к пучинистым ($D > 5$), моренные супеси ИГЭ-14G.4 – к слабопучинистым грунтам при промерзании ($R_f \times 10^2 = 0,16$). В условиях дополнительного увлажнения атмосферными и поверхностными водами моренные супеси обладают сильнопучинистыми свойствами, как грунты повышенной влажности ($S_r > 0,9$).

Согласно п. Б.2.19 ГОСТ 25100-2011, таблица Б.27, степень пучинистости для насыпных грунтов и песков пылеватых грунтов находится в пределах $3,5\% < \epsilon_{fn} \leq 7,0\%$, для моренных супесей $7,0\% < \epsilon_{fn} \leq 10,0\%$.




Коэффициенты фильтрации грунтов, в соответствии с табл. 80 справочника ПНИИИСа «Инженерные изыскания в строительстве» приводятся в таблице 7.1.1.

Согласно СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии»), таб. В.3, В.4, В.5, по отношению к бетону нормальной проницаемости марки W4 подземные и поверхностные воды среднеагрессивны (ХА2), по отношению к бетону марки W6 слабоагрессивны (ХА1). По отношению к металлическим конструкциям, согласно СП 28.13330.2017 таб. Х.3, Х.5, воды среднеагрессивные, к арматуре железобетонных конструкций из бетона не менее W6, согласно СП 28.13330.2012 таб.Г.2 – неагрессивные при периодическом смачивании и постоянном погружении. Согласно РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПП.2, ПП.4, воды обладают высокой коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой и средней коррозионной агрессивностью – к алюминиевой оболочке кабелей.

Грунты, согласно СП 28.13330.2017, неагрессивные по отношению к бетонным и железобетонным конструкциям, а также к арматуре в железобетонных конструкциях с защитным слоем толщиной 20 мм. Согласно РД 34.20.508; РД 34.20.509, таб. ПП.3, ПП.5., коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля характеризуется как высокая, к алюминиевой – как средняя. Согласно ГОСТ 9.602-2016, табл. 1, коррозионная агрессивность грунтов по отношению к стали, по данным лабораторных определений, характеризуется как низкая.

Строительные группы грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы», а скальных грунтов - ГЭСН 81-02-03-2017 «Буровзрывные работы»:

- Насыпной грунт ИГЭ-1.12 – 29в;
- Пески пылеватые моренные ИГЭ-15G.8 – 10ж;
- Супеси моренные пылеватые ИГЭ-14G.4 – 10ж;
- Скальный грунт ИГЭ-26.132 – 19г.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	характеризуется как низкая.																							
			Строительные группы грунтов по степени трудности их разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы», а скальных грунтов - ГЭСН 81-02-03-2017 «Буровзрывные работы»:																							
			<ul style="list-style-type: none">- Насыпной грунт ИГЭ-1.12– 29в;- Пески пылеватые моренные ИГЭ-15G.8 – 10ж;- Супеси моренные пылеватые ИГЭ-14G.4 – 10ж;- Скальный грунт ИГЭ-26.132 – 19г.																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>Зам.</td><td>10-20</td><td></td><td>11.11.20</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.Уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												1		Зам.	10-20		11.11.20	Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ		Лист
1		Зам.	10-20		11.11.20																					
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																					
						21																				

11. Технический контроль и приемка работ

Полевые изыскательские работы выполнены в соответствии с техническим заданием, с учетом сделанных в подготовительный период проработок, материалов согласований и в соответствии с требованиями нормативных документов. Во время проведения изысканий осуществлялся технический контроль главным специалистом.

Акт ликвидационного тампонажа скважин приводится в приложении Л, акт приёмки полевых материалов – в приложении М.

После завершения инженерно-геологических изысканий подписан акт приемки результатов работ Заказчиком – приложение Н.

Инв.Неподл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 22
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			

12. Список использованных материалов

1. СП 47.13330-2012, СП 47.13330-2016 (СНиП 11-02-96) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
2. СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства
3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства
4. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах
5. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
6. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
7. СП 23.13330.2018 Основания гидротехнических сооружений
8. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии
9. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
10. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
11. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
12. ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии
13. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация
14. ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации
15. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
16. ГОСТ 9.602-2005, ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
17. ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
18. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
19. ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы»
20. ГЭСН 81-02-03-2017 Буровзрывные работы

Инв.Неподл.							Подпись и дата		Взам. инв. №		
							ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ				Лист
											23
Изм.	Кол.Уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

13. Приложения

Приложение А

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ООО «ГЕОТЭГ»


« 6 » 2019 г.
М.П.

В. А. Рябов

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «НТЦ ВИЭ»


« 6 » 2019 г.
М.П.

А. О. Терех

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

НА ПРОВЕДЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПО ОБЪЕКТУ:
МГЭС «СЕГОЗЕРСКАЯ»

1	Наименование объекта	МГЭС «Сегозерская»
2	Место расположения объекта	Республика Карелия, Сегежский район, Поповпорожское сельское поселение
3	Вид строительства	Новое строительство
4	Наименование организации Заказчика	ООО «НТЦ ВИЭ» Место нахождения: 199155 Санкт-Петербург, 7-ая линия В.О., д.76.
5	Наименование организации Исполнителя	ООО «ГЕОТЭГ» Место нахождения: 185002 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Парковая, 37, стр. 2, (офис 104).
6	Сведения о наличии материалов ранее выполненных изысканий	В государственном территориальном банке данных комплексных инженерных изысканий (ГТБД КИИ) при Минстрое РК.
7	Сведения об участке строительства ГЭС	Исток реки Сегежа (поселок Попов Порог). В 28 километрах от автомобильной дороги федерального значения Р-21 (Е105) «Кола» (участок Петрозаводск-Мурманск).
8	Основание для выполнения работ	Настоящее техническое задание с приложением на 2 листах
9	Тип малой ГЭС и ее основные параметры	МГЭС «Сегозерская» мощностью 8,1 МВт
10	Стадия проектирования	Проектная документация
11	Основные требования, определяющие направленность инженерных изысканий	<ul style="list-style-type: none"> – После получения инженерно-геологических материалов прошлых лет от Заказчика, провести их обобщение и анализ с целью их использования в настоящей работе; – Увязать производство геологоразведочных работ с инженерно-геодезическими изысканиями; – По пробуренным скважинам колонкового бурения в местах, указанных Заказчиком выдать геолого-литологические разрезы; – Литологические разрезы по площадке размещения здания ГЭС построить средствами радиолокационного зондирования; – Инженерно-геологические работы производить в местах, указанных Заказчиком с целью изучения физико-механических свойств грунтов, анализа их возможного мерзлого состояния;

Приложение А

		<ul style="list-style-type: none"> – Определить химический состав подземных вод, определить агрессивность по отношению к бетону на рядовых портландцементе и к оборудованию; – Оценить инженерно-сейсмологические условия и рекомендовать мероприятия по недопущению их отрицательного влияния; – Определить удельное сопротивление грунта, Ом; – Выполнить необходимый объем камеральных работ и выдать в электронной форме пояснительную записку и графические материалы с результатами выполнения следующих работ: <ul style="list-style-type: none"> ▪ рекогносцировочного обследования; ▪ механического колонкового бурения скважин; ▪ отбора проб грунтов нарушенной и ненарушенной структуры; ▪ лабораторного исследования проб грунтов.
11.1	идентификационные признаки проектируемого объекта	В соответствии с п. 4.8 и приложения А1 СП 47.13330.2012 Категории сложности инженерно-геологических условий – II (средняя)
11.2	данные о проектируемых нагрузках на основание;	-
11.3	данные о предполагаемых типах фундаментов;	Железобетонная коробчатая конструкция размерами 47,0х40,0 м
11.4	данные о глубинах заложения фундаментов и подземных частей зданий и сооружений;	Глубина заложения подземной части 16,61 м от планировочной отметки земли. Конструкция зданий — железобетонный и металлический каркас.
11.5	данные о высоте и этажности зданий и сооружений;	1+2 заглубленных
11.6	данные о предполагаемой сфере взаимодействия проектируемых объектов с основаниями фундаментов;	- наличие и распространение грунтов, обладающих плавунными, тиксотропными и суффозионными свойствами и вибропозучестью;
11.7	сведения о факторах, обуславливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объектов;	нет
11.8	требования к прогнозу изменения инженерно-	нет

Приложение А

	геологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов;				
11.9	требования к оценке рисков опасных процессов и явлений, интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства;	III			
12	Идентификация зданий и сооружений	В соответствии с N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" ст.4:			
12.1	Назначение объекта	Сооружение крупное на реках (гидроузел, перегораживающее сооружение)			
12.2	Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность	Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-94 «Общероссийский классификатор основных фондов»)		
			Код	КЧ	Наименование
		Здание МГЭС	12 4525311	5	Сооружение крупное на реках и каналах (гидроузел, сооружение головное водозаборное, водоотделитель, дюкер, перегораживающее сооружение)
Водозаборное сооружение					
12.3	Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения	<p>Согласно СП 131.13330.2012, участок работ находится во II строительно-климатическом подрайоне, зона «В», в границах III температурной зоны.</p> <p>Согласно СП 20.13330-2011 «Нагрузки и воздействия»: по весу снегового покрова – IV район; по гололедно-изморозевым образованиям – II район; по давлению ветра – I район.</p> <p>Согласно СП 14.13330.2014 (СНиП II-7-81* (изд. 2000 г) «Строительство в сейсмических районах» грунтовые условия исследуемого района по сейсмическим свойствам относятся ко II категории. По картам ОСП-2015 расчетная сейсмическая интенсивность по В(5%) и С(1%) составляет 5 баллов шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий.</p> <p>Согласно СП 115.13330.2016 «Геофизика опасных природных воздействий», район производства работ относится по категории оценки сложности природных условий – к простым, т.к. рельеф равнинный, слаборасчлененный и имеет не более трех геоморфологических элементов, подземные воды отсутствуют или имеется один выдержанный горизонт подземных вод с однородным химическим составом, опасные природные процессы имеют ограниченное и локальное распространение, сейсмическая интенсивность не более 5 баллов.</p> <p>По категории опасности природных процессов, согласно</p>			

Приложение А

		СП 115.13330.2016, район работ относится к умеренно опасным. Опасные природные процессы на участке работ: опасность морозного пучения грунтов.
12.4	Принадлежность к опасным производственным объектам	В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ «Об опасных производственных объектах» (Приложение 1) проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов.
12.5	Пожарная и взрывопожарная опасность	<u>Здание МГЭС</u> Функциональная пожарная опасность здания определяется на основании ст.32 ФЗ №123ФЗ от 22.07.08 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и относится к классу С0. Таким образом, здание МГЭС относится: – по категории пожарной и взрывопожарной опасности В; – по степени огнестойкости здания II; – по классу конструктивной пожарной опасности Ф5.1.
12.6	Уровень ответственности	В соответствии с СП 58.13330.2012 разделом 8 и приложением Б «Гидротехнические сооружения. Основные положения» и Постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. N 986 «О классификации гидротехнических сооружений», в соответствии со статьей 4 Федерального закона №117-ФЗ с изменениями на 13 июля 2015 года "О безопасности гидротехнических сооружений" для гидротехнических сооружений МГЭС «Сегозерская» принят III класс гидротехнических сооружений. В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: Гидротехническое сооружение (здание МГЭС) – НОРМАЛЬНЫЙ;
13	В техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям должны быть отражены:	1. Задачи, объемы и методика – полевых работ; – лабораторных работ. 2. Инженерно-геологические условия: – климатическая характеристика; – геоморфологическое положение; – геологическое строение, физико-геологические процессы и явления; – физико-механические свойства грунтов
14	Каталог выработок	– химический анализ водных вытяжек; – таблицы испытания грунта: физические характеристики, компрессионные кривые, график сопротивления срезу грунта.
15	Графические приложения	– геолого-литологические колонки разведочных скважин, геологические разрезы (топогеодезическая съемка комплекса сооружений ГЭС)
16	Нормативные документы, используемые при инженерно-геологических изысканиях	Состав и объемы работ регламентируются - СНиП 11.02.96 «Инженерные изыскания строительства. Основные положения»; - СП 11.105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Цели и задачи изысканий определяются данным техническим заданием.

Приложение А

17	Перечень и объем отчетной документации, предъявляемой по окончании работы	Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям направляется Заказчику в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в формате PDF, DOC, DWG
----	---	--

Приложение №1 – Основные технические характеристики грунтов на 1-ом листе

Приложение №2 – Места расположения скважин для выполнения геологических изысканий под строительство МГЭС.

Приложение №3 – Границы геодезических изысканий и промеров глубин

Главный инженер проекта
ООО "НТЦ ВИЭ"


 _____ А. С. Поздеев

Приложение А

Приложение №1 к Техническому заданию

Основные технические характеристики исследования грунтов

Наименование расчетных показателей		Условные обозначения
Плотность г/см ³	частиц грунта	ρ_s
	сухого грунта	ρ_d
	грунта	ρ
	В рыхлом состоянии	ρ_{max}
	В плотном состоянии	ρ_{min}
Влажность	природная	W
	соответствующая полному водонасыщению	W_{sat}
	на границе текучести	W_L
	на границе растекания	W_P
Относительная деформация пучения		ε_{th}
Число пластичности		I_P
Показатель текучести		I_L
Коэффициент фильтрации м/сут.	В рыхлом состоянии	K_f
	В плотном состоянии	K_f
Угол откоса, град.	В сухом состоянии	-
	Под водой	-
Коэффициент пористости		e
Коэффициент водонасыщения		S_r
Угол внутреннего трения, град.		φ_I
		φ_{II}
Удельное сцепление, кПа		C_I
		C_{II}
Модуль деформации, МПа		E
Расчетное сопротивление грунта		R_0
Группа грунта по трудности разработки		-

Представить:

- графики испытания грунта на определение максимальной плотности при оптимальной влажности;
- таблицы гранулометрического состава грунтов (строительная классификация);
- график гранулометрического состава грунтов (строительная классификация);
- таблицы характерных показателей песка-отсева
- график зернового состава песка-отсева
- таблицы характерных показателей гравия-отсева

Приложение А

Приложение №2 к Техническому заданию

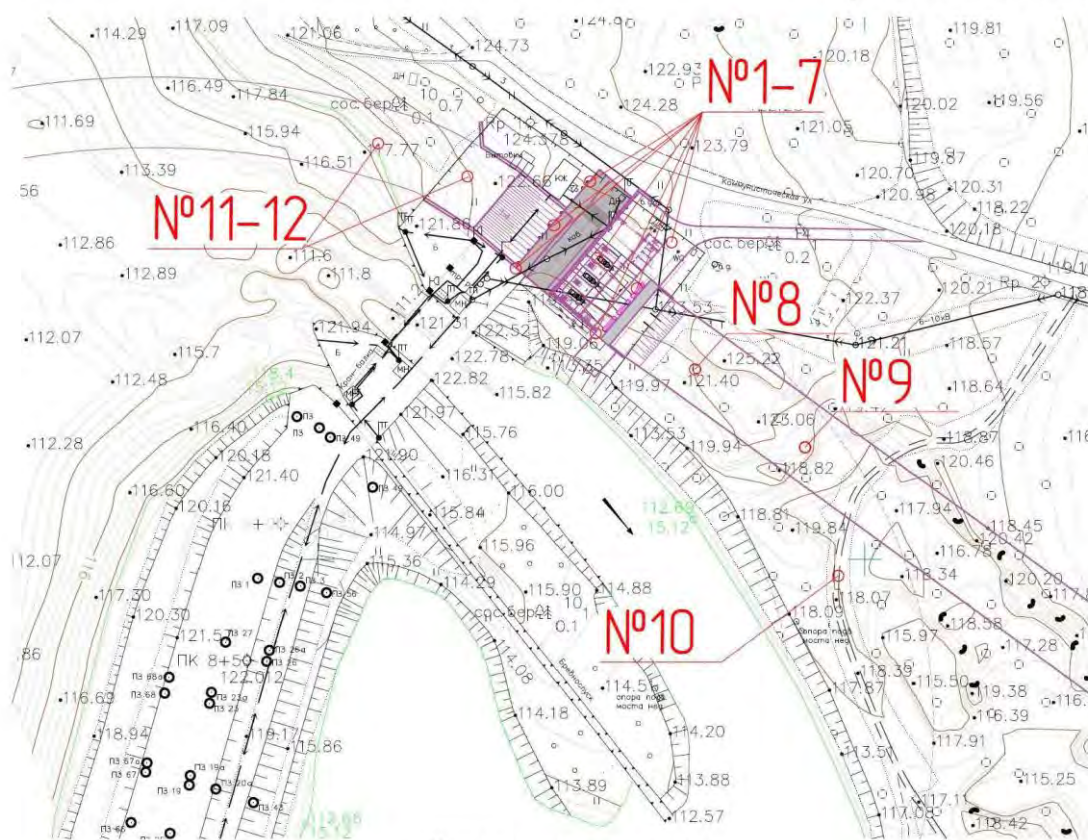


Схема расположения скважин

Примечание: Глубина скважин уточняется по месту во время проведения изысканий

Приложение Б

Приложение 2
к договору № 082_2019 от 06 августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «НТЦ ВИЭ»,


А.О. Терех
« 06 » 08 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ГЕОТЭГ»,


В.А. Рябов
« 06 » 08 2019 г.

**Программа работ
на проведение инженерно-геологических изысканий
по объекту:
МГЭС «Сегозерская»**

г. Петрозаводск
2019

Приложение Б

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
	1. Общие сведения	Стр.4
	1.1. Объект	Стр.4
	1.2. Заказчик	Стр.4
	1.3. Исполнитель	Стр.4
	1.4. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий	Стр.4
	1.5. Идентификационные сведения об объекте:	Стр.4
	1.6. Вид градостроительной деятельности	Стр.6
	1.7. Этап выполнения инженерных изысканий	Стр.6
	1.8. Краткая техническая характеристика объекта	Стр.6
	1.9. Обзорная схема размещения объекта	Стр.7
	1.10. Общие сведения о землепользовании и землевладельцах	Стр.7
	1.11. Общие сведения о землепользовании и землевладельцах	Стр.7
	2. Изученность территории	Стр.8
	2.1. Перечень исходных материалов и данных, представленных заказчиком	Стр.8
	2.2. Результаты анализа степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий, наблюдений и исследований и иным данным с оценкой возможности использования имеющихся материалов, в том числе с учетом срока их давности и репрезентативности для исследуемой территории	Стр.8
	3. Краткая характеристика района работ	Стр.9
	3.1. Краткая физико-географическая характеристика района работ	Стр.9
	3.2. Краткая характеристика природных условий района работ и техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерно-геологических изысканий	Стр.9
	4. Состав и виды работ, организация их выполнения	Стр.10
	4.1. Обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения видов работ в составе инженерно-геологических изысканий, методов получения расчетных характеристик, мест (пунктов) выполнения отдельных видов работ (исследований) и последовательности их выполнения	Стр.10
	4.2. Виды и объемы запланированных работ	Стр.10
	4.2.1. Подготовительные работы	Стр.10
	4.2.2. Полевые работы	Стр.11
	4.2.3. Лабораторные работы	Стр.11
	4.2.4. Камеральные работы	Стр.11

Приложение Б

	4.3. Применяемые приборы, оборудование, инструменты	Стр.12
	4.4. Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда	Стр.12
	4.5. Мероприятия по охране окружающей среды	Стр.12
	5. Контроль качества и приёмка работ	Стр.13
	5.1. Сведения о принятой в организации исполнителя системе контроля качества и приемки полевых, лабораторных и камеральных работ	Стр.13
	5.2. Виды работ по внутреннему контролю качества	Стр.13
	5.3. Выполнение внешнего контроля качества заказчиком (при наличии данного требования в задании)	Стр.13
	6. Используемые документы и материалы	Стр.14
	6.1. Перечень нормативных правовых актов; НТД, в соответствии с требованиями которых будут выполнены инженерно-геологические изыскания:	Стр.14
	7. Представляемые отчётные материалы:	Стр.15
	7.1. Перечень и состав отчетных материалов, сроки, форма и порядок их представления заказчику	Стр.15
	7.2. Количество экземпляров технических отчетов на бумажных и электронных носителях	Стр.15
	7.3. Форматы текстовых и графических документов в электронном виде	Стр.15

Приложение Б

1. Общие сведения

1.1. Объект

Наименование: МГЭС «Сегозерская»

Местоположение: РФ, Республика Карелия, Сегежский район, Поповпорожское сельское поселение

1.2. Заказчик

ООО «НТЦ ВИЭ»

Место нахождения: 199155 г. Санкт-Петербург, 7-ая линия В.О., д.76

1.3. Исполнитель

ООО «ГЕОТЭГ».

Место нахождения: 185002 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Парковая, 37, стр. 2, (офис 104).

1.4. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий

Основной целью работ является комплексное изучение и оценка инженерно-геологических условий участка проектируемого строительства МГЭС для получения необходимых и достаточных материалов проектной подготовки объекта

Основными задачами по выполнению работ являются:

- проведение полевых изысканий;
- камеральная обработка полевых данных;
- составление технического отчёта по инженерно-геологическим изысканиям.

1.5. Идентификационные сведения об объекте:

1. Назначение
Сооружение крупное на реках (гидроузел, перегораживающее сооружение).
2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность

Наименование здания/сооружения	Классификация по ОКОФ (ОК 013-94 «Общероссийский классификатор основных фондов»)		
	Код	КЧ	Наименование
Здание МГЭС	12 4525311	5	Сооружение крупное на реках и каналах (гидроузел, сооружение головное водозаборное, водоотделитель, дюкер, перегораживающее сооружение)
Водозаборное сооружение			

Приложение Б

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения

Согласно пункту 3) части 1, части 3, статьи 4. [ФЗ от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ]:

Согласно картам ОСР-2015 приложения А [СП 14.13330.2014] район размещения объекта относится к асейсмической области, т.е. области, где землетрясения не происходят или являются редчайшими исключениями, расчетная сейсмическая интенсивность землетрясений в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий (грунты II категории, согласно таблицы 1 [СП 14.13330.2014]) и трех степеней сейсмической опасности - А (10 %), В (5 %), С (1 %) в течение 50 лет составляет 5.

Согласно пункта 5.1, приложения Б [СП 115.13330.2011 (СНиП 22-01-95)] территория размещения объекта относится к категориям опасности природных процессов «опасной» по пучению и по подтоплению территории. Других опасных природных процессов и явлений, в том числе сели, оползни, лавины, абразия и термоабразия, переработка берегов водохранилищ, карст, суффозия, просадочность лессовых пород, эрозия плоскостная и овражная, эрозия речная, термоэрозия овражная, термокарст, солифлюкция, наледообразование, наводнения, ураганы, смерчи, цунами и иные подобные процессы и явления, оказывающие негативные или разрушительные воздействия на сооружения на участке не наблюдается.

4. Принадлежность к опасным производственным объектам

В соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ «Об опасных производственных объектах» (Приложение 1) проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов.

5. Пожарная и взрывопожарная опасность

Здание МГЭС

Функциональная пожарная опасность здания определяется на основании ст.32 ФЗ №123ФЗ от 22.07.08 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и относится к классу С0.

Таким образом, здание МГЭС относится:

по категории пожарной и взрывопожарной опасности В;

по степени огнестойкости здания II;

по классу конструктивной пожарной опасности Ф5.1.

В соответствии с требованиями СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» здание МГЭС по пожарной и взрывопожарной опасности относится к категории Г, поскольку в здании станции отсутствуют горючие твердые и жидкие вещества и газы. Все электрические кабели, гидравлические жидкости и жидкости для смазки и охлаждения оборудования являются негорючими.

Приложение Б

6. Уровень ответственности

В соответствии с СП 58.13330.2012 разделом 8 и приложением Б «Гидротехнические сооружения. Основные положения» и Постановлением Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. N 986 «О классификации гидротехнических сооружений», в соответствии со статьей 4 Федерального закона №117-ФЗ с изменениями на 13 июля 2015 года "О безопасности гидротехнических сооружений" для гидротехнических сооружений МГЭС «Сегозерская» принят III класс гидротехнических сооружений.

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

Гидротехническое сооружение (здание МГЭС) – НОРМАЛЬНЫЙ;

1.6. Вид градостроительной деятельности

Новое строительство

1.7. Этап выполнения инженерных изысканий

Инженерные изыскания выполняются в один этап (СП 47.13330-2016 п.4.31).

1.8. Краткая техническая характеристика объекта

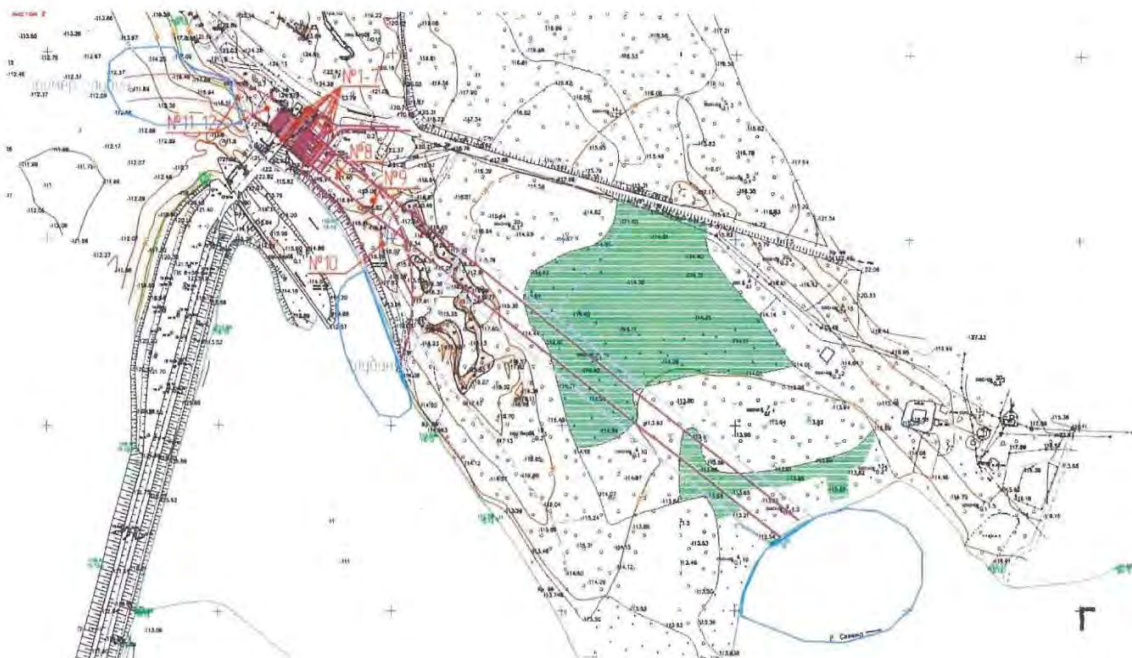
МГЭС «Сегозерская» мощностью 8,1 МВт

Сооружение крупное на реках и каналах (гидроузел, сооружение головное водозаборное, водоотделитель, дюкер, перегородивающее сооружение).

данные о проектируемых нагрузках на основание;	-
данные о предполагаемых типах фундаментов;	Железобетонная коробчатая конструкция размерами 47,0х40,0 м
данные о глубинах заложения фундаментов и подземных частей зданий и сооружений;	Глубина заложения подземной части 11,0 м от планировочной отметки земли. Конструкция зданий — железобетонный и металлический каркас.
данные о высоте и этажности зданий и сооружений;	1+2 заглубленных
данные о предполагаемой сфере взаимодействия проектируемых объектов с основаниями фундаментов;	- наличие и распространение грунтов, обладающих плавунными, тиксотропными и суффозионными свойствами и виброползучестью;
сведения о факторах, обуславливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объектов;	нет
требования к прогнозу изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов;	нет
требования к оценке рисков опасных процессов и явлений, интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства;	III

Приложение Б

1.9. Обзорная схема размещения объекта



1.10. Общие сведения о землепользовании и землевладельцах

Изыскания выполняются в границах Поповпорожского сельского поселения.

1.11. Общие сведения о землепользовании и землевладельцах

МГЭС «Сегозерская»

Приложение Б

2. Изученность территории

2.1. Перечень исходных материалов и данных, представленных заказчиком

Техническое задание на производства инженерно-геологических изысканий.

2.2. Результаты анализа степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий, наблюдений и исследований и иным данным с оценкой возможности использования имеющихся материалов, в том числе с учетом срока их давности и репрезентативности для исследуемой территории

Непосредственно на участке проектируемых работ инженерно-геологические изыскания ООО «ГЕОТЭГ» ранее не проводились.

В процессе подготовительных работ проанализировать фондовые материалы инженерно-геологической изученности района работ.

Данные материалы использовать в качестве справочных при составлении программы и сметы работ.

Приложение Б

3. Краткая характеристика района работ

3.1. Краткая физико-географическая характеристика района работ

В административном отношении участок проектируемого строительства расположен в пределах Поповпорожского сельского поселения Сегежского района Республики Карелия, в 28 км от автомобильной дороги федерального значения Р-21 (Е105) «Кола» (участок Петрозаводск – Мурманск).

МГЭС «Сегозерская» проектируется в истоке реки Сегежа в пос. Попов Порог, у существующей плотины Сегозерского водохранилища. Уровень водохранилища поднят на 6,3 м.

Техногенная нагрузка на участке обусловлена деятельностью гидроузла, наличием производственных сооружений и подъездной автодороги.

3.2. Краткая характеристика природных условий района работ и техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерно-геологических изысканий

Геоморфология и рельеф.

В геоморфологическом отношении исследуемый участок находится в пределах всхолмленной равнины ледникового происхождения, сформированной на фоне неглубокого залегания скальных грунтов протерозоя.

Рельеф участка выраженный, в районе плотины – техногенный. Абсолютные отметки поверхности в Балтийской системе высот изменяются от 112,68 м у береговой линии реки до 125,05 м.

Подземные воды

Подземные воды на исследуемой территории представлены грунтовым водоносным горизонтом. Годовые (сезонные) колебания уровня грунтовых вод составляют 0,5-0,7 м. По составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, с общей минерализацией менее 0,1 г/л.

Геологические и инженерно-геологические процессы

Геологические процессы и явления, развитые на территории проектируемого строительства, обусловлены действием сил морозного пучения.

Все разновидности минеральных грунтов обладают пучинистыми свойствами. Согласно п. 5.5.3 СП 22.13330.2016 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитанная для природно-климатических условий участка проектируемых работ, составляет для суглинков – 149 см, для супесей, песков пылеватых и мелких – 181 см, для песков средней крупности, крупных и гравелистых – 194 см, для крупнообломочных грунтов – 220 см.

Приложение Б

4. Состав и виды работ, организация их выполнения

4.1. Обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения видов работ в составе инженерно-геологических изысканий, методов получения расчетных характеристик, мест (пунктов) выполнения отдельных видов работ (исследований) и последовательности их выполнения

Для изучения инженерно-геологических условий участка проектируемой МГЭС, согласно СП 47.13330.2016 (СПиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения») и СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», выполняются следующие виды и объемы работ:

- Сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- Рекогносцировочное обследование, маршрутные наблюдения;
- Проходка горных выработок;
- Гидрогеологические наблюдения;
- Лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- Камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Виды и объемы работ могут корректироваться в процессе изысканий по согласованию с главным специалистом отдела инженерных изысканий. Сроки начала и окончания работ определяются договором.

Предусматривается выполнение изыскательских работ по техническим заданиям полевым подразделениям с учетом выполненных согласований и в соответствии с требованиями нормативных документов.

4.2. Виды и объемы запланированных работ

4.2.1. Подготовительные работы

В процессе подготовительных работ проанализировать фондовые архивные материалы ранее выполненных инженерно-геологических изысканий на территории Сегежского района. Данные материалы учесть при составлении сметы и программы работ на проведение настоящих изысканий.

Для установления проявлений современных геологических процессов и определения возможности постановки буровых работ, на начальном этапе изысканий выполнить рекогносцировочное обследование участка. Рекогносцировка проводится пешими маршрутами.

Перед началом буровых работ, будет производиться согласование всех подземных сетей с эксплуатирующими службами, для предотвращения их повреждения.

Приложение Б

4.2.2. Полевые работы

В соответствии с техническим заданием на участке выполнить бурение 12 скважин глубиной 20-25 м. Бурение производить самоходными буровыми установками УРБ-2А2, ИНФ-80 колонковым способом, «всухую», диаметром до 160 мм.

После бурения скважины ликвидировать (засыпка с послойным трамбованием).

Пробы грунтов отбираются из колонковой трубы. Количество образцов для каждого выделенного инженерно-геологического элемента должно быть не менее 10 штук. Пробы подземных вод (при их наличии) отбираются объемом не менее 1,5 л, в количестве не менее 3 из каждого водоносного горизонта.

Полевые работы предполагается выполнить двумя буровыми бригадами. Места проведения полевых работ должны быть согласованы с владельцами сетей.

Представляемые материалы:

- ведомость лабораторных анализов грунтов;
- полевые геологические разрезы;
- акт ликвидационного тампонажа;
- акт приемки полевых материалов.

Виды и объемы работ могут корректироваться в процессе изысканий по согласованию с главным специалистом отдела инженерных изысканий. Сроки начала и окончания работ определяются договором.

4.2.3. Лабораторные работы

Лабораторные исследования для изучения физико-механических свойств грунтов и химического анализа подземных вод выполняются специализированной грунтовой лабораторией ООО «ГЕОТЭГ» (г. Петрозаводск) и грунтовой лабораторией МОСТДОРГЕОТРЕСТ (г. Москва).

Будет проведено лабораторное определение физических и механических свойств грунтов, химические анализы проб воды и водных вытяжек из грунтов в количестве достаточном для получения статически обеспеченных показателей ИГЭ согласно ГОСТ 20522.

4.2.4. Камеральные работы

Камеральная обработка результатов полевых работ и лабораторных определений выполняется ООО «ГЕОТЭГ» с составлением технического отчета.

Приложение Б

4.3. Применяемые приборы, оборудование, инструменты

Буровые установки колонкового бурения с обсадкой УРБ-2А2, ИНФ-80. Для замера грунтовых вод используется гидрогеологическая рулетка.

4.4. Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Охрана труда при производстве инженерно-геологических изысканий организуется начальником партии в соответствии с требованиями “Правил по технике безопасности на инженерно-геологических работах” и другими действующими нормативными документами по охране труда.

Начальник партии полевых работ до выезда на объект проверяет прохождение всеми работниками бригады обучения по технике безопасности (экзамен, инструктаж).

Перед началом изысканий место проведения работ согласовать с владельцем объекта.

4.5. Мероприятия по охране окружающей среды

не допускается слив ГСМ на землю.

Приложение Б

5. Контроль качества и приёмка работ

5.1. Сведения о принятой в организации исполнителя системе контроля качества и приемки полевых, лабораторных и камеральных работ

Текущий контроль качества производства инженерно- геологических изысканий в процессе их выполнения. Периодически руководитель полевого подразделения (главный специалист организации) выезжает на место и проверяет качество проводимых работ сотрудниками организации.

Камеральная приемка работ. Исполнитель оценивает качество оформительских работ, правильность применения условных знаков и др.

Технический контроль и приемку работ осуществить начальникам партии и главным специалистам.

5.2. Виды работ по внутреннему контролю качества

Для обеспечения внутреннего контроля качества работ у исполнителя имеется своя система контроля качества и приемки инженерных изысканий. Система контроля качества инженерно-геологических изысканий разработана в виде стандарта организации, и содержит требования к организации контроля и приемки работ, и соответствующие формы актов.

Исполнитель инженерных изысканий проводит внутренний контроль качества выполнения и приемку полевых и камеральных работ. Задача внутреннего контроля качества – проверка исполнителем соответствия выполняемых или выполненных работ требованиям задания, программы и НТД.

5.3. Выполнение внешнего контроля качества заказчиком (при наличии данного требования в задании)

Не предполагается.

Приложение Б

6. Используемые документы и материалы

6.1. Перечень нормативных правовых актов; НТД, в соответствии с требованиями которых будут выполнены инженерно-геологические изыскания:

1. СП 47.13330-2012, СП 47.13330-2016 (СНиП 11-02-96) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
2. СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства
3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства
4. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах
5. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия
6. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений
7. СП 23.13330.2018 Основания гидротехнических сооружений
8. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии
9. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
10. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
11. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
12. ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии
13. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация
14. ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации
15. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
16. ГОСТ 9.602-2005, ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
17. ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
18. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
19. ГЭСН 81-02-01-2017 «Земляные работы»

Приложение Б

7. Представляемые отчётные материалы:

7.1. Перечень и состав отчетных материалов, сроки, форма и порядок их представления заказчику

- ведомость лабораторных анализов грунтов;
- акт ликвидационного тампонажа;
- акт приемки полевых материалов.
- Срок сдачи документации Заказчику – согласно (Календарному графику работ).

7.2. Количество экземпляров технических отчетов на бумажных и электронных носителях

Подрядчик представляет заказчику материалы отчётной документации в 3-х экземплярах на бумажных носителях в переплёте и 2-х экземплярах на электронных носителях в оригинальном и PDF- форматах.

7.3. Форматы текстовых и графических документов в электронном виде

Электронная версия документов должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 54471-2011 Системы электронного документооборота. Управление документацией. Информация, сохраняемая в электронном виде. Рекомендации по обеспечению достоверности и надежности.

Допустимые форматы для передачи текстовой части разделов проекта в виде электронных документов: DOC, DOCX, XLS, XLSX, PDF (для копий исходно-разрешительных документов).

При представлении перечней технологического оборудования должны использоваться форматы XLS, XLSX, PDF.

Программу работ составил :

Зам. директора ООО «ГЕОТЭГ»



/Неронов И.А./

Приложение В

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 66924 от 01.10.2019 г.



Ассоциация саморегулируемая организация «Объединение изыскателей для проектирования и строительства объектов топливно-энергетического комплекса «Нефтегазизыскания-Альянс»

Ассоциация СРО «Нефтегазизыскания-Альянс», СРО-И-025-28012010

саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

Российская Федерация, 107045, Москва, Ананьевский переулок, дом 5, строение 3, <http://www.np-ngia.ru>, info@np-ngia.ru

Выдана: Обществу с ограниченной ответственностью «ГЕОТЭГ»

Наименование		Сведения	
1. Сведения о члене саморегулируемой организации			
1.1. Полное и (если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (и если имеется) отчество индивидуального предпринимателя		Общество с ограниченной ответственностью «ГЕОТЭГ» ООО «ГЕОТЭГ»	
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)		1001253736	
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)		1121001000658	
1.4. Адрес места нахождения юридического лица		185014, Российская Федерация, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Древлянка, д. 1, кв. 29	
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)		—	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации			
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации		138	
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)		25.01.2018 г.	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации		Протокол Совета № 97 от 25.01.2018 г.	
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)		25.01.2018 г.	
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)		Членство не прекращалось	
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации		Отсутствуют	
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ			
3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий (число, месяц, год возникновения права):			
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
25.01.2018		25.01.2018	—
3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (указана стоимость работ по одному договору в рублях):			
а) первый		двадцать пять миллионов рублей	
б) второй		—	
в) третий		—	
г) четвертый		—	
3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (указан предельный размер обязательств по договорам в рублях):			
а) первый		двадцать пять миллионов рублей	
б) второй		—	
в) третий		—	
г) четвертый		—	
4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:			
4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)		Право выполнять инженерные изыскания не приостанавливалось	
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ (указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия)			

Генеральный директор



А.А. Ходус

Приложение Г

0
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в Республике Карелия»
(ФБУ «Карельский ЦСМ»)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
№ АД 394 /19

о состоянии измерений в лаборатории

Выдано 15 июля 2019 года

Действительно до 15 июля 2022 года

Настоящее заключение удостоверяет, что *грунтовая лаборатория общества с ограниченной ответственностью «ГЕОТЭГ» (ООО «ГЕОТЭГ»)*

(Юридический адрес: 185014 Республика Карелия, г.Петрозаводск, ул. Древлянка, 1-29).


Местонахождение лаборатории: 185013 Республика Карелия, г.Петрозаводск, ул. Парковая, 37, стр. 2)

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

Заключение оформлено по результатам проведенной оценки состояния измерений.

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

И.о.директора
ФБУ «Карельский ЦСМ»

 А. В. Шелестов

МП
185003 г. Петрозаводск, ул. Володарского, 5

Приложение Г

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Республике Карелия»
(ФБУ «Карельский ЦСМ»)

Приложение к Заключению о
состоянии измерений в лаборатории

№ АД 394/19 от 15 июля 2019 г.
На 2 листах, лист 1

Грунтовая лаборатория ООО «ГЕОТЭГ»

Перечень объектов и контролируемых в них показателей

№	Объекты	Определяемые показатели
1	2	3
1	Грунты	<p>Физические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Влажность - Границы текучести и раскатывания - Плотность частиц - Плотность - Гранулометрический состав - Коэффициент фильтрации песчаных и глинистых грунтов <p>Механические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Модуль деформации - Угол внутреннего трения - Удельное сцепление <p>Коррозионные свойства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH - Жесткость - Нитрат-ион - Гумус - Хлор-ион - Ион железа - Удельное электрическое сопротивление - Средняя плотность катодного тока
2	Горные породы	<p>Механические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предел прочности при одноосном растяжении и сжатии

И.о. директора
ФБУ «Карельский ЦСМ»



 Шелестов А.В.

Приложение Г

Приложение к Заключению о
состоянии измерений в лаборатории
№. АА 394/19 от «15» 11.10.19 2019г.
На 2 листах, лист 2

№	Объекты	Определяемые показатели
1	2	3
3	Вода Хозяйственно-питьевого назначения	Химический состав и физические свойства: - рН - Жесткость - Карбонат-ион - Гидрокарбонат-ион - Хлор-ион - Ион кальция - Сульфат-ион - Ион железа - Нитрат-ион

И.о. директора
ФБУ «Карельский ЦСМ»

 Шелестов А.В.



СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ
результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов

Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Естественная влажность W , %	Плотность, г/см ³			Пористость n , %	Коэффициент пористости, e	Коэффициент водонасыщения S_r , д.е.	Полная влагоемкость W_{xat} , %	Плотность грунта при полн.водонасыщении,	Плотность грунта с учетом взвешивающего действия воды $\rho_{вб}$	Угол откоса, град		Плотность сухого грунта, г/см ³		Коэффициент пористости, е, д.е.		Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут		Степень неоднородности, C_u	Показатель дисперсности, D	Наименование грунта ГОСТ 25100-2011						
		Галька и щебень, более 10 мм		гравий и дресва		песок				пыль		глина, менее 0,002		грунта, ρ	частиц грунта, ρ_s	скелета грунта (сухого грунта), ρ_d							в сухом состоянии, α	под водой, α_w	в рыхлом остоянии	в плотном состоянии	в рыхлом остоянии	в плотном состоянии											
		10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002																													
Современные техногенные (искусственные) отложения – t QIV																																							
ИГЭ - 1.12 – Насыпной грунт отвалы песков разнoзернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатo-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.																																							
1	1,0			11,4	16,1	8,2	27,0	20,1	6,9	7,3	1,5	1,5	5,20	1,79	2,66	1,70	36,09	0,565	0,24	21,24	2,06	1,06	40	26	1,69	1,94	0,57	0,37	3,60	2,80	9,00	8,22	песок средней крупности						
1	1,9	6,9	3,7	6,2	8,6	10,5	11,7	16,6	17,2	10,6	4,3	3,7	7,60	1,70	2,66	1,58	40,60	0,684	0,30	25,71	1,99	0,99	45	27	1,63	1,86	0,63	0,43	1,51	0,63	10,00	23,00	песок пылеватый						
2	0,4	8,2	4,0	6,1	7,8	11,0	11,9	22,2	15,8	9,3	2,2	1,5	10,00	1,81	2,66	1,65	37,97	0,612	0,43	23,01	2,03	1,03			1,48	1,66	0,80	0,60	1,22	0,74	10,00	11,21	песок пылеватый						
2	0,7	6,5	5,8	6,9	7,9	10,3	14,7	21,0	26,9				6,50	1,76	2,64	1,65	37,50	0,600	0,29	22,73	2,03	1,03	42	28	1,76	1,95	0,50	0,35	0,48	0,42	6,00		песок средней крупности						
2	1,2	14,4	8,1	7,8	8,8	15,2	13,5	16,7	15,5				7,10																		10,00		песок гравелистый						
3	0,4	33,2	13,9	10,7	6,6	7,3	7,7	11,5	3,5	4,4	0,8	0,4	6,60	1,80	2,72	1,69	37,87	0,609	0,29	22,39	2,07	1,07			1,70	1,87	0,60	0,45	2,34	1,98	10,00	2,45	древянный грунт						
3	0,8	9,1	6,2	6,9	7,5	10,5	13,1	20,7	26,0				5,40																		7,00		песок средней крупности						
4	0,2	5,7	9,0	14,7	14,2	12,9	16,6	17,8	9,1				3,80																		10,00		песок гравелистый						
4	0,5	6,5	5,9	8,5	8,2	9,9	14,6	27,8	18,6				6,40																		6,00		песок средней крупности						
4	0,8	12,4	6,1	8,6	8,8	11,0	16,2	18,1	9,2	4,1	3,6	1,9	4,70																		10,00		песок гравелистый						
4	1,1	8,1	6,4	8,6	8,1	9,8	13,0	23,9	22,1				4,20																		7,00		песок средней крупности						
5	0,3	10,7	15,3	13,4	11,8	12,9	14,2	13,4	8,3				5,50																		10,00		песок гравелистый						
5	0,6	3,9	6,1	8,1	5,2	7,2	13,5	30,7	25,3				6,30																		4,00		песок пылеватый						
5	1,4	8,6	3,2	3,3	5,8	9,8	12,3	26,5	15,8	9,1	4,0	1,6	10,00																		40,00		песок пылеватый						
6	0,3	10,8	7,9	11,4	15,7	20,0	16,9	12,9	4,4				3,20																		8,00		песок гравелистый						
6	0,5	5,9	4,5	4,6	6,0	7,6	7,1	34,2	30,1				6,50																		3,00		песок пылеватый						
7	0,4	7,7	7,7	5,4	7,2	12,8	18,3	19,8	21,1				8,70	1,72	2,64	1,58	40,15	0,671	0,34	25,42	1,98	0,98	44	26	1,61	1,81	0,64	0,46	0,22	0,18	7,00		песок средней крупности						
7	0,7	7,1	6,0	8,0	8,8	11,3	14,6	21,6	22,6				6,00	2,05	2,64	1,93	26,89	0,368	0,43	13,94	2,20	1,20	41	28	1,79	1,96	0,47	0,35	1,22	0,96	7,00		песок средней крупности						
7	1,3	17,6	6,6	7,0	8,4	5,8	14,5	19,8	7,8	9,9	1,3	1,3	4,70	1,90	2,63	1,81	31,18	0,453	0,27	17,22	2,12	1,12	43	28	1,77	1,98	0,49	0,33	4,90	2,80	10,00	11,62	песок гравелистый						
8	0,2	6,3	6,4	11,3	17,4	21,4	21,6	10,0	5,6				5,00																		6,00		песок крупный						
8	0,4	4,8	4,8	6,7	8,6	11,5	15,4	27,0	21,2				2,90																		6,00		песок средней крупности						
8	0,7	9,1	5,6	7,7	8,3	8,0	15,5	21,2	24,6				3,00																		6,00		песок средней крупности						
9	0,2	9,2	7,3	8,3	8,5	8,6	12,8	27,2	18,1				7,30																		7,00		песок средней крупности						
9	0,6	4,8	1,9	2,8	2,5	5,1	7,8	38,7	36,4				7,30																		3,00		песок пылеватый						
9	2,3	0,2	0,2	0,5	0,4	1,0	25,9	60,4	11,4				9,30	1,79	2,65	1,64	38,11	0,616	0,40	23,25	2,02	1,02			1,56	1,78	0,70	0,49	0,23	0,15	2,00		песок мелкий						
10	0,2	5,9	4,6	6,5	7,6	9,8	15,6	25,3	24,7				7,60	1,85	2,65	1,72	35,09	0,541	0,37	20,42	2,07	1,07			1,73	1,89	0,53	0,40	0,32	0,26	5,00		песок мелкий						
10	0,5	0,5	2,6	4,1	4,4	6,1	8,5	22,2	51,6				10,40	1,88	2,66	1,70	36,09	0,565	0,49	21,24	2,06	1,06			1,55	1,82	0,72	0,46	0,18	0,12	2,00		песок пылеватый						
10	1,0	10,2	8,4	10,5	9,3	6,1	13,2	20,6	7,0	11,0	1,7	2,0	3,60																	10,00		песок гравелистый							
11	0,5	14,5	11,7	10,7	11,5	19,6	26,5	5,1	0,4				8,80	1,80	2,63	1,65	37,26	0,594	0,39	22,59	2,02	1,02			1,69	1,82	0,56	0,45	5,00	4,70	5,00		песок гравелистый						
11	1,0	2,0	3,7	3,1	4,9	9,0	15,4	43,4	18,5				11,40																		3,00		песок мелкий						
12	2,1	2,5	1,9	3,1	3,7	6,5	13,0	30,8	38,5				8,90																		3,00		песок пылеватый						
12	1,5	7,2	6,5	6,5	7,5	10,3	15,7	27,3	19,0				5,00																		6,00		песок средней крупности						
x		8,1	6,0	7,5	8,3	10,2	14,9	23,6	18,2	2,1	0,6	0,4	6,53	1,82	2,65	1,69	36,30	0,575	0,35	21,6	2,05	1,05	43	27	1,66	1,86	0,60	0,43	1,77	1,31									
σ		6,1	3,4	3,2	3,7	4,3	4,8	10,5	11,2	3,8	1,2	0,9	2,30	0,09	0,02	0,10	3,82	0,088	0,08	3,28	0,06	0,06																	
v		0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	1,9	2,1	2,0	0,35	0,05	0,01	0,06	0,11	0,153	0,22	0,15	0,03	0,06																	
min		0,2	0,2	0,5	0,4	1,0	7,1	5,1	0,4	4,1	0,8	0,4	2,90	1,70	2,63	1,58	26,89	0,368	0,24																				
max		33,2	15,3	14,7	17,4	21,4	27,0	60,4	51,6	11,0	4,3	3,7	11,40	2,05	2,72	1,93	40,60	0,684	0,49																				
n		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	12	12	12	12	12	12	12	12	12																	
коэф. надежности при α = 0,95																																							
коэф. надежности при α = 0,85																																							
расчетное значение при α = 0,95																																							
расчетное значение при α = 0,85																																							

Приложение Д



Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Естественная влажность W , %	Плотность, г/см ³			Пористость n , %	Коэффициент пористости, e	Коэффициент водонасыщения S_r , д.е.	Полная влагоемкость W_{mat} , %	Плотность грунта при полн.водонасыщении, ρ_{sat}	Плотность грунта с учетом взвешивающего действия воды ρ_{Σ}	Плотность сухого грунта, г/см ³		Коэффициент пористости, е, д.е.		Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут		Угол откоса, град		Сдвиговые усилия, МПа			Сцепление C , МПа	Угол внутреннего трения, φ град.	Модуль компрессионный при ест. влажности, Ек, МПа	Показатель дисперсности, D	
		Галька и щебень, более 10 мм	гравий и дресва		песок				пыль		грунта, ρ	частиц грунта, ρ_s		скелета грунта (сухого грунта), ρ_d	в разлом остоянии	в плотном состоянии							в разлом остоянии	в плотном состоянии	в сухом состоянии, α	под водой, α_w	0,10	0,30	0,50									
			10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01																				0,01-0,002								
																															Глина, менее 0,002							
Верхнечетвертичные ледниковые отложения – g QШVd ₃																																						
ИГЭ - 15G.8 – Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный																																						
1	3,4	0,7	0,9	0,8	1,6	2,9	6,3	27,0	14,9	24,6	16,4	3,9	8,90	2,15	2,66	1,97	25,94	0,350	0,68					1,55	1,83	0,72	0,45	0,15	0,10			0,076	0,217	0,357	0,0059	35	30,77	167,86
1	4,5	12,6	6,3	10,9	8,1	3,1	11,0	22,3	10,2	11,8	1,8	1,9	9,80	2,16	2,63	1,97	25,10	0,335	0,77					1,71	1,94	0,54	0,36	0,32	0,26									
2	1,7	8,1	3,8	4,3	4,1	7,0	11,7	22,8	16,4	15,2	3,2	3,4	11,20	2,14	2,66	1,92	27,82	0,385	0,77													0,074	0,213	0,353	0,0041	35	27,59	42,79
2	2,4	3,7	5,8	6,0	6,1	9,1	12,3	30,0	27,0				10,40																									
2	3,6	5,4	3,7	4,6	6,2	7,6	12,8	26,5	15,2	10,8	4,9	2,3	8,40	2,16	2,66	1,99	25,19	0,337	0,66					1,66	1,84	0,60	0,45	0,24	0,20			0,0651	0,183	0,301	0,0061	31	36,20	37,84
3	2,5	10,0	4,8	4,9	5,4	8,1	12,7	22,2	31,9				10,30	2,12	2,66	1,92	27,82	0,385	0,71					1,63	1,79	0,63	0,49	0,26	0,20			0,0746	0,209	0,343	0,0076	34	32,00	
4	2,3	10,5	3,1	5,2	6,3	4,4	12,6	22,3	13,0	17,2	2,9	2,5	8,10	2,20	2,66	2,04	23,31	0,304	0,71																		42,78	
5	1,8	5,6	4,1	4,8	4,4	4,4	9,4	38,2	29,1				9,20																									
5	3,4	2,2	2,0	2,5	4,0	6,5	12,8	33,2	18,6	10,6	4,1	3,5	8,80																									
6	1,9	8,8	3,0	3,7	4,5	8,2	9,9	29,0	32,9				9,00																									
6	3,0	7,1	6,1	6,2	6,4	7,3	9,5	25,9	31,5				8,70	2,13	2,66	1,96	26,32	0,357	0,65					1,71	1,93	0,56	0,38	0,40	0,32									
7	2,0	4,3	1,6	3,8	4,2	2,8	28,2	19,2	2,6	25,1	4,6	3,6	10,80	2,08	2,66	1,88	29,32	0,415	0,69					1,55	1,73	0,72	0,54				0,0677	0,195	0,323	0,0038	33	33,90	62,29	
8	1,6	7,8	5,4	4,7	5,0	5,8	13,3	32,7	25,3				10,30																									
8	2,4	1,7	3,2	4,9	6,1	5,9	14,5	24,5	11,4	18,8	3,9	5,1	12,90	2,16	2,66	1,91	28,20	0,393	0,87											0,077	0,222	0,367	0,0045	36	36,36	67,40		
9	3,6	7,4	4,1	6,3	5,8	6,9	14,8	25,2	29,5				13,50	2,14	2,66	1,89	28,95	0,407	0,88												0,070	0,199	0,327	0,0059	33	29,63		
10	2,2	10,2	7,8	11,1	9,7	6,1	12,2	20,2	8,1	10,9	1,7	2,0	10,80																									
11	2,1	2,0	2,1	4,2	5,5	3,7	11,0	25,9	14,9	22,3	4,8	3,6	8,50																									
12	2,9	8,4	3,2	4,5	4,5	4,7	11,8	23,6	12,1	20,5	3,5	3,2	11,80	2,13	2,66	1,91	28,20	0,393	0,80												0,060	0,174	0,289	0,0026	30	31,13	51,90	
x		6,5	3,9	5,2	5,4	5,8	12,6	26,1	19,1	10,4	2,9	1,9	10,08	2,14	2,66	1,94	26,92	0,369	0,74					1,64	1,84	0,63	0,45	0,27	0,22			0,0705	0,2015	0,3325	0,0051	33	32,20	
σ		3,5	1,8	2,5	1,7	2,0	4,4	4,9	9,4	9,6	3,9	1,8	1,56	0,03	0,00	0,05	1,88	0,033	0,08												0,000	0,0173	0,0265	0,0016	2,20	3,10		
v		0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,9	1,4	0,9	0,15	0,01	0,00	0,02	0,07	0,090	0,11												0,000	0,0858	0,0796	0,3168	0,07	0,10		
min		0,7	0,9	0,8	1,6	2,8	6,3	19,2	2,6	10,6	1,7	1,9	8,10	2,08	2,63	1,88	23,31	0,304	0,65												0,060	0,174	0,289	0,0076	30	27,59		
max		12,6	7,8	11,1	9,7	9,1	28,2	38,2	32,9	25,1	16,4	5,1	13,50	2,20	2,66	2,04	29,32	0,415	0,88												0,077	0,222	0,367	0,0026	36	36,36		
n		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	11	11	11	11	11	11												8	8	8	8	8	8		
коэф. надежности при α = 0,95														1,01	1,00			1,052																1,2703	1,0591	1,07		
коэф. надежности при α = 0,85														1,00	1,00			1,031																1,1434	1,0340	1,04		
расчетное значение при α = 0,95														2,13	2,66			0,35																0,0040	32	30,09		
расчетное значение при α = 0,85														2,14	2,66			0,36																0,0044	32	30,96		

Приложение Д



Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Гранулометрический состав, % Размер частиц, мм											Влажность, %			Число пластиности I_p , %	Показатель текучести I_L	Плотность, г/см ³			Коэффициент пористости, e	Коэффициент водонасыщения S_r , д. е.	Полная влагоемкость W_{sat} , %	Плотность грунта при полном водонасыщении, ρ_{sat}	Плотность грунта с учетом взвешивающего действия воды ρ_{Σ}	Плотность сухого грунта, г/см ³		Коэффициент пористости, е, д. е.		Коэффициент фильтрации, Кф, м/сут	Сдвиговые усилия, МПа			Сцепление C , МПа	Угол внутреннего трения, ϕ град.	Модуль компрессионный при ест. влажности, Ек, МПа				
		гравий и дресва		песок				пыль		Глина, менее 0,002	естественная, W	на границе текучести, W_L	на границе раскатывания, W_p	грунта, ρ	частиц грунта, ρ_s			скелета грунта (сухого грунта), ρ_d	в рыхлом состоянии	в плотном состоянии						в рыхлом состоянии	в плотном состоянии	0,10	0,20		0,30									
		10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01																					0,01-0,002										
Верхнечетвертичные ледниковые отложения – g QIIIvd ₃																																								
ИГЭ-14G.4 Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая																																								
1	5,8												11,80	17,30	13,60	3,70	-0,49	2,23	2,70	1,99	0,357	0,89	13,22	2,25	1,25															
2	4,7												12,40	21,40	16,20	5,20	-0,73	2,20	2,70	1,96	0,378	0,89	14,00	2,23	1,23	1,73	2,00	0,56	0,35	0,13	0,08									
3	3,9	9,5	6,4	7,5	8,0	4,4	9,0	10,7	7,7	21,6	5,6	9,6	10,30	19,40	14,90	4,50	-1,02	2,20	2,70	1,99	0,357	0,78	13,22	2,25	1,25							0,070	0,1174	0,164	0,0231	25	36,84			
3	4,9												12,40	20,60	15,10	5,50	-0,49	2,25	2,70	2,00	0,350	0,96	12,96	2,26	1,26															
4	4,0												11,70	20,30	14,80	5,50	-0,56	2,24	2,70	2,01	0,343	0,92	12,70	2,27	1,27	1,68	1,95	0,61	0,38	0,14	0,07	0,076	0,125	0,176	0,0257	27	34,83			
4	5,0	7,6	5,5	9,1	7,2	3,6	6,4	12,3	13,6	22,9	6,2	5,6	12,90	21,30	16,90	4,40	-0,91	2,18	2,70	1,93	0,399	0,87	14,78	2,22	1,22							0,075	0,124	0,173	0,0260	26	33,98			
5	4,9												11,20	18,60	14,20	4,40	-0,68	2,20	2,70	1,98	0,364	0,83	13,48	2,25	1,25															
6	5,9												12,80	22,10	17,30	4,80	-0,94	2,23	2,70	1,98	0,364	0,95	13,48	2,25	1,25															
7	2,7	21,7	4,6	7,5	7,6	2,8	7,7	8,4	6,8	19,7	4,8	8,4	11,20	18,90	14,20	4,70	-0,64	2,19	2,70	1,97	0,371	0,82	13,74	2,24	1,24							0,0741	0,124	0,174	0,0241	27	31,96			
7	3,8												12,10	19,10	14,80	4,30	-0,63	2,26	2,70	2,02	0,337	0,97	12,48	2,27	1,27							0,078	0,126	0,175	0,0293	26	32,71			
8	4,5												12,80	18,60	15,50	3,10	-0,87	2,24	2,70	1,99	0,357	0,97	13,22	2,25	1,25															
11	3,6												11,90	18,80	12,50	6,30	-0,10	2,21	2,70	1,97	0,371	0,87	13,74	2,24	1,24	1,65	1,96	0,64	0,38			0,065	0,111	0,157	0,0190	25	25,36			
12	5,2												13,50	23,40	17,10	6,30	-0,57	2,17	2,70	1,91	0,414	0,88	15,33	2,20	1,20							0,075	0,126	0,178	0,0233	27	29,17			
x		12,9	5,5	8,0	7,6	3,6	7,7	10,5	9,4	21,4	5,5	7,9	12,08	19,98	15,16	4,82	-0,66	2,22	2,70	1,98	0,366	0,89	13,57	2,24	1,24	1,69	1,97	0,60	0,37	0,14	0,08	0,0733	0,1219	0,171	0,0244	26	32,12			
σ		7,7	0,9	0,9	0,4	0,8	1,3	2,0	3,7	1,6	0,7	2,1	0,86	1,71	1,42	0,93	0,24	0,03	0,00	0,03	0,020	0,06	0,79	0,02	0,02							0,000	0,000	0,000	0,0032	0,87	3,83			
v		0,6	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,3	0,07	0,09	0,09	0,19	-0,37	0,01	0,00	0,02	0,055	0,07	0,06	0,01	0,02							0,000	0,000	0,000	0,1303	0,03	0,12			
min		7,6	4,6	7,5	7,2	2,8	6,4	8,4	6,8	19,7	4,8	5,6	10,30	17,30	12,50	3,10	-1,02	2,17	2,70	1,91	0,337	0,78										0,065	0,111	0,157	0,0293	25	25,36			
max		21,7	6,4	9,1	8,0	4,4	9,0	12,3	13,6	22,9	6,2	9,6	13,50	23,40	17,30	6,30	-0,10	2,26	2,70	2,02	0,414	0,97										0,078	0,126	0,178	0,0190	27	36,84			
n		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13							7	7	7	7	7	7			
коэф. надежности при $\alpha = 0,95$																			1,01	1,00		1,028																1,1056	1,0291	1,10
коэф. надежности при $\alpha = 0,85$																			1,00	1,00		1,017																1,0589	1,0167	1,05
расчетное значение при $\alpha = 0,95$																			2,20	2,70		0,36																0,0220	25	29,20
расчетное значение при $\alpha = 0,85$																			2,21	2,70		0,36																0,0230	26	30,59

Приложение Д



Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Влажность, % естественная, W	Плотность, г/см ³			Коэффициент пористости, e	Коэффициент водонасыщения S _w , д.е.	Предел прочности на растяжение, МПа		Предел прочности на одноосное сжатие, R _c , МПа			Прочностные характеристики		Деформационные харктеристики	
			грунта, ρ	частиц грунта, ρ _s	скелета грунта (сухого грунта), ρ _d			В воздушно-сухом состоянии	В водонасыщен- ном состоянии	В воздушно-сухом состоянии	В водонасыщен- ном состоянии	Коэффициент размягчаемости	Удельное сцепление C, МПа	Угол внутреннего трения, φ град	Модуль деформации E, МПа	Коэффициент Пуассона, ν, д.е.
Коренные скальные грунты протерозоя - PR																
ИГЭ - 26.132 – Гранит о-гнейс среднезернистый, серый, прочный																
1	9,3	0,20	2,73	2,76	2,72	0,015	0,37	5,6	5,3	62,1	58,3	0,94	10,1090	55	36760,00	0,17
2	7,0	0,10	2,71	2,72	2,71	0,004	0,68	7,8	7,5	85,5	84,7	0,99	14,5190	55	49536,00	0,13
2	18,0	0,20	2,71	2,72	2,70	0,007	0,78	7,7	7,5	85,0	83,3	0,98	14,4420	55	51743,00	0,15
3	8,6	0,20	2,62	2,63	2,61	0,008	0,66	6,0	5,7	65,9	64,0	0,97	11,0280	55	44365,00	0,19
3	18,9	0,20	2,65	2,66	2,64	0,008	0,67	6,7	6,2	73,6	69,9	0,95	12,0500	55	39754,00	0,16
5	11,7	0,20	2,71	2,74	2,70	0,015	0,37	4,5	4,2	49,6	47,6	0,96	8,2127	55	32548,00	0,15
7	6,3	0,20	2,70	2,72	2,69	0,011	0,49	6,5	6,2	71,5	69,4	0,97	11,9720	55	45311,00	0,16
7	20,7	0,10	2,67	2,68	2,67	0,005	0,54	5,2	4,6	57,3	51,0	0,89	8,8290	55	37623,00	0,18
8	10,7	0,10	2,70	2,71	2,70	0,004	0,68	7,1	6,9	78,0	77,2	0,99	13,3223	55	47638,00	0,13
12	16,1	0,20	2,72	2,73	2,71	0,007	0,78	5,2	4,7	57,2	53,7	0,94	9,2093	55	32309,00	0,19
x		0,17	2,69	2,71	2,69	0,008	0,60	6,23	5,88	68,57	65,91	0,96	11,3693	55	41758,70	0,16
σ		0,05	0,03	0,04	0,03	0,000	0,15	1,12	1,19	12,22	13,25	0,03	2,2801	0,13	6947,374	0,02
v		0,28	0,01	0,01	0,01	0,000	0,25	0,18	0,20	0,18	0,20	0,03	0,2006	0,00	0,17	0,14
min		0,10	2,62	2,63	2,61	0,004	0,37	4,5	4,7	49,6	47,6	0,89	8,2127	55	32309,00	0,13
max		0,20	2,73	2,76	2,72	0,015	0,78	7,8	7,5	85,5	84,7	0,99	14,519	55	51743,00	0,19
n		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
коэф. надежности при α = 0,95			1,01	1,01		1,000							1,1313	1,0028	2,74	
коэф. надежности при α = 0,85			1,00	1,00		1,000							1,0750	1,0017	1,62	
расчетное значение при α = 0,95			2,66	2,68		0,01							10,0498	55	15240,40	
расчетное значение при α = 0,85			2,68	2,70		0,01							10,5762	55	25776,98	

Примечания:

- n — число определений показателя, метров зондирования;
- min — минимальное значение показателя;
- max — максимальное значение показателя;
- x — среднее значение показателя;
- σ — среднее квадратическое отклонение;
- v — коэффициент вариации;

Составила:  /Кобзарева Е.Н./

Приложение Е



ООО «ГЕОТЭГ»

Результаты химических анализов воды

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

ПАСПОРТ химического анализа воды

Номер пробы:	98	Запах:	~
Номер выработки:	река	Привкус:	~
Глубина отбора, м:	0	Мутность:	~
Дата анализа:	23.08.2019	Цветность:	~

Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
Ca^{2+}	5,90	0,29	19,34	CO_3^{2-}		0	0
Mg^{2+}	2,55	0,21	14,01	HCO_3^-	30,50	0,5	33,35
NH_4^+		0	0	Cl^-	17,00	0,48	32,01
K^+				SO_4^{2-}	23,00	0,4784	31,91
Na^+	22,52	0,9793	65,31	NO_3^-	2,5400	0,041	2,73
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	1,12	0,0201	1,34	NO_2^-		0	0
Итого:	32,09	1,4994	100,00	Итого:	73,04	1,4994	100,00

pH:	6,25	CO_2 свободная, мг/л:	100,20
Окисляемость, мг- O_2 /л:	12,00	CO_2 агрессивная, мг/л:	80,89
Сухой остаток (выпариванием), мг/л:	90,09	Жёсткость общая, °Ж:	0,50
Щёлочность общая, мг-экв/л:	0,5	Жёсткость карбонатная, °Ж:	0,50

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

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

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

Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)

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

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

Алюминиевой: среднеагрессивна Свинцовой: сильноагрессивна

М 0,11 $\frac{HCO_3 \ 33 \ [Cl \ 32 \ SO_4 \ 32]}{Na \ 65 \ [Ca \ 19 \ Mg \ 14]}$ pH 6,25
(формула ионного состава)

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

Приложение Е



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ
химического анализа воды

Номер пробы:	96	Запах:	-
Номер выработки:	1	Привкус:	-
Глубина отбора, м:	4,3	Мутность:	-
Дата анализа:	16.08.2019	Цветность:	-

Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
Ca^{2+}	18,10	0,9	45,21	CO_3^{2-}		0	0
Mg^{2+}	9,73	0,8	40,19	HCO_3^-	103,70	1,7	85,4
NH_4^+		0	0	Cl^-	5,70	0,16	8,04
K^+				SO_4^{2-}	5,80	0,1206	6,06
Na^+	6,45	0,2806	14,1	NO_3^-	0,6200	0,01	0,5
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,56	0,01	0,5	NO_2^-		0	0
Итого:	34,84	1,9906	100,00	Итого:	115,82	1,9906	100,00

pH:	6,54	CO_2 свободная, мг/л:	78,60
Окисляемость, мг- O_2 /л:	36,40	CO_2 агрессивная, мг/л:	57,41
Сухой остаток (сумма ионов), мг/л:	99,58	Жёсткость общая, °Ж:	1,70
Щёлочность общая, мг-экв/л:	1,7	Жёсткость карбонатная, °Ж:	1,70

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

Марка бетона по водопроницаемости:		W_4	W_6	W_8	$W_{10} - W_{12}$
HCO_3 Бикарбонатная щёлочность		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
pH Водородный показатель		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$CO_{2\text{ агр.}}$ Агрессивная уголекислота		среднеагрессивна	слабоагрессивна	неагрессивна	-
Mg Магнелиальные соли		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
NH_4 Аммонийные соли		-	-	-	-
Na+K Едкие щелочи		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
Сухой остаток		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
I Портландцемент		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
SO_4 II Шлакопортландцемент*		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
III Сульфатостойкий цемент		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна

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

Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)

К металлическим конструкциям	таб. Х3, Х5	среднегодовая температура до 6°С	среднеагрессивна
К арматуре железобетонных конструкций из бетона не менее W_6	СП 28.13330.2012, таб. Г2	при периодическом смачивании:	неагрессивна
		при постоянном погружении:	неагрессивна

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

Алюминиевой: среднеагрессивна Свинцовой: сильноагрессивна

М 0,15 $\frac{HCO_3 \ 85 \ [Cl \ 8 \ SO_4 \ 6]}{Ca \ 45 \ [Mg \ 40 \ Na \ 14]}$ pH 6,54
(формула ионного состава)

Примечание: Вода гидрокарбонатная кальциевая магниевая, весьма пресная, мягкая, нейтральная

Приложение Е



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ химического анализа воды

Номер пробы:	97	Запах:	-
Номер выработки:	3	Привкус:	-
Глубина отбора, м:	3,9	Мутность:	-
Дата анализа:	19.08.2019	Цветность:	-

Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
Ca^{2+}	20,40	1,02	47,9	CO_3^{2-}		0	0
Mg^{2+}	11,92	0,98	46,02	HCO_3^-	109,80	1,8	84,53
NH_4^+		0	0	Cl^-	9,90	0,28	13,15
K^+				SO_4^{2-}	1,90	0,0395	1,85
Na^+	2,29	0,0994	4,67	NO_3^-	0,6200	0,01	0,47
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	1,68	0,0301	1,41	NO_2^-		0	0
Итого:	36,29	2,1295	100,00	Итого:	122,22	2,1295	100,00

pH:	6,12	CO_2 свободная, мг/л:	42,90
Окисляемость, мг- O_2 /л:	38,10	CO_2 агрессивная, мг/л:	33,18
Сухой остаток (сумма ионов), мг/л:	104,42	Жёсткость общая, °Ж:	2,00
Щёлочность общая, мг-экв/л:	1,8	Жёсткость карбонатная, °Ж:	1,80

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

Марка бетона по водопроницаемости:		W_4	W_6	W_8	$W_{10} - W_{12}$
HCO_3^- Бикарбонатная щёлочность		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
pH Водородный показатель		слабоагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
$CO_{2\text{ агр.}}$ Агрессивная углекислота		слабоагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
Mg Магнезиальные соли		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
NH_4 Аммонийные соли		-	-	-	-
Na+K Едкие щелочи		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
Сухой остаток		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	-
I Портландцемент		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
SO_4 II Шлакопортландцемент*		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна
III Сульфатостойкий цемент		неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна	неагрессивна

* - Портландцемент с содержанием в клинкере $C_3S < 65\%$, $C_2A < 7\%$, $C_3A + C_4AF < 22\%$ и шлакопортландцемент

Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)

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

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

Алюминиевой: среднеагрессивна Свинцовой: сильноагрессивна

$$M \ 0,16 \ \frac{HCO_3 \ 85 \ [Cl \ 13 \ SO_4 \ 2]}{Ca \ 48 \ [Mg \ 46 \ Na \ 5]} \ pH \ 6,12$$

(формула ионного состава)

Примечание: Вода гидрокарбонатная кальциевая магниевая, весьма пресная, мягкая, нейтральная

Приложение Е



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ химического анализа воды

Номер пробы:	99	Запах:	-
Номер выработки:	5	Привкус:	-
Глубина отбора, м:	2,9	Мутность:	-
Дата анализа:	01.09.2019	Цветность:	-

Химические определения

Катионы +	мг/л	мг-экв/л	%-экв	Анионы -	мг/л	мг-экв/л	%-экв
Ca^{2+}	10,30	0,51	22,98	CO_3^{2-}		0	0
Mg^{2+}	15,69	1,29	58,14	HCO_3^-	116,90	1,92	86,53
NH_4^+		0	0	Cl^-	8,50	0,24	10,82
K^+				SO_4^{2-}	1,90	0,0395	1,78
Na^+	9,47	0,4119	18,56	NO_3^-	1,2000	0,0194	0,87
$Fe^{2+} + Fe^{3+}$	0,39	0,007	0,32	NO_2^-		0	0
Итого:	35,85	2,2189	100,00	Итого:	128,5	2,2189	100,00

pH:	5,92	CO_2 свободная, мг/л:	46,30
Окисляемость, мг- O_2 /л:	26,30	CO_2 агрессивная, мг/л:	34,80
Сухой остаток (сумма ионов), мг/л:	106,76	Жёсткость общая, °Ж:	1,80
Щёлочность общая, мг-экв/л:	1,92	Жёсткость карбонатная, °Ж:	1,80

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

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

* - Портландцемент с содержанием в клинкере $C_3S < 65\%$, $C_2A < 7\%$, $C_3A + C_4AF < 22\%$ и шлакопортландцемент

Степень агрессивности к металлическим конструкциям и арматуре (СП 28.13330.2017)

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

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

Алюминиевой: среднеагрессивна Свинцовой: сильноагрессивна

$$M 0,16 \frac{HCO_3 87 [Cl 11 SO_4 2]}{Mg 58 [Ca 23 Na 19]} pH 5,92$$

(формула ионного состава)

Примечание: Вода гидрокарбонатная магниевая кальциевая, весьма пресная, мягкая, слабокислая

Составил: Нач. грунтовой лаборатории ООО "ГЕОТЭГ"

/Чистякова Л.Н./

Приложение Ж



ООО «ГЕОТЭГ»

Таблицы химического анализа грунтов на коррозионную агрессивность

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению
к **бетону** и **железобетонным** конструкциям

№	№ скв.	Глубина отбора образца, м	Содержание сульфатов, SO_4^{2-} , мг/кг	Марка бетона	Степень агрессивного воздействия грунта на бетон на		
					портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ не более 22 % и шлакопортланд-цементе	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266
412	1	0,8-1,0	96,00	W ₄	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₆	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₈	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
420	7	0,8-1,1	86,00	W ₄	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₆	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₈	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
425	6	0,9-1,1	28,00	W ₄	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₆	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
				W ₈	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению
к **арматуре** в железобетонных конструкциях с защитным слоем толщиной 20мм

№	№ скв.	Глубина отбора образца, м	Содержание хлоридов, Cl^- , мг/кг	Марка бетона		
				W ₄	W ₆	W ₈
412	1	0,8-1,0	21,00	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
420	7	0,8-1,1	14,00	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны
425	6	0,9-1,1	28,00	неагрессивны	неагрессивны	неагрессивны

Приложение Ж



ООО «ГЕОТЭГ»

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к **свинцовой** оболочке кабеля

№	№ скв.	Глубина отбора образца, м	Содержание компонента, % от массы воздушно-сухого грунта мг/дм ³		pH	Коррозионная агрессивность по отношению к свинцу	Наименование грунта
			Органические вещества	NO ₃ ⁻			
412	1	0,8-1,0	0,0025	0,0011	6,360	высокая	Насыпной грунт
420	7	0,8-1,1	0,0035	0,0013	6,580	высокая	Насыпной грунт
425	6	0,9-1,1	0,0043	0,0019	6,540	высокая	Песок пылеватый

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к **алюминиевой** оболочке кабеля

№	№ скв.	Глубина отбора образца, м	Содержание компонента, % от массы воздушно-сухого грунта мг/дм ³		pH	Коррозионная агрессивность по отношению к алюминию	Наименование грунта
			Cl ⁻	Fe ³⁺			
412	1	0,8-1,0	0,00210	0,0031	6,360	средняя	Насыпной грунт
420	7	0,8-1,1	0,00140	0,0056	6,580	средняя	Насыпной грунт
425	6	0,9-1,1	0,00280	0,0047	6,540	средняя	Песок пылеватый

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к **углеродистой стали**

№	№ скв.	Глубина отбора образца, м	Средняя плотность катодного тока i_k , А/м ²	Удельное электрическое сопротивление грунта ρ , Ом·м	Коррозионная агрессивность по отношению к стали	Наименование грунта
412	1	0,8-1,0	0,0400	220,00	низкая	Насыпной грунт
420	7	0,8-1,1	0,0500	186,00	низкая	Насыпной грунт
425	6	0,9-1,1	0,0300	165,00	низкая	Песок пылеватый

Составил: Нач. грунтовой лаборатории ООО "ГЕОТЭГ"

/Чистякова Л.Н./

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 1 глубина 3,20 - 3,40м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

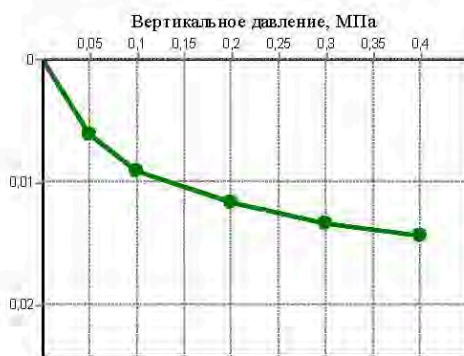
W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					g/cm^3								
8,90					2,15	1,97	2,66	0,350	0,68				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
0,8	1,6	2,9	6,3	27,0	14,9	24,6	16,4	3,9

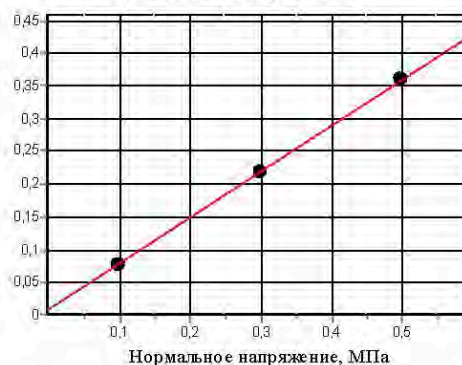
Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_s , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0062		0,342		0,081			13,33	
0,100			0,0092		0,338		0,035			30,77	
0,200			0,0118		0,334		0,022			50,00	
0,300			0,0134		0,332		0,015			72,73	
0,400			0,0145		0,330						
Модуль природный E_k 30,77 МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Модуль водонасыщ. E_{k0}											
Начальное просадочное давление P_d											



Компрессионная кривая

График зависимости сопротивления срез от нормального напряжения



Нормальное напряжение, МПа

Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,076	5,9	0,703	35
0,300	0,217			
0,500	0,357			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное
при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 2 глубина 1,40 - 1,70м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
11,20					2,14	1,92	2,66	0,385	0,77				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
4,3	4,1	7,0	11,7	22,8	16,4	15,2	3,2	3,4

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка ε_a , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0065		0,376		0,086			12,90	
0,100			0,0096		0,372		0,040			27,59	
0,200			0,0125		0,368		0,024			47,06	
0,300			0,0142		0,365		0,018			61,54	
0,400			0,0155		0,364						

Модуль природный E_k 27,59

Модуль водонасыщ. E_{k0}

МПа,

Δp от

0,10

до

0,20 МПа,

$\beta = 0,80$

Начальное просадочное давление P_{st}

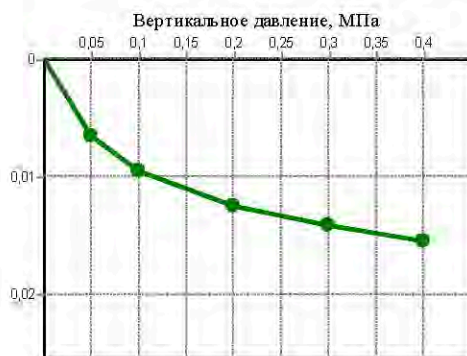
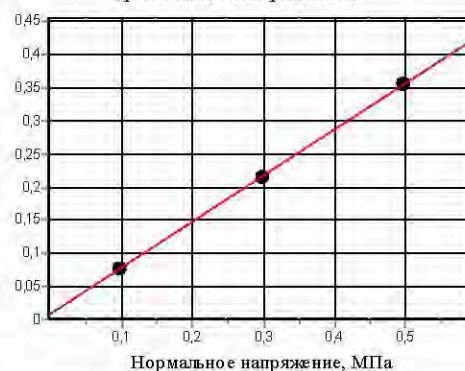


График зависимости сопротивления срез от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,074	4,1	0,698	35
0,300	0,213			
0,500	0,353			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 2 глубина 3,40 - 3,60м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
8,40					2,16	1,99	2,66	0,337	0,66				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
4,6	6,2	7,6	12,8	26,5	15,2	10,8	4,9	2,3

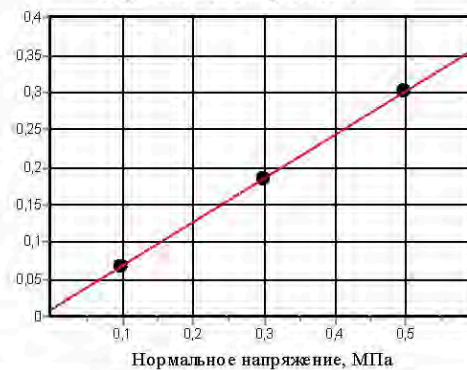
Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_{sl} , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0054		0,330		0,067			15,87	
0,100			0,0079		0,326		0,030			36,20	
0,200			0,0101		0,323		0,017			62,99	
0,300			0,0114		0,322		0,013			80,00	
0,400			0,0124		0,320						
Модуль природный E_k 36,20 МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Модуль водонасыщ. E_{kd}											
Начальное просадочное давление P_{sl}											



Компрессионная кривая

График зависимости сопротивления срез от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,065	6,1	0,590	31
0,300	0,183			
0,500	0,301			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 3 глубина 2,20 - 2,50м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
10,30					2,12	1,92	2,66	0,385	0,71				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	менее 0,1
4,9	5,4	8,1	12,7	22,2	31,9

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_d , Д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0054		0,378		0,072			15,38	
0,100			0,008		0,374		0,035			32,00	
0,200			0,0105		0,370		0,019			57,14	
0,300			0,0119		0,369		0,014			80,00	
0,400			0,0129		0,367						
Модуль природный E_k 32,00											
Модуль водонасыщ. E_{kb} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Начальное просадочное давление P_d											

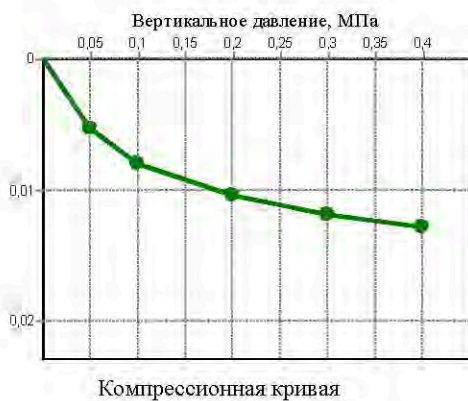
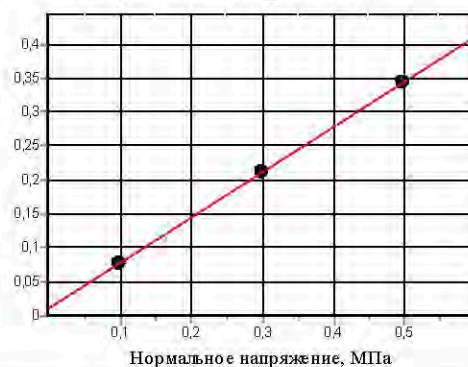


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,075	7,6	0,671	34
0,300	0,209			
0,500	0,343			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 3 глубина 3,70 – 3,90м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая пылеватая с дресвой до 35%

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\frac{g}{cm^3}$								
10,30	19,40	14,90	4,50	-1,02	2,20	1,99	2,70	0,357	0,78				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	< 0,005
7,5	8,0	4,4	9,0	10,7	7,7	21,6	5,6	9,6

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости M_{Pa}^{-1}		Отн. просадка, ε_d , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0045		0,351		0,060			15,91	
0,100			0,0067		0,348		0,026			36,84	
0,200			0,0086		0,345		0,016			58,33	
0,300			0,0098		0,344		0,011			87,50	
0,400			0,0106		0,343						
Модуль природный E_k 36,84											
Модуль водонасыщ. E_{k0} МПа,											
Начальное просадочное давление P_{sl} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,70$											

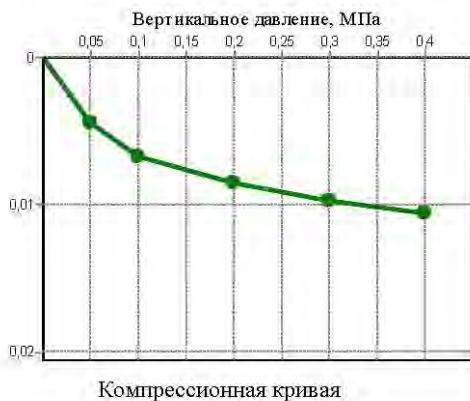
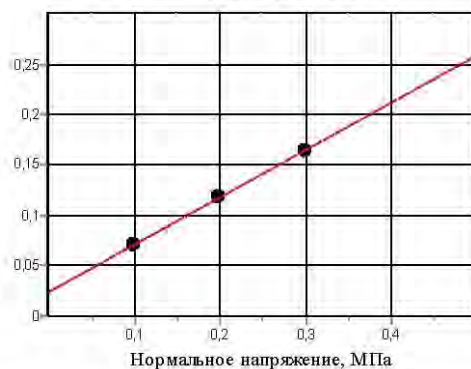


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения

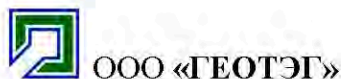


Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,070	23,1	0,470	25,17
0,200	0,117			
0,300	0,164			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 4 глубина 3,80 - 4,00м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_F	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
11,70	20,30	14,80	5,50	-0,56	2,24	2,01	2,70	0,343	0,92				

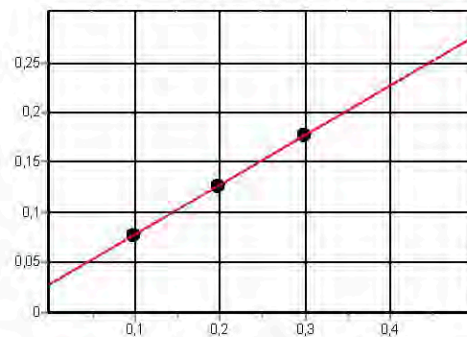
Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h_0$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости M_{pa}^{-1}		Отн. просадка, ε_d , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0048		0,337		0,062			15,09	
0,100			0,0071		0,333		0,027			34,83	
0,200			0,0091		0,331		0,016			59,83	
0,300			0,0103		0,329		0,011			87,50	
0,400			0,0111		0,328						
Модуль природный E_k 34,83											
Модуль водонасыщ. E_{k0} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,70$											
Начальное просадочное давление P_{st}											



Компрессионная кривая

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Нормальное напряжение, МПа

Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,076	25,7	0,500	27
0,200	0,125			
0,300	0,176			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 4 глубина 4,80 - 5,00м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая пылеватая с дресвой до 30%

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\frac{g}{cm^3}$								
12,90	21,30	16,90	4,40	-0,91	2,18	1,93	2,70	0,399	0,87				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
9,1	7,2	3,6	6,4	12,3	13,6	22,9	6,2	5,6

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости M_{pa}^{-1}		Отн. просадка, ε_a , Д.С.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0046		0,393		0,065			14,96	
0,100			0,0069		0,389		0,029			33,98	
0,200			0,009		0,386		0,018			53,85	
0,300			0,0103		0,385		0,013			77,78	
0,400			0,0112		0,383						
Модуль природный E_k 33,98											
Модуль водонасыщ. E_{kb} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,70$											
Начальное просадочное давление P_{sl}											

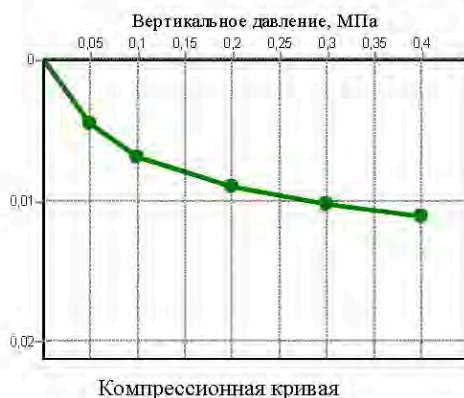
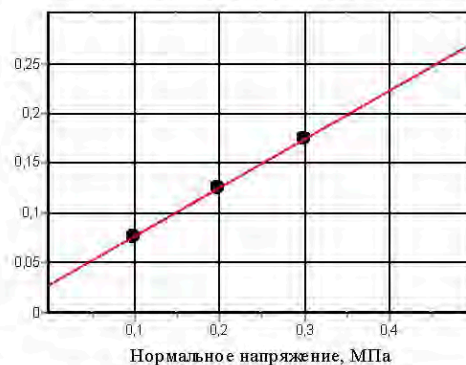


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,075	26,0	0,490	26
0,200	0,124			
0,300	0,173			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 7 глубина 1,60 - 2,00м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_F	I_F	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
10,80					2,08	1,88	2,66	0,415	0,69				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
3,8	4,2	2,8	28,2	19,2	2,6	25,1	4,6	3,6

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_s , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0049		0,408		0,066			17,09	
0,100			0,0072		0,405		0,033			33,90	
0,200			0,0096		0,401		0,018			61,54	
0,300			0,0109		0,400		0,014			80,00	
0,400			0,0119		0,398						
Модуль природный E_k 33,90											
Модуль водонасыщ. E_{k0} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Начальное просадочное давление P_{sl}											

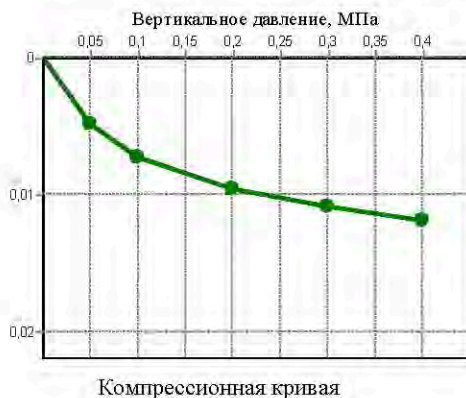


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,068	3,8	0,638	33
0,300	0,195			
0,500	0,323			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 7 глубина 2,50 – 2,70м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая щебенистая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_F	I_F	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
11,20	18,90	14,20	4,70	-0,64	2,19	1,97	2,70	0,371	0,82				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 – 2	2 – 1	1 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	< 0,005
7,5	7,6	2,8	7,7	8,4	6,8	19,7	4,8	8,4

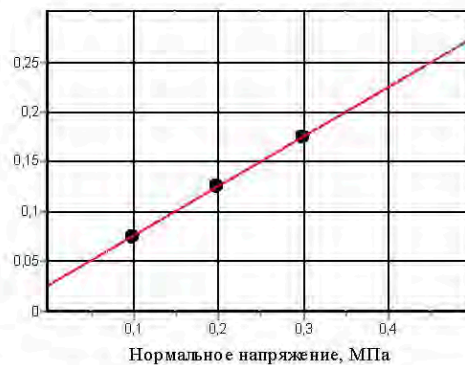
Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_a , Д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0049		0,364		0,063			15,28	
0,100			0,0072		0,361		0,030			31,96	
0,200			0,0094		0,358		0,017			57,85	
0,300			0,0106		0,356		0,012			77,78	
0,400			0,0115		0,355						
Модуль природный E_k 31,96											
Модуль водонасыщ. E_{k0} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,70$											
Начальное просадочное давление P_{sd}											



Компрессионная кривая

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,074	24,1	0,500	27
0,200	0,124			
0,300	0,174			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 7 глубина 3,60 - 3,80м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\rho/\text{г/см}^3$								
12,10	19,10	14,80	4,30	-0,63	2,26	2,02	2,70	0,337	0,97				

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_s , Д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0049		0,330		0,061			15,22	
0,100			0,0072		0,327		0,029			32,71	
0,200			0,0093		0,325		0,016			60,34	
0,300			0,0105		0,323		0,011			87,50	
0,400			0,0113		0,322						
Модуль природный E_k			32,71								
Модуль водонасыщ. E_{k0}					МПа,	Δp от	0,10	до	0,20	МПа,	$\beta = 0,70$
Начальное просадочное давление P_{cl}											

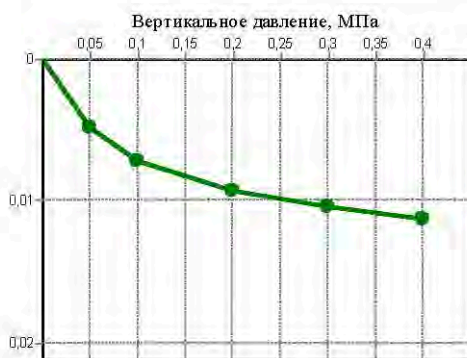
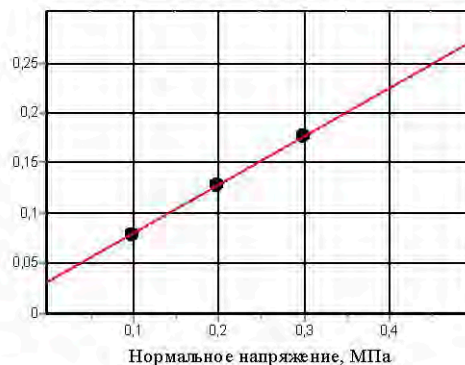


График зависимости сопротивления срез от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,078	29,3	0,485	26
0,200	0,126			
0,300	0,175			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 8 глубина 2,20 - 2,40м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный водонасыщенный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\gamma/\text{см}^3$								
12,90					2,16	1,91	2,66	0,393	0,87				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
4,9	6,1	5,9	14,5	24,5	11,4	18,8	3,9	5,1

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $e = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости M_{pa}^{-1}		Отн. просадка, ϵ_a , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0048		0,386		0,067			16,67	
0,100			0,0072		0,383		0,031			36,36	
0,200			0,0094		0,380		0,018			61,54	
0,300			0,0107		0,378		0,013			88,89	
0,400			0,0116		0,377						
Модуль природный E_k					36,36						
Модуль водонасыщ. E_{k0}					МПа,		Δp от	0,10	до	0,20	МПа, $\beta = 0,80$
Начальное просадочное давление P_{sl}											

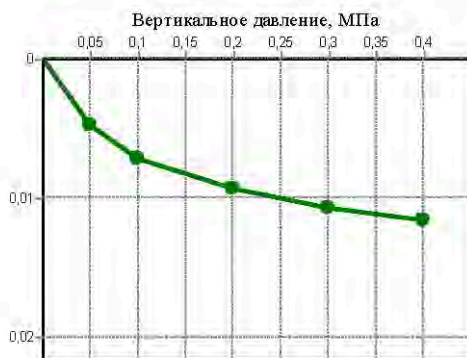


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,077	4,5	0,725	36
0,300	0,222			
0,500	0,367			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 9 глубина 3,40 - 3,60м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный водонасыщенный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
13,50					2,14	1,89	2,66	0,407	0,88				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	менее 0,1
6,3	5,8	6,9	14,8	25,2	29,5

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_d , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0058		0,399		0,082			13,79	
0,100			0,0087		0,395		0,038			29,63	
0,200			0,0114		0,391		0,024			47,06	
0,300			0,0131		0,389		0,015			72,73	
0,400			0,0142		0,387						
Модуль природный E_k 29,63											
Модуль водонасыщ. E_{k0} МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Начальное просадочное давление P_{sd}											

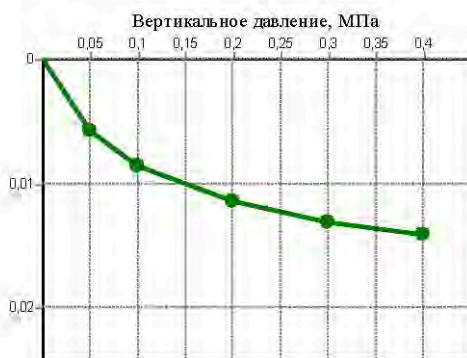
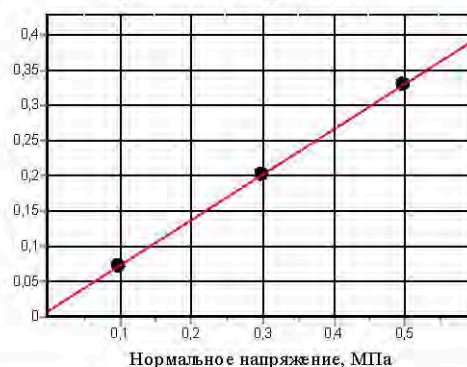


График зависимости сопротивления срезам от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\operatorname{tg} \varphi$	φ°
0,100	0,070	5,9	0,642	33
0,300	0,199			
0,500	0,327			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 11 глубина 3,40 - 3,60м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\gamma/\text{см}^3$								
11,90	18,80	12,50	6,30	-0,10	2,21	1,97	2,70	0,371	0,87				

Результаты компрессионных испытаний

P МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_{sl} , д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0062		0,362		0,083			11,51	
0,100			0,0092		0,358		0,038			25,36	
0,200			0,012		0,355		0,022			43,75	
0,300			0,0136		0,352		0,015			63,64	
0,400			0,0147		0,351						
Модуль природный E_k			25,36								
Модуль водонасыщ. E_{k0}					МПа,	Δp от	0,10	до	0,20	МПа,	$\beta = 0,70$
Начальное просадочное давление P_{sl}											

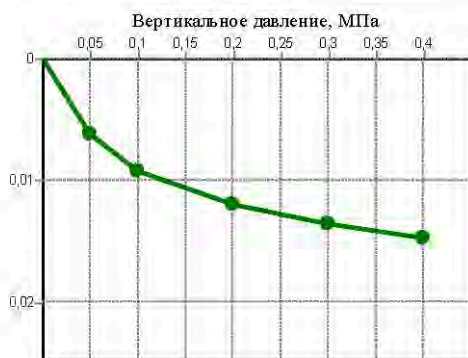
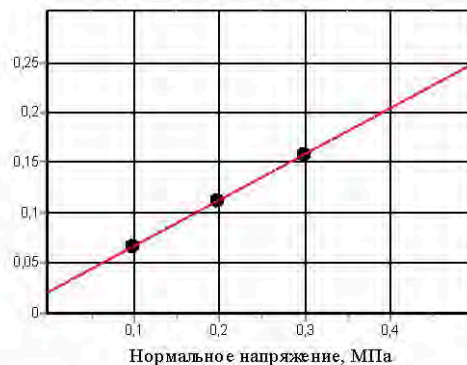


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,065	19,0	0,460	25
0,200	0,111			
0,300	0,157			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 12 глубина 2,70 - 2,90м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Песок пылеватый плотный влажный неоднородный

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

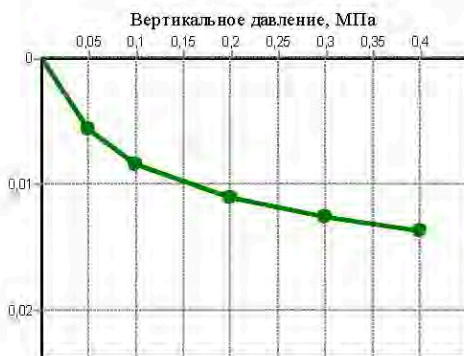
W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
11,80					2,13	1,91	2,66	0,393	0,80				

Гранулометрический состав, %, фракции, мм

гравий		песок				пыль		глина
5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,005	< 0,005
4,5	4,5	4,7	11,8	23,6	12,1	20,5	3,5	3,2

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа ⁻¹		Отн. просадка, ε_{sl} , д.е.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,0057		0,385		0,079			14,13	
0,100			0,0085		0,381		0,036			31,13	
0,200			0,0111		0,378		0,022			50,00	
0,300			0,0127		0,375		0,015			72,73	
0,400			0,0138		0,374						
Модуль природный E_k 31,13 МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,80$											
Модуль водонасыщ. E_{kd}											
Начальное просадочное давление P_{sl}											



Компрессионная кривая

График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$tg\varphi$	φ°
0,100	0,060	2,6	0,573	30
0,300	0,174			
0,500	0,289			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Приложение И



ООО «ГЕОТЭГ»

ПАСПОРТ

определения прочностных и деформационных характеристик грунта

Скв. № 12 глубина 5,00 - 5,20м, образец ненарушенного сложения

выработка, ее номер, гл. отбора образца, м

Супесь твердая

тип, вид, разновидность грунта

Физические характеристики грунта

W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ	ρ_d	ρ_s	e	S_r	I_{om}	D_{dp}	D_{as}	$CaCO_3$
					$\rho/\text{г/см}^3$								
13,50	23,40	17,10	6,30	-0,57	2,17	1,91	2,70	0,414	0,88				

Результаты компрессионных испытаний

P , МПа	Деформация образца Δh , мм		Относительное сжатие $\varepsilon = \Delta h/h$, мм		Коэффициент пористости		Коэффициент сжимаемости МПа^{-1}		Отн. просадка, ε_{sl} Д.с.	Модуль деформации, МПа	
	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.	незам.	замоч.		незам.	замоч.
0,050			0,005		0,407		0,071			14,00	
0,100			0,0075		0,403		0,034			29,17	
0,200			0,0099		0,400		0,020			50,00	
0,300			0,0113		0,398		0,014			70,00	
0,400			0,0123		0,397						
Модуль природный E_k 29,17 МПа, Δp от 0,10 до 0,20 МПа, $\beta = 0,70$											
Модуль водонасыщ. E_{k0}											
Начальное просадочное давление P_{sl}											

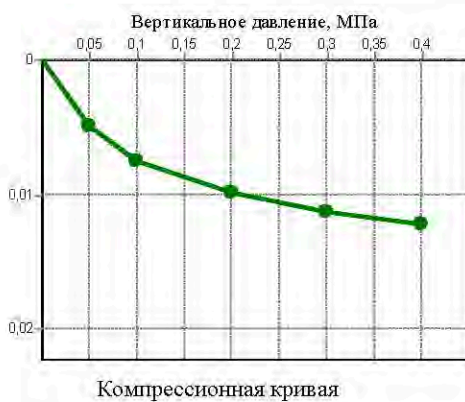


График зависимости сопротивления срезу от нормального напряжения



Результаты сдвиговых испытаний

σ	τ	c , кПа	$\text{tg}\varphi$	φ°
0,100	0,075	23,3	0,515	28
0,200	0,126			
0,300	0,178			

Схема испытания: неконсолидировано-недренированное при природной плотности и влажности

Составил: Нач. грунтовой лаборатории ООО "ГЕОТЭГ"

/Чистякова Л.Н./

Приложение К



ТАБЛИЦА ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ОБЪЕКТ: ВИС-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

№ выработки	Глубина отбора проб	Гранулометрический состав, %															Глинистые и пылевидные частицы	Модуль крупности	Насыпная плотность, т/м³	Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации, м/сут	Наименование песков по ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 23735-2014
		гравий, мм			песок, мм						пыль, мм											
		70-40	40-20	10-20	10-5	5-2,5	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,315	0,315-0,16	0,16-0,075	0,075-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	глина, мм	<0,005						
ИПГ - 1.12 – Насыпной грунт отвалы песков разноразмеристых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.																						
1	0,2-0,4			4,9	5,1	6,7	7,5	13,0	19,9	26,9		26			7,3	1,69		0,57	3,60	Песок мелкий		
						6,7	14,2	27,2	47,1	74							0,37	2,80				
1	1,7-1,9			6,9	3,7	6,2	5,6	8,8	10,0	11,9		57,5			22,7	1,12		0,63	1,51	Песок очень мелкий		
						6,2	11,8	20,6	30,6	42,5							0,43	0,63				
2	0,2-0,4			8,2	4,0	6	5,3	9,1	10,1	14,1		55,4			17,6	1,13		0,8	1,22	Песок очень мелкий		
						6	11,3	20,4	30,5	44,6							0,60	0,74				
2	0,4-0,7			6,5	5,8	6,5	6,4	10,6	12,5	15,2		48,8			9,5	1,3		0,51	0,48	Песок очень мелкий		
						6,5	12,9	23,5	36	51,2							0,36	0,42				
3	0,2-0,4			33,2	13,9	18,5	9,2	10,5	12	12,3		37,5			12,3	1,97		0,56	2,34	Песок мелкий		
						18,5	27,7	38,2	50,2	62,5							0,42	1,98				
7	0,2-0,4			7,7	7,7	5,6	5,3	11,9	14,8	15,8		46,6			7,3	1,3		0,65	0,22	Песок очень мелкий		
						5,6	10,9	22,8	37,6	53,4							0,47	0,18				
7	0,5-0,7			7,1	6	8,4	7,5	11,6	13,8	16,3		42,4			6,7	1,51		0,49	1,22	Песок мелкий		
						8,4	15,9	27,5	41,3	57,6							0,36	0,96				
9	2,1-2,3			0,2	0,2	0,5	0,3	0,5	4,3	62,4		32			3,9	0,76		0,70	0,23	Песок тонкий		
						0,5	0,8	1,3	5,6	68							0,49	0,15				
10	0,1-0,2			5,9	4,6	6,4	6	9,4	12,8	15,6		49,8			16,5	1,25		0,53	0,32	Песок очень мелкий		
						6,4	12,4	21,8	34,6	50,2							0,40	0,26				
10	0,3-0,5			0,5	2,6	3,4	3,2	5,7	7,1	9		71,6			39,4	0,7		0,72	0,18	Песок тонкий		
						3,4	6,6	12,3	19,4	28,4							0,46	0,12				
11	0,3-0,5			14,5	11,7	13,7	10,9	21,5	33,2	18,5		2,2			0,2	2,62		0,56	5,00	Песок крупный		
						13,7	24,6	46,1	79,3	97,8							0,45	4,70				

Приложение К



№ образца	Глубина отбора	Гранулометрический состав, %															Линейные и пылевидные частицы	Модуль крупности	Насыпная плотность, т/м³	Коэффициент пористости	Коэффициент фильтрации, м/сут	Наименование песков по ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 23735-2014
		гравий, мм				песок, мм						пыль, мм										
		70-40	40-20	10-20	10-5	5-2,5	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,315	0,315-0,16	0,16-0,075	0,075-0,05	0,05-0,025	0,025-0,01	0,01-0,005	глина, мм						
ИГЭ - 15G.8 – Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный																						
1	3,2-3,4			0,7	0,9	0,8	0,9	2,3	4,6	12,7		78,7					26,2	0,36		Песок очень тонкий		
						0,8	1,7	4,0	8,6	21,3									0,45	0,10		
2	3,4-3,6			5,4	3,7	4,6	4,4	7,9	11	15,4		56,7					12,7	1,02	0,24	Песок очень мелкий		
						4,6	9	16,9	27,9	43,3									0,45	0,20		
3	2,2-2,5			10	4,8	5,1	4,6	8,0	11	16,1		55,2					10,9	10,6	0,26	Песок очень мелкий		
						5,1	9,7	17,7	28,7	44,8									0,49	0,20		
6	1,7-1,9			7,1	6,1	6,6	5,2	7,8	8,7	13,5		58,2					11,8	1,08	0,40	Песок очень мелкий		
						6,6	11,8	19,6	28,3	41,8									0,38	0,32		

Составил: Нач. грунтовой лаборатории ООО "ГЕОТЭГ"

Чистякова Л.Н.

Тел. +7 (921) 228-22-57 директор Рябоев Виталий Александрович
Тел. +7 (911) 406-78-75 зам. директора Неронов Илья Александрович

e-mail: geoteg@bk.ruсайт: geoteg.ru

Приложение Л



МОСТДОРГЕОТРЕСТ

Заказчик: ООО "НПЦ ВИС"

Объект: МГЭС "Сегозерская"

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
129344, г. Москва, ул. Искры, д. 31, к. 1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ № RU.MSC.AJ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ТЕОНаДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ № 614-19/ОИ

№ п/п	Лаб. №	№ скважины	Глубина отбора, м	Наименование грунта	Влажность природная, %	Плотность частиц грунта, г/см³	Плотность грунта, г/см³	Плотность сухого грунта, г/см³	Коэф. пористости е, д.е.	Карбонатность, %		Предел прочности на растяжение, МПа (ГОСТ 21153.3-85, п.3)		Предел прочности на сжатие R _c , МПа (ГОСТ 21153.2-84, п.1)				Деформационные характеристики (ГОСТ 28985-91)		Прочностные характеристики (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)	
										Кальцит СаСО ₃	Доломит Са(Мg)СО ₃	в воздушно-сухом состоянии	в водонасыщ. состоянии	в воздушно-сухом состоянии	в водонасыщ. состоянии	коэф. размягчаемости	Модуль деформации Е, МПа	Коэф. Пуассона υ, д.е.	Удельное сцепление С, МПа	Угол внутреннего трения φ, град	
1	1-1	1	9,00-9,30	Скальный грунт прочный	0,2	2,76	2,73	2,73	0,01	-	-	5,6	5,3	62,1	58,3	0,94	36 760,0	0,17	10,11	55	
2	2-1	2	6,70-7,00	Скальный грунт прочный	0,1	2,72	2,71	2,71	0,00	-	-	7,8	7,5	85,5	84,7	0,99	49 536,0	0,13	14,52	55	
3	2-2	2	17,7-18,00	Скальный грунт прочный	0,2	2,72	2,71	2,71	0,01	-	-	7,7	7,5	85,0	83,3	0,98	51 743,0	0,15	14,44	55	
4	3-1	3	8,30-8,60	Скальный грунт прочный	0,2	2,63	2,62	2,61	0,01	-	-	6,0	5,7	65,9	64,0	0,97	44 365,0	0,19	11,03	55	
5	3-2	3	18,60-18,90	Скальный грунт прочный	0,2	2,66	2,65	2,65	0,01	-	-	6,7	6,2	73,6	69,9	0,95	39 754,0	0,16	12,05	55	
6	5-1	5	11,40-11,70	Скальный грунт средней прочности	0,2	2,74	2,71	2,70	0,01	-	-	4,5	4,2	49,6	47,6	0,96	32 548,0	0,15	8,21	55	
7	7-1	7	6,00-6,30	Скальный грунт прочный	0,2	2,72	2,70	2,69	0,01	-	-	6,5	6,2	71,5	69,4	0,97	45 311,0	0,16	11,97	55	
8	7-2	7	20,40-20,70	Скальный грунт прочный	0,1	2,68	2,68	2,67	0,00	-	-	5,2	4,6	57,3	51,0	0,89	37 623,0	0,18	8,83	55	
9	8-1	8	10,40-10,70	Скальный грунт прочный	0,1	2,71	2,70	2,70	0,00	-	-	7,1	6,9	78,0	77,2	0,99	47 638,0	0,13	13,32	55	
10	12-1	12	15,80-16,10	Скальный грунт прочный	0,2	2,73	2,72	2,71	0,01	-	-	5,2	4,7	57,2	53,7	0,94	32 309,0	0,19	9,21	55	

Исполнители:

Исполнительный директор ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чаян Т.А., Чинеев С.С.

Семенова О.В.

к. з.-м. н., д. ф.-м. н., действ. чл. РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
					26.05.2019	1/1

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний №	614-19/1-1/ОСП		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	1; 9,0-9,3; 17.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	1-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %
2,76	2,73	2,73	1,3
e , ед.	W , %	S_r , д.с.	$CaCO_3$, %
0,01	0,2	0,39	-
$Ca(Mg)CO_3$, %	-		
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Диаграмма Мора-Кулона			
Состояние образца:	воздушно-сухое		водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-		58,30
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-		5,25
Предельное сопротивление срезу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-		10,107
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-		55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-		0,140
Условное сцепление C_1 , МПа:	-		10,108
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-		55
Примечание:	-		

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.

Михалева О.В., Горников Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАЕН Озмидов О.Р., /к.т.н. Череповский А.В.


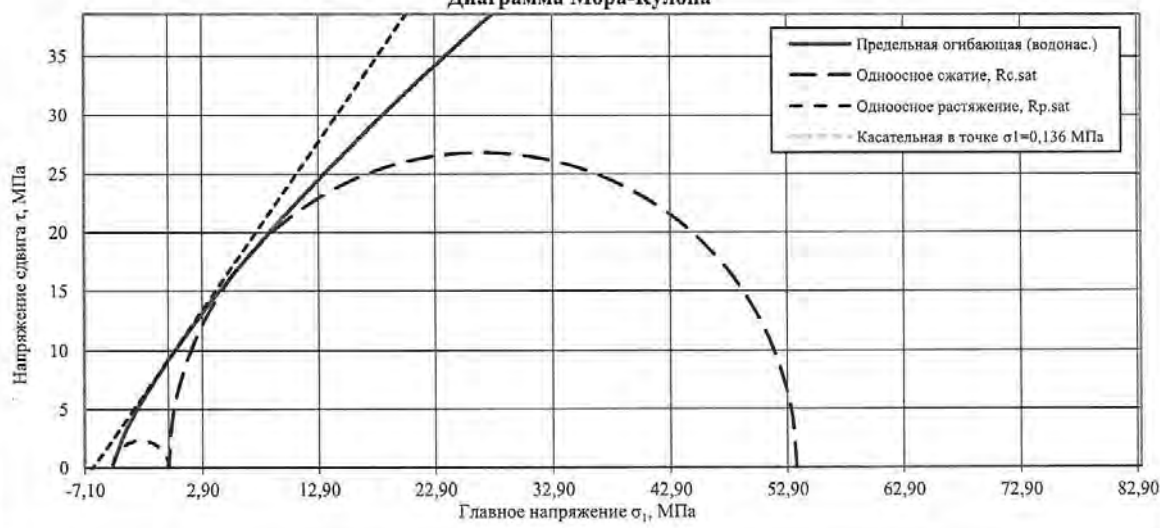

Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

26.09.2019

Приложение Л

 МОСТДОРГЕОТРЕСТ		испытательная лаборатория 129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1	
		АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г. РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)	
ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)			
Протокол испытаний № 614-19/12-1/ОСП			
Заказчик: ООО "НТЦ ВИС"			
Объект: МГЭС "Сегозерская"			
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора): 12; 15,8-16,1; 29.08.2019		Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132	
Лабораторный номер №: 12-1			
Наименование грунта: Скальный грунт прочный			
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %
2,73	2,71	2,71	0,7
e , ед.	W , %	S_r , д.е.	$CaCO_3$, %
0,01	0,2	0,58	-
$Ca(Mg)CO_3$, %			
-			
Сведения об испытании			
Режим испытания:		в водонасыщенном состоянии, расчетный метод	
Водонасыщение образца:		дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере	
Оборудование:		Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5	
Результаты испытания			
Диаграмма Мора-Кулона			
			
Состояние образца:		воздушно-сухое	водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:		-	53,70
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:		-	4,73
Предельное сопротивление сдвигу τ_c (сцепление C_0) МПа:		-	9,207
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:		-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:		-	0,136
Условное сцепление C_1 , МПа:		-	9,208
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:		-	55
Примечание:			
Исполнители:			
Исполнительный директор / нач. ИЛ:			
Научный руководитель ИЛ:			
Техн. директор:			
			
Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С. Михалева О.В., Гориков Е.С., Доронин С.А. Семенова О.В. Академик РАН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В. Жидков И.М.			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
			Подп.
			Дата

Лист

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний №	614-19/2-1/ОСП		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИС"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		

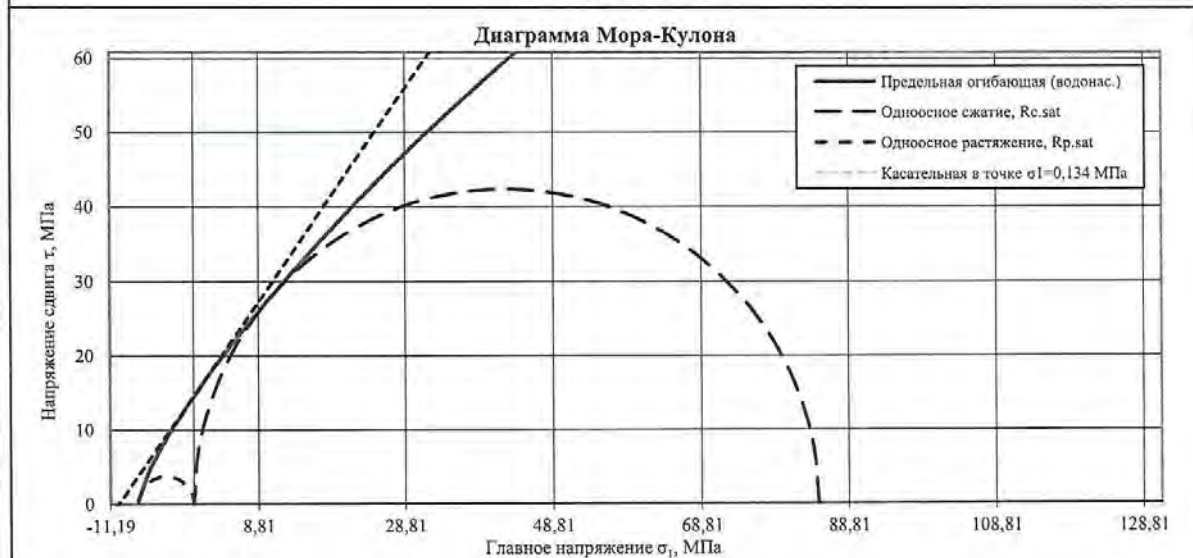
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	2; 6,7-7,0; 25.08.2019	Номер ИГЭ/ПГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	2-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		

Характеристики грунта

ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %	e , ед.	W , %	S_r , д.с.	CaCO ₃ , %	Ca(Mg)CO ₃ , %
2,72	2,71	2,71	0,5	-	0,1	0,69	-	-

Сведения об испытании

Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5

Результаты испытания

Состояние образца:	воздушно-сухое	водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	84,70
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	7,46
Предельное сопротивление сдвигу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	14,520
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	0,134
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	14,521
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-	55
Примечание:	-	

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория
 129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

 АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.
 РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний № 614-19/2-2/ОСП								
Заказчик:	ООО "НПЦ ВИЭ"							
Объект:	МГЭС "Сегозерская"							
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	2; 17,7-18,0; 27.08.2019							
Лабораторный номер №:	2-2							
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный							
Характеристики грунта								
$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$n, \%$	$e, \text{ед.}$	$W, \%$	$S_r, \text{д.с.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$
2,72	2,71	2,71	0,5	0,01	0,2	0,82	-	-
Сведения об испытании								
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод							
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере							
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5							
Результаты испытания								
Диаграмма Мора-Кулона								
Состояние образца:	воздушно-сухое	водонасыщенное						
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	83,30						
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	7,50						
Предельное сопротивление срезу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	14,436						
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-	55						
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	0,140						
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	14,437						
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-	55						
Примечание:	-							

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

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:


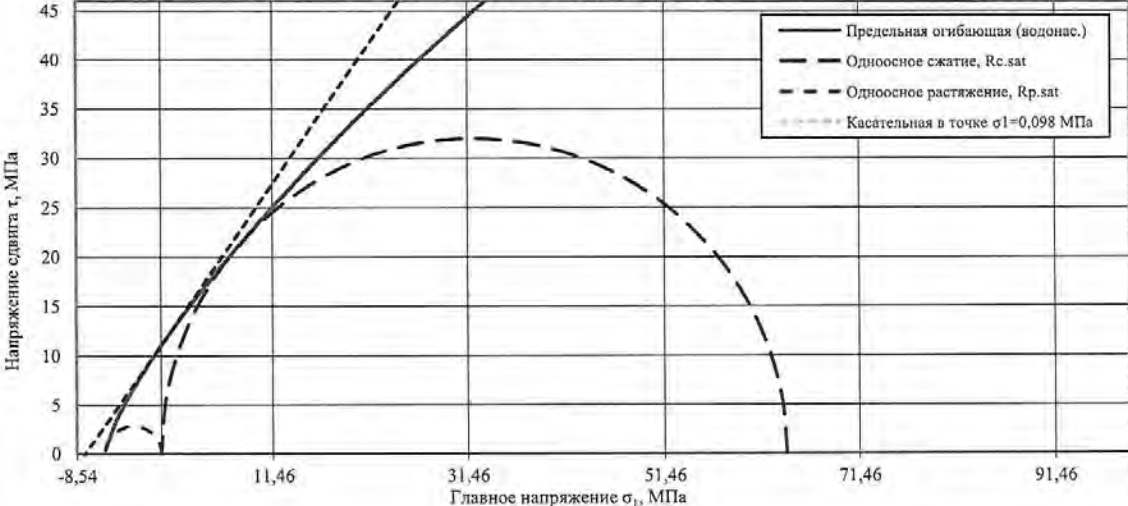

Техн. директор:


 Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чинеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Лист

Приложение Л

		МОСТДОРГЕОТРЕСТ		испытательная лаборатория 129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1	
		АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AJL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г. РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)			
ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)					
Протокол испытаний №		614-19/3-1/ОСП			
Заказчик:		ООО "НТЦ ВИЭ"			
Объект:		МГЭС "Сегозерская"			
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):		3; 8,3-8,6; 18.08.2019		Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132	
Лабораторный номер №:		3-1			
Наименование грунта:		Скальный грунт прочный			
Характеристики грунта					
$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$w, \%$	$e, \text{ед.}$	$W, \%$
2,63	2,62	2,61	0,7	0,01	0,2
$S_r, \text{д.с.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$			
0,59	-	-			
Сведения об испытании					
Режим испытания:		в водонасыщенном состоянии, расчетный метод			
Водонасыщение образца:		дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере			
Оборудование:		Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5			
Результаты испытания					
Диаграмма Мора-Кулона					
					
Состояние образца:		воздушно-сухое		водонасыщенное	
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:		-		64,00	
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:		-		5,69	
Предельное сопротивление сдвигу τ_c (сцепление C_0) МПа:		-		11,030	
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:		-		55	
Главное напряжение σ_1 , МПа:		-		0,098	
Условное сцепление C_1 , МПа:		-		11,031	
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:		-		55	
Примечание:		-			
Исполнители:		Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С. Михалева О.В., Гориков Е.С., Доронин С.А. Семенова О.В. Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В. Жидков И.М.			
Исполнительный директор / нач. ИЛ:					
Научный руководитель ИЛ:					
Техн. директор:					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

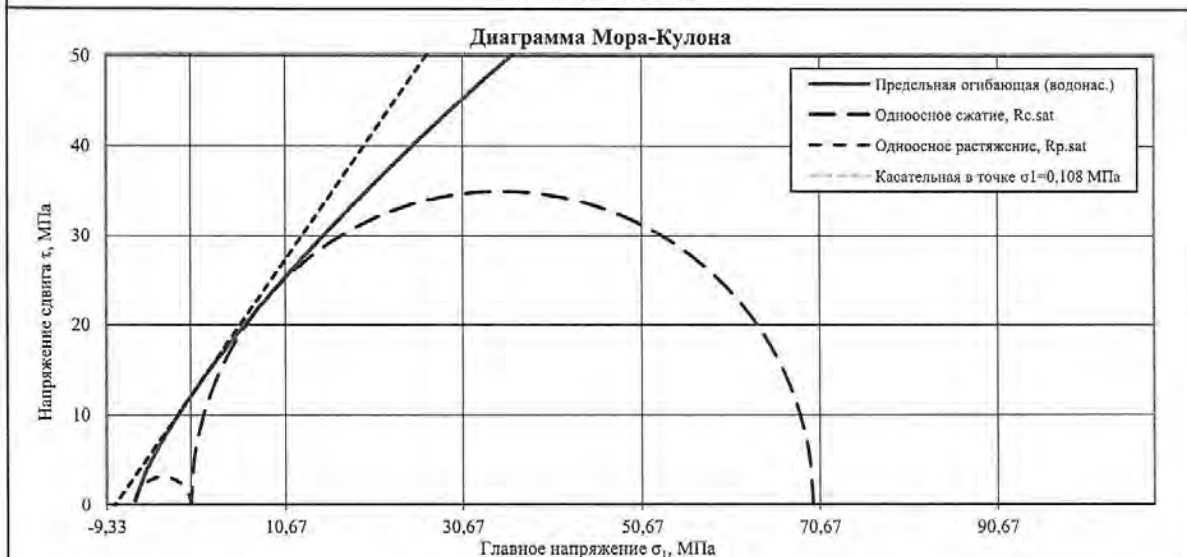
Протокол испытаний №	614-19/3-2/ОСП		
Заказчик:	ООО "НПЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	3; 18,6-18,9; 20.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	3-2		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		

Характеристики грунта

ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n, %	e, ед.	W, %	S _d , д.с.	CaCO ₃ , %	Ca(Mg)CO ₃ , %
2,66	2,65	2,65	0,5	0,01	0,2	0,77	-	-

Сведения об испытании

Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5

Результаты испытания

Состояние образца:	воздушно-сухое	водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	69,90
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	6,22
Предельное сопротивление срезу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	12,054
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	0,108
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	12,054
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-	55
Примечание:	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Гориков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний № 614-19/5-1/ОСП																			
Заказчик:	ООО "НПЦ ВИЭ"																		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"																		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	5; 11,4-11,7; 01.09.2019																		
Лабораторный номер №:	5-1																		
Наименование грунта:	Скальный грунт средней прочности																		
Характеристики грунта <table border="1"> <tr> <td>ρ_s, г/см³</td> <td>ρ, г/см³</td> <td>ρ_d, г/см³</td> <td>n, %</td> <td>e, ед.</td> <td>W, %</td> <td>S_r, д.е.</td> <td>$CaCO_3$, %</td> <td>$Ca(Mg)CO_3$, %</td> </tr> <tr> <td>2,74</td> <td>2,71</td> <td>2,70</td> <td>1,3</td> <td>0,01</td> <td>0,2</td> <td>0,43</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>		ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %	e , ед.	W , %	S_r , д.е.	$CaCO_3$, %	$Ca(Mg)CO_3$, %	2,74	2,71	2,70	1,3	0,01	0,2	0,43	-	-
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %	e , ед.	W , %	S_r , д.е.	$CaCO_3$, %	$Ca(Mg)CO_3$, %											
2,74	2,71	2,70	1,3	0,01	0,2	0,43	-	-											
Сведения об испытании <table border="1"> <tr> <td>Режим испытания:</td> <td>в водонасыщенном состоянии, расчетный метод</td> </tr> <tr> <td>Водонасыщение образца:</td> <td>дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере</td> </tr> <tr> <td>Оборудование:</td> <td>Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5</td> </tr> </table>		Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод	Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере	Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5												
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод																		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере																		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5																		
Результаты испытания <div style="text-align: center;"> Диаграмма Мора-Кулона </div>																			
Состояние образца:	воздушно-сухое																		
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	47,60																		
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	4,24																		
Предельное сопротивление срезу τ_c (сцепление C_0) МПа:	8,210																		
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	55																		
Главное напряжение σ_1 , МПа:	0,108																		
Условное сцепление C_1 , МПа:	8,210																		
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	55																		
Примечание:	-																		

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чинеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний №	614-19/7-1/ОСП	
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"	
Объект:	МГЭС "Сегозерская"	

Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	7; 6,0-6,3; 21.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
---	------------------------	----------------	--------

Лабораторный номер №:	7-1
-----------------------	-----

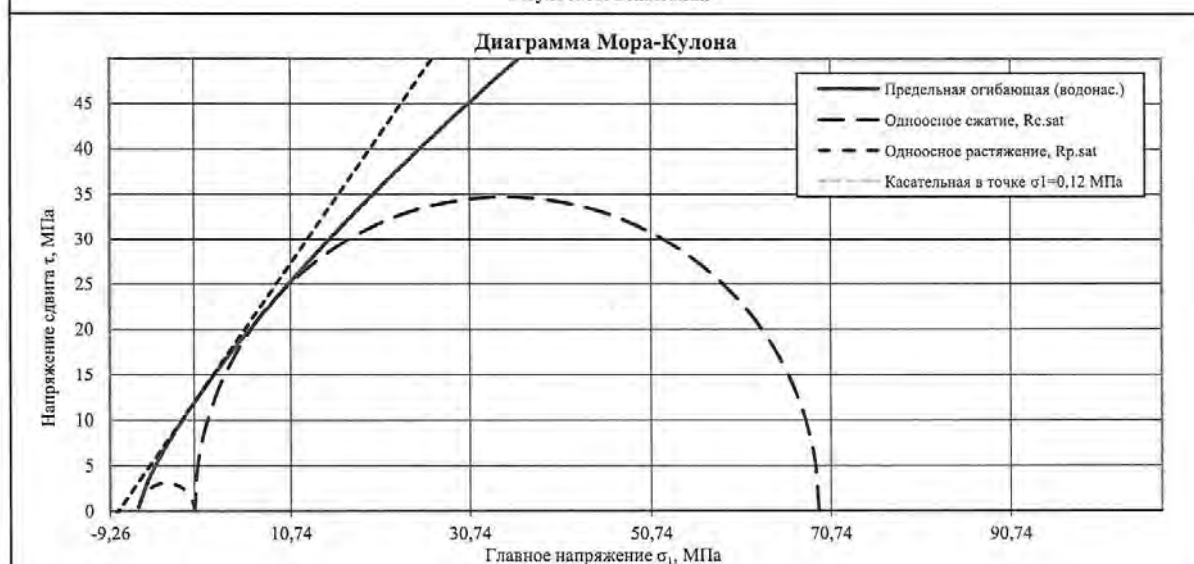
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный
----------------------	------------------------

Характеристики грунта

$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$w, \%$	$e, \text{ед.}$	$W, \%$	$S_r, \text{д.е.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$
2,72	2,69	2,69	1,1	0,01	0,2	0,52	-	-

Сведения об испытании

Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5

Результаты испытания


Состояние образца:	воздушно-сухое	водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	69,40
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	6,18
Предельное сопротивление сдвигу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	11,965
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	0,120
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	11,965
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-	55
Примечание:	-	

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипев С.С.

Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.

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

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

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

 АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AJL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.
РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний №	614-19/7-2/ОСП	
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"	
Объект:	МГЭС "Сегозерская"	

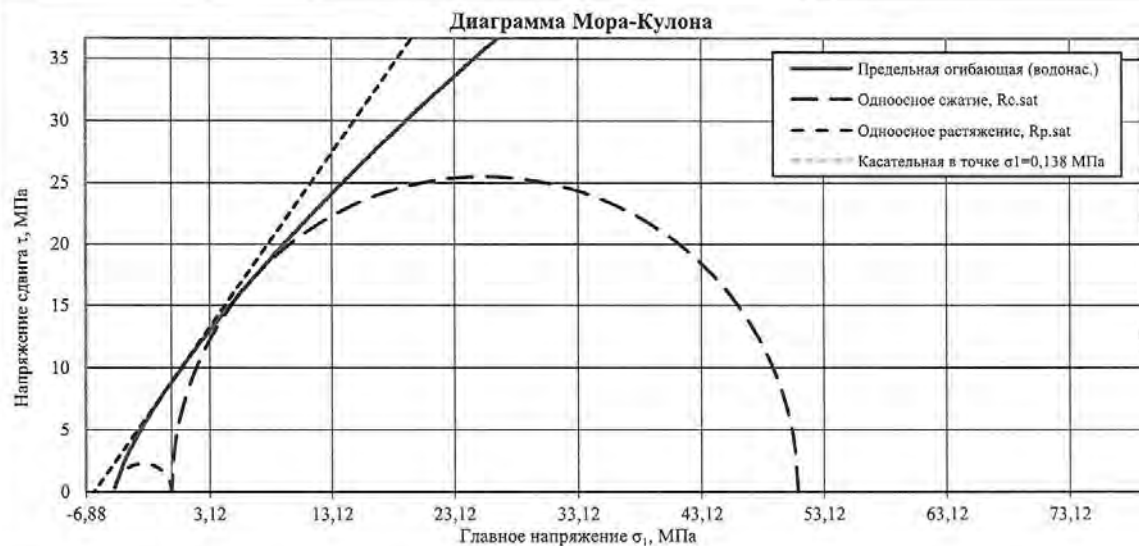
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	7; 20,4-20,7; 22.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	7-2		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		

Характеристики грунта

$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	n, %	e, ед.	W, %	S_r , д.е.	CaCO_3 , %	Ca(Mg)CO_3 , %
2,68	2,67	2,67	0,3	-	0,1	0,95	-	-

Сведения об испытании

Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ШСВ-65/3,5

Результаты испытания


Состояние образца:	воздушно-сухое	водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	51,00
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	4,58
Предельное сопротивление сдвигу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	8,834
Угол внутреннего трения ϕ_0 , град.:	-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	0,138
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	8,835
Угол внутреннего трения ϕ_1 , град.:	-	55
Примечание:	-	

Исполнители:

 Исполнительный директор / нач. ИЛ:
 Научный руководитель ИЛ:
 Техн. директор:

 Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чинеев С.С.
 Михалева О.В., Гориков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

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

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Лист

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.АЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ПАСПОРТ ПРОЧНОСТИ СКАЛЬНОГО ГРУНТА (ГОСТ 21153.8-88, Расчетный метод)

Протокол испытаний №	614-19/8-1/ОСП		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	8; 10,4-10,7; 05.09.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	8-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %
2,71	2,70	2,70	0,4
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии, расчетный метод		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ПСН-1.16.10, ИСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Диаграмма Мора-Кулона			
Состояние образца:	воздушно-сухое		водонасыщенное
Предел прочности при одноосном сжатии R_c , МПа:	-	-	77,20
Предел прочности при одноосном растяжении R_p , МПа:	-	-	6,88
Предельное сопротивление срезу τ_c (сцепление C_0) МПа:	-	-	13,319
Угол внутреннего трения φ_0 , град.:	-	-	55
Главное напряжение σ_1 , МПа:	-	-	0,118
Условное сцепление C_1 , МПа:	-	-	13,319
Угол внутреннего трения φ_1 , град.:	-	-	55
Примечание:	-		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.

Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/1-1/ОСДв								
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"								
Объект:	МГЭС "Сегозерская"								
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	1; 9,0-9,3; 17.08.2019					Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132			
Лабораторный номер №:	1-1								
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный								
Характеристики грунта									
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %	e , ед.	W , %	S_r , д.е.	$CaCO_3$, %	$Ca(Mg)CO_3$, %	
2,76	2,73	2,73	1,3	0,01	0,2	0,39	-	-	
Сведения об испытании									
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии								
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере								
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ИСВ-65/3,5								
Результаты испытания									
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ε_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ε_3 , д.е.	График "напряжение σ - деформация ε" 						
2,92	0,000000	0,000000							
5,85	0,000057	-0,000008							
8,77	0,000154	-0,000026							
11,70	0,000208	-0,000034							
14,62	0,000288	-0,000049							
17,55	0,000347	-0,000059							
20,47	0,000423	-0,000070							
23,40	0,000538	-0,000091							
26,32	0,000613	-0,000106							
29,25	0,000716	-0,000122							
26,32	0,000644	-0,000111							
23,40	0,000598	-0,000104							
20,47	0,000523	-0,000091							
17,55	0,000461	-0,000081							
14,62	0,000427	-0,000075							
11,70	0,000332	-0,000058							
8,77	0,000287	-0,000051							
5,85	0,000184	-0,000032							
2,92	0,000111	-0,000019							
Диапазон давлений, МПа	2,92-29,25								
Модуль деформации E, МПа:	36 760								
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.	0,17								
Примечание:									

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:


 Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AJL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/12-1/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	12; 15,8-16,1; 29.08.2019	Номер ИГЭ/ПГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	12-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %
2,73	2,71	2,71	0,7
e , ед.	W , %	S_r , д.е.	$CaCO_3$, %
0,01	0,2	0,58	-
$Ca(Mg)CO_3$, %	-		
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ШСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ϵ_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ϵ_3 , д.е.	График "напряжение σ - деформация ϵ"
2,68	0,000000	0,000000	
5,35	0,000067	-0,000011	
8,02	0,000144	-0,000024	
10,70	0,000217	-0,000038	
13,38	0,000282	-0,000051	
16,05	0,000366	-0,000070	
18,72	0,000442	-0,000086	
21,40	0,000528	-0,000106	
24,08	0,000633	-0,000123	
26,75	0,000745	-0,000141	
24,08	0,000686	-0,000129	
21,40	0,000621	-0,000117	
18,72	0,000538	-0,000104	
16,05	0,000477	-0,000094	
13,38	0,000424	-0,000084	
10,70	0,000341	-0,000069	
8,02	0,000273	-0,000056	
5,35	0,000189	-0,000042	
2,68	0,000115	-0,000029	
Диапазон давлений, МПа	2,68-26,75		
Модуль деформации E, МПа:	32 309		
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.	0,19		
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:


 Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/2-1/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	2; 6,7-7,0; 25.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	2-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %
2,72	2,71	2,71	0,5
e , ед. W , % S_r , д.е. $CaCO_3$, % $Ca(Mg)CO_3$, %			
- 0,1 0,69 - -			
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ИСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ε_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ε_3 , д.е.	График "напряжение σ - деформация ε"
4,22	0,000000	0,000000	
8,45	0,000065	-0,000007	
12,68	0,000157	-0,000018	
16,90	0,000226	-0,000029	
21,12	0,000318	-0,000044	
25,35	0,000399	-0,000053	
29,57	0,000488	-0,000061	
33,80	0,000573	-0,000071	
38,02	0,000663	-0,000085	
42,25	0,000768	-0,000100	
38,02	0,000687	-0,000088	
33,80	0,000641	-0,000082	
29,57	0,000557	-0,000072	
25,35	0,000486	-0,000064	
21,12	0,000437	-0,000059	
16,90	0,000360	-0,000049	
12,68	0,000292	-0,000040	
8,45	0,000195	-0,000030	
4,22	0,000114	-0,000019	
Диапазон давлений, МПа	4,22-42,25		
Модуль деформации E , МПа:	49 536		
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.	0,13		
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:


 Жмылев Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Осмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AJL.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/2-2/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место, глубина; дата отбора):	2; 17,7-18,0; 27.08.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	2-2		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %
2,72	2,71	2,71	0,5
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZelLab ZET 7010, ИСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ϵ_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ϵ_3 , д.е.	<p style="text-align: center;">График "напряжение σ - деформация ϵ"</p>
4,18	0,000000	0,000000	
8,35	0,000085	-0,000015	
12,53	0,000155	-0,000029	
16,70	0,000225	-0,000040	
20,88	0,000297	-0,000051	
25,05	0,000363	-0,000062	
29,23	0,000427	-0,000070	
33,40	0,000522	-0,000086	
37,58	0,000632	-0,000102	
41,75	0,000726	-0,000109	
37,58	0,000664	-0,000100	
33,40	0,000613	-0,000093	
29,23	0,000544	-0,000084	
25,05	0,000491	-0,000078	
20,88	0,000405	-0,000066	
16,70	0,000358	-0,000058	
12,53	0,000264	-0,000046	
8,35	0,000209	-0,000040	
4,18	0,000117	-0,000026	
Диапазон давлений, МПа	4,18-41,75		
Модуль деформации E, МПа:	51 743		
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.	0,15		
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:

Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чинеев С.С.,
Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AJ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/3-1/ОСДв								
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"								
Объект:	МГЭС "Сегозерская"								
Привязка пробы (место, глубина; дата отбора):	3; 8,3-8,6; 18.08.2019				Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132				
Лабораторный номер №:	3-1								
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный								
Характеристики грунта									
ρ_{25} , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	n , %	e , ед.	W , %	S_r , д.е.	CaCO ₃ , %	Ca(Mg)CO ₃ , %	
2,63	2,62	2,61	0,7	0,01	0,2	0,59	-	-	
Сведения об испытании									
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии								
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере								
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ШСВ-65/3,5								
Результаты испытания									
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ϵ_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ϵ_3 , д.е.	<p style="text-align: center;">График "напряжение σ - деформация ϵ"</p>						
3,20	0,000000	0,000000							
6,40	0,000073	-0,000012							
9,60	0,000123	-0,000022							
12,80	0,000181	-0,000034							
16,00	0,000244	-0,000048							
19,20	0,000322	-0,000065							
22,40	0,000371	-0,000074							
25,60	0,000463	-0,000090							
28,80	0,000549	-0,000105							
32,00	0,000649	-0,000123							
28,80	0,000598	-0,000113							
25,60	0,000541	-0,000102							
22,40	0,000490	-0,000094							
19,20	0,000447	-0,000086							
16,00	0,000394	-0,000077							
12,80	0,000330	-0,000067							
9,60	0,000269	-0,000053							
6,40	0,000196	-0,000044							
3,20	0,000125	-0,000031							
Диапазон давлений, МПа	3,2-32,0								
Модуль деформации E, МПа:	44 365								
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.	0,19								
Примечание:									

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чинеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.АЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/3-2/ОСДв								
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"								
Объект:	МГЭС "Сегозерская"								
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	3; 18,6-18,9; 20.08.2019					Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132			
Лабораторный номер №:	3-2								
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный								
Характеристики грунта									
$\rho_{25}, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$w, \%$	$e, \text{ед.}$	$W, \%$	$S_r, \text{д.е.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$	
2,66	2,65	2,65	0,5	0,01	0,2	0,77	-	-	
Сведения об испытании									
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии								
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере								
Оборудование:	Cedima CTS-56, GLISA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ШСВ-65/3,5								
Результаты испытания									
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация $\epsilon_1, \text{д.е.}$	Отн. радиальная деформация $\epsilon_3, \text{д.е.}$	График "напряжение σ - деформация ϵ" 						
3,50	0,000000	0,000000							
7,00	0,000059	-0,000010							
10,50	0,000148	-0,000027							
14,00	0,000221	-0,000036							
17,50	0,000289	-0,000048							
21,00	0,000369	-0,000064							
24,50	0,000474	-0,000080							
28,00	0,000580	-0,000100							
31,50	0,000700	-0,000120							
35,00	0,000792	-0,000127							
31,50	0,000750	-0,000121							
28,00	0,000684	-0,000113							
24,50	0,000612	-0,000101							
21,00	0,000579	-0,000096							
17,50	0,000527	-0,000088							
14,00	0,000457	-0,000076							
10,50	0,000407	-0,000069							
7,00	0,000330	-0,000058							
3,50	0,000250	-0,000046							
Диапазон давлений, МПа	3,5-35,0								
Модуль деформации E, МПа:	39 754								
Коэффициент поперечной деформации $\nu, \text{д.е.}$	0,16								
Примечание:									

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:

Жмылев Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.

Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.



Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/5-1/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	5; 11,4-11,7; 01.09.2019	Номер ИГЭ/ПГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	5-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт средней прочности		
Характеристики грунта			
$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$n, \%$
2,74	2,71	2,70	1,3
$e, \text{ед.}$	$W, \%$	$S_r, \text{д.с.}$	$\text{CaCO}_3, \%$
0,01	0,2	0,43	-
$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$	-		
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ИСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация $\epsilon_1, \text{д.с.}$	Отн. радиальная деформация $\epsilon_3, \text{д.с.}$	График "напряжение σ - деформация ϵ"
2,38	0,000000	0,000000	
4,75	0,000059	-0,000008	
7,12	0,000132	-0,000020	
9,50	0,000203	-0,000033	
11,88	0,000260	-0,000043	
14,25	0,000330	-0,000055	
16,62	0,000398	-0,000067	
19,00	0,000472	-0,000080	
21,38	0,000568	-0,000093	
23,75	0,000657	-0,000099	
21,38	0,000614	-0,000094	
19,00	0,000562	-0,000086	
16,62	0,000506	-0,000078	
14,25	0,000459	-0,000072	
11,88	0,000405	-0,000066	
9,50	0,000348	-0,000059	
7,12	0,000301	-0,000051	
4,75	0,000236	-0,000041	
2,38	0,000169	-0,000032	
Диапазон давлений, МПа	2,38-23,75		
Модуль деформации E, МПа:	32 548		
Коэффициент поперечной деформации $\nu, \text{д.с.}$	0,15		
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:

 Жмылев Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.


Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний №	614-19/7-1/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	7; 6,0-6,3; 21.08.2019	Номер ИГЭ/ПГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	7-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
$\rho_s, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_d, \text{г/см}^3$	$w, \%$
2,72	2,69	2,69	0,01
$S_r, \text{д.е.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$	
0,52	-	-	
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZelLab ZET 7010, ШСВ-65/3,5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация $\epsilon_1, \text{д.е.}$	Отн. радиальная деформация $\epsilon_3, \text{д.е.}$	График "напряжение σ - деформация ϵ"
3,48	0,000000	0,000000	
6,95	0,000056	-0,000008	
10,42	0,000139	-0,000018	
13,90	0,000221	-0,000032	
17,38	0,000287	-0,000045	
20,85	0,000360	-0,000054	
24,32	0,000428	-0,000063	
27,80	0,000510	-0,000075	
31,28	0,000597	-0,000090	
34,75	0,000690	-0,000110	
31,28	0,000635	-0,000101	
27,80	0,000577	-0,000092	
24,32	0,000536	-0,000087	
20,85	0,000489	-0,000080	
17,38	0,000432	-0,000072	
13,90	0,000370	-0,000061	
10,42	0,000324	-0,000054	
6,95	0,000239	-0,000041	
3,48	0,000183	-0,000032	
Диапазон давлений, МПа	3,48-34,75		
Модуль деформации $E, \text{МПа}$:	45 311		
Коэффициент поперечной деформации $\nu, \text{д.е.}$	0,16		
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:


 Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Читеев С.С.
 Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л


МОСТДОРГЕОТРЕСТ
испытательная лаборатория

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ
(ГОСТ 28985-91)**

Протокол испытаний № 614-19/7-2/ОСДв

Заказчик: ООО "НТЦ ВИЭ"

Объект: МГЭС "Сегозерская"

Привязка пробы (место; глубина; дата отбора): 7; 204-20,7; 22.08.2019

Номер ИГЭ/РГЭ: 26.132

Лабораторный номер №: 7-2

Наименование грунта: Скальный грунт прочный

Характеристики грунта

$\rho_{\text{в}}, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$\rho_{\text{д}}, \text{г/см}^3$	$n, \%$	$e, \text{с.д.}$	$W, \%$	$S_r, \text{д.с.}$	$\text{CaCO}_3, \%$	$\text{Ca(Mg)CO}_3, \%$
2,68	2,67	2,67	0,3	-	0,1	0,95	-	-

Сведения об испытании

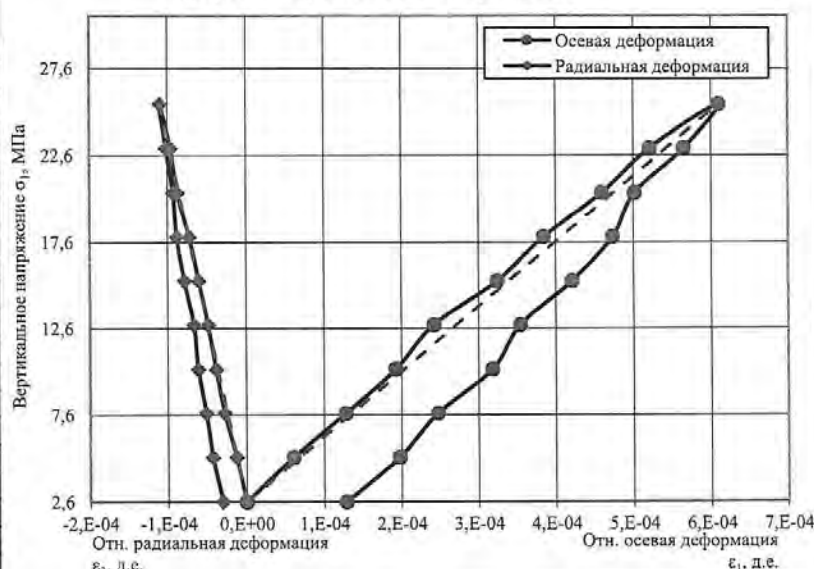
Режим испытания: в водонасыщенном состоянии

Водонасыщение образца: дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере

Оборудование: Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZetLab ZET 7010, ШСВ-65/3,5

Результаты испытания

Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация $\epsilon_1, \text{д.с.}$	Отн. радиальная деформация $\epsilon_3, \text{д.с.}$
2,55	0,000000	0,000000
5,10	0,000060	-0,000013
7,65	0,000128	-0,000027
10,20	0,000192	-0,000039
12,75	0,000242	-0,000049
15,30	0,000324	-0,000060
17,85	0,000384	-0,000072
20,40	0,000459	-0,000087
22,95	0,000521	-0,000096
25,50	0,000610	-0,000110
22,95	0,000565	-0,000102
20,40	0,000502	-0,000093
17,85	0,000473	-0,000088
15,30	0,000421	-0,000079
12,75	0,000354	-0,000067
10,20	0,000318	-0,000061
7,65	0,000247	-0,000051
5,10	0,000198	-0,000043
2,55	0,000129	-0,000030

 График "напряжение σ - деформация ϵ "


Диапазон давлений, МПа: 2,55-25,5

Модуль деформации E, МПа: 37 623

 Коэффициент поперечной деформации $\nu, \text{д.с.}$: 0,18

Примечание:

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:

Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чалая Т.А., Чипеев С.С.

Михалева О.В., Горшков Е.С., Доронин С.А.

Семенова О.В.

Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.

Жидков И.М.



Лист

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп.

Приложение Л

**МОСТДОРГЕОТРЕСТ****испытательная лаборатория**

129344 г. Москва, ул. Искры, д.31, к.1

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ №RU.MCC.AЛ.638 Срок действия с 18 мая 2016г. по 17 мая 2020г.

РЕЕСТР ГЕОНАДЗОРА г. МОСКВЫ №27 (РЕЙТИНГ №4)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТОДОМ ОДНООСНОГО СЖАТИЯ (ГОСТ 28985-91)

Протокол испытаний №	614-19/8-1/ОСДв		
Заказчик:	ООО "НТЦ ВИЭ"		
Объект:	МГЭС "Сегозерская"		
Привязка пробы (место; глубина; дата отбора):	8; 10,4-10,7; 05.09.2019	Номер ИГЭ/РГЭ:	26.132
Лабораторный номер №:	8-1		
Наименование грунта:	Скальный грунт прочный		
Характеристики грунта			
ρ_{25} , г/см ³	ρ , г/см ³	ρ_d , г/см ³	w , %
2,71	2,70	2,70	0,4
Сведения об испытании			
Режим испытания:	в водонасыщенном состоянии		
Водонасыщение образца:	дистиллированная вода, водонасыщение в вакуумной камере		
Оборудование:	Cedima CTS-56, GIESA UP-25a, ZelLab ZET 7010, ШСВ-65/3.5		
Результаты испытания			
Вертикальное напряжение, МПа	Отн. осевая деформация ε_1 , д.е.	Отн. радиальная деформация ε_3 , д.е.	<p style="text-align: center;">График "напряжение σ - деформация ε"</p>
3,85	0,000000	0,000000	
7,70	0,000074	-0,000007	
11,55	0,000150	-0,000018	
15,40	0,000208	-0,000024	
19,25	0,000280	-0,000032	
23,10	0,000355	-0,000041	
26,95	0,000428	-0,000048	
30,80	0,000523	-0,000062	
34,65	0,000627	-0,000076	
38,50	0,000727	-0,000095	
34,65	0,000670	-0,000089	
30,80	0,000615	-0,000083	
26,95	0,000549	-0,000077	
23,10	0,000490	-0,000071	
19,25	0,000425	-0,000065	
15,40	0,000370	-0,000057	
11,55	0,000278	-0,000048	
7,70	0,000193	-0,000036	
3,85	0,000127	-0,000030	
Диапазон давлений, МПа		3,85-38,5	
Модуль деформации E, МПа:		47 638	
Коэффициент поперечной деформации ν , д.е.		0,13	
Примечание:			

Исполнители:

Исполнительный директор / нач. ИЛ:

Научный руководитель ИЛ:

Техн. директор:



Жмылёв Д.А., Старостин П.А., Чилая Т.А., Чипеев С.С.
 Михалева О.В., Гориков Е.С., Доронин С.А.
 Семенова О.В.
 Академик РАЕН Озмидов О.Р. / к.т.н. Череповский А.В.
 Жидков И.М.

Лист

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

Приложение М



ООО «ГЕОТЭГ»

Каталог координат и высот выработок

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

№	Номер выработки	Координаты		Абс. отм., м
		X	Y	H
1	1	524506,92	1498072,40	122,30
2	2	524522,77	1498086,32	122,80
3	3	524538,86	1498099,48	124,05
4	4	524510,67	1498102,02	122,80
5	5	524483,13	1498101,52	120,75
6	6	524499,58	1498116,56	123,00
7	7	524516,51	1498129,32	123,85
8	8	524469,81	1498137,84	122,00
9	9	524441,24	1498178,30	121,10
10	10	524394,05	1498190,40	117,90
11	11	524552,89	1498022,00	118,70
12	12	524540,70	1498054,67	121,90

Система координат МСК-10

Система высот Балтийская 1977 г

Каталог составил:

Калинин С.А.

Приложение Н

УТВЕРЖДАЮ



Директор ООО «ГЕОТЭГ»

В.А. Рябоев

9 сентября 2019 г

АКТ

на ликвидационный тампонаж скважин

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

Мы, нижеподписавшиеся: зам. директора ООО «ГЕОТЭГ» Неронов И.А., ответственный исполнитель по объекту геолог Амбросиев И.А. и бурильщик Карпов И.Г., составили настоящий акт о том, что скважины №№ 1-12, пробуренные на участке проектируемых работ в период с 15 августа по 8 сентября 2019 г, затампонированы в соответствии с «Временными техническими указаниями по производству ликвидационного тампонажа скважин, проходимых при инженерно-геологических изысканиях», утвержденными ГУ «УКС при Министерстве строительства РК», 1991 г.

Акты тампонажа каждой скважины с изложением способа его производства находятся в полевых материалах ООО «ГЕОТЭГ».

Зам. директора ООО «ГЕОТЭГ»

Геолог

Бурильщик

Неронов И.А.

Амбросиев И.А.

Карпов И.Г.

Приложение П

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ГЕОТЭГ»



В.А. Рябоев

9 сентября 2019 г.

АКТ № 1

приемки полевых инженерно-геологических материалов

Объект: ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ МГЭС «Сегозерская»

Акт составлен в том, что ответственный исполнитель работ геолог Амбросиев И.А. после завершения работ предъявил комиссии полевые материалы в объеме:

1. Журналы бурения – 2
2. Лабораторная ведомость отбора образцов – 3 листа
3. Полевые инженерно-геологические разрезы – 2 листа
4. Акт о завершении работ и ликвидации буровых скважин – 1

Полевые работы выполнены в соответствии с техническим заданием, программой работ и действующими нормативными документами.

Оценка работ – удовлетворительно.

Председатель комиссии:

Зам. директора ООО «ГЕОТЭГ» Неропов И.А.

С актом ознакомлен:

Геолог Амбросиев И.А.

Приложение Р

АКТ приёмки выполненных инженерно-геологических работ от 07 октября 2019 г.

Объект: МГЭС «Сегозерская»

Местоположение: Российская Федерация, Республика Карелия, Сегежский район, Поповпорожское сельское поселение

Заказчик: ООО «НТЦ ВИЭ»

Комиссия со стороны исполнителя: (Должность / ФИО / подпись / печать)

1. Ген. директор ООО «НТЦ ВИЭ»

А.О. Терех

2. Директор ООО «ГЕОТЭГ»

В.А. Рябов

Комиссия со стороны заказчика: (Должность / ФИО / подпись / печать)

3. ООО «ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация»

Данный акт является подтверждением, что комиссия в составе 2-х ответственных специалистов со стороны исполнителя и 1-го ответственного специалиста со стороны заказчика произвели приёмку выполненных инженерно-геологических работ по данному объекту, оценили качество, достоверность и достаточность выполненных и предоставленных фактически объемов и материалов выполненных работ в соответствии с СП 47.13330.2016 пункты 4.9, 4.10.

Предъявлены к приёмке и оценены следующие выполненные работы по инженерно-геологическим изысканиям:

Вид работ	Единица измерения	Объем
Полевые		
Рекогносцировочное обследование участка	км	3
Планово-высотная привязка выработок	точка	12
Бурение колонковое с обсадкой самоходными установками УРБ-2А2, ИНФ-80 диаметром до 160 мм, в том числе по грунтам:	пог.м.	274,7
III категории по буримости	пог.м.	18,8
IV категории по буримости	пог.м.	42,2
IX категории по буримости	пог.м.	213,7
Гидрогеологические наблюдения	пог.м.	236,6
Отбор образцов грунта ненарушенного сложения	монолит	56
Отбор образцов грунта нарушенного сложения	образец	27
Отбор проб воды	проба	4

Приложение Р

Лабораторные		
Плотность песчаных грунтов	проба	23
Плотность глинистых грунтов	проба	13
Консистенция при нарушенной структуре	проба	13
Влажность породы	проба	27
Гранулометрический состав	проба	53
Угол откоса	проба	6
Компрессионные испытания	монолит	15
Сдвиговые испытания	монолит	15
Коррозионная активность грунтов	анализ	3
Химический анализ воды	анализ	4
Полный комплекс определений физических свойств и механических свойств скальных грунтов	монолит	10
Камеральные		
Составление программы работ	программа	1
Составление технического отчета	отчет	1

В ходе приёмки работ и просмотра материалов выявлены недостатки:

недостатки не выявлены

Инженерно-геологические результаты и материалы получены в полном объеме и могут быть использованы для:

Проектирования объекта

Выводы:

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с утвержденным ранее техническим заданием.

Работы выполнены исполнителем в полном объеме и соответствуют нормативно-техническим документам.

Приемная комиссия не имеет претензий к качеству и объему выполненных инженерно-геологических изысканий по объекту: «МГЭС «Сегозерская»».

Приемная комиссия направляет данные материалы инженерно-геологических изысканий для дальнейшего использования в процессе проектирования объекта.

Инженерно-геологических работы принимаются внутриведомственной комиссией ООО «НТЦ ВИЭ» с оценкой «удовлетворительно».

С актом ознакомлен ответственный исполнитель,
Зам. директора ООО «ГЕОТЭГ»



/Геронов И.А./

Национальный реестр специалистов № И-006081

Графические приложения



Абс. отметка
устья: 122,25 м

Скважина № 1

Глубина: 23,3
Дата бурения: 15.08.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера							
t_{QIV}	1.12	2,4	2,4	119,9	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	<div>▼ 117,95</div> <div>15.08.19</div>							
							2								
$gQ_{III}^{vd_3}$	15G.8	4,9	2,5	117,4	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный, с гл. 4,3 м водонасыщенный.		3								
							4								
	14G.4	6,0	1,1	116,3	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		5								
							6								
PR	26.132	23,3	17,3	98,9	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		7								
							8								
							9								
							10								
							11								
							12								
							13								
							14								
							15								
							16								
							17								
							18								
							23								

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разраб. Богданова 02.10.19

Проверил Кобзарева 02.10.19

Н. контр. Неронов 02.10.19

Утв. Рябоев 02.10.19

Колонки инженерно-геологических выработок

Стадия Лист Листов

П 1 12

ООО "ГЕОТЭГ"

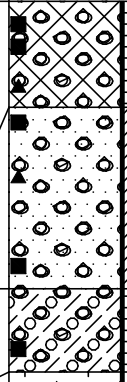
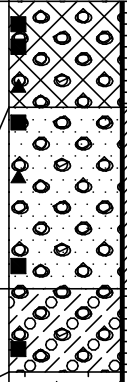
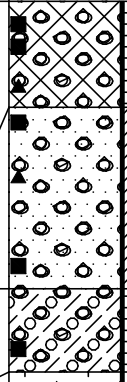
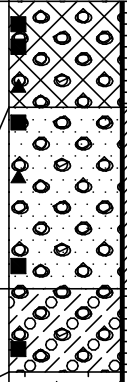
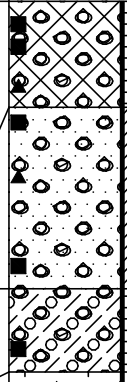
Формат А4

Абс. отметка
устья: 122,62 м

Скважина № 2

Глубина: 24,0
Дата бурения: 24.08.2019

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>tQIV</i>	1.12	1,4	1,4	121,2	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQ_{III}^{vd3}</i>	15G.8	3,8	2,4	118,8	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		2	
	14G.4	4,9	1,1	117,7	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		3	
<i>PR</i>	26.132	24,0	19,1	98,6	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		4	
							5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	
							23	
							24	Инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Абс. отметка
устья: 124,06 м

Скважина № 3

Глубина: 25,0
Дата бурения: 18.08.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>bQIV</i>		0,1	0,1	124,0	Почвенно-растительный слой			
<i>tQIV</i>	1.12	0,9	0,8	123,2	Насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8				Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		2	
		3,2	2,3	120,9			3	
	14G.4				Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		4	▼ 120,16 18.08.19
		4,9	1,7	119,2			5	
<i>PR</i>	26.132				Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	Инв. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

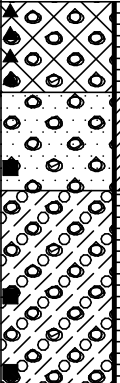
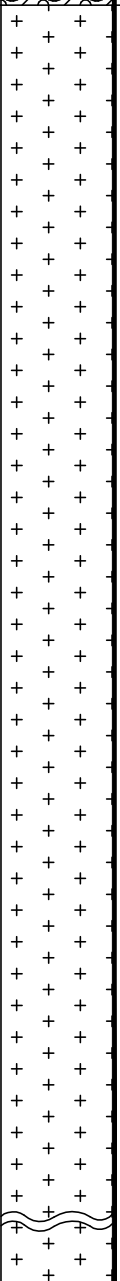
№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Абс. отметка
устья: 122,81 м

Скважина № 4

Глубина: 24,0
Дата бурения: 26.08.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>tQIV</i>	1.12	1,2	1,2	121,6	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	2,5	1,3	120,3	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		2	
	14G.4	5,1	2,6	117,7	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		3	
							4	
<i>PR</i>	26.132				Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

№ док.	Подп.	Дата



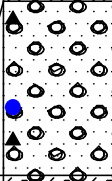

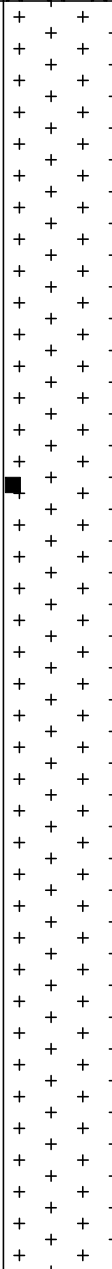
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Абс. отметка
устья: 122,01 м

Скважина № 5

Глубина: 22,0
Дата бурения: 31.08.2019

113

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>bQIV</i>		0,1	0,1	121,9	Почвенно-растительный слой		1	
<i>tQIV</i>	1.12	1,5	1,4	120,5	Насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого цвета, маловлажный, слежавшийся.		2	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8				Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный, с гл 2,9 м водонасыщенный.		3	▼ 119,11 31.08.19
	14G.4	3,8	2,3	118,2	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		4	
		5,2	1,4	116,8			5	
<i>PR</i>	26.132	22,0	16,8	100,0	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	

Инв. №

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Лист
5

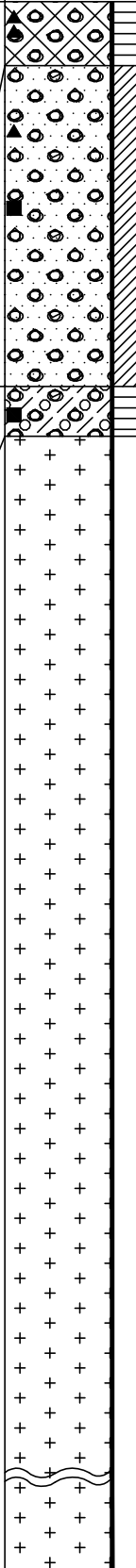
Формат

A4

Абс. отметка
устья: 123,25 м

Скважина № 6

Глубина: 24,0
Дата бурения: 23.08.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера	
t_{QIV}	1.12	0,9	0,9	122,4	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1		
$gQ_{III}vd_3$	15G.8						2		
					3				
					4				
	14G.4	5,4	4,5	117,9	5				
		6,1	0,7	117,2	6				
PR	26.132				Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		7		
							8		
							9		
							10		
							11		
							12		
							13		
							14		
							15		
							16		
							17		
							18		
							19		
							20		
							21		
		24,0	17,9	99,3	Инв. №				

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





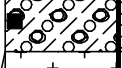
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Абс. отметка
устья: 123,84 м

Скважина № 7

Глубина: 24,9
Дата бурения: 21.08.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>bQIV</i>		0,1	0,1	123,7	Почвенно-растительный слой			
<i>tQIV</i>	1.12	1,6	1,5	122,2	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	2,1	0,5	121,7	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		2	
	14G.4	4,1	2,0	119,7			3	
<i>PR</i>	26.132				Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		4	
					Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	Инв. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


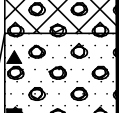
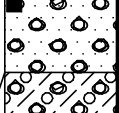

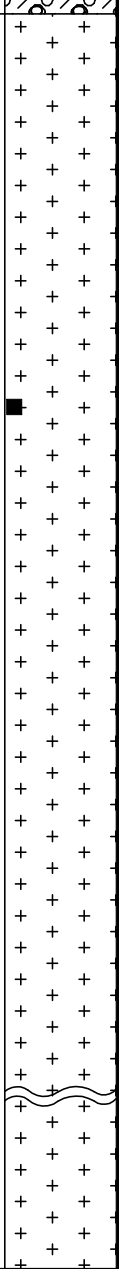
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Абс. отметка
устья: 121,19 м

Скважина № 8

Глубина: 23,0
Дата бурения: 02.09.2019

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>bQIV</i>		0,1	0,1	121,1	Почвенно-растительный слой			
<i>tQIV</i>	1.12	1,2	1,1	120,0	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	3,2	2,0	118,0	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		2	
	14G.4	5,4	2,2	115,8	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		3	
<i>PR</i>	26.132	23,0	17,6	98,2	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		4	
							5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	Инв. №

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>tQIV</i>	1.12	2,6	2,6	116,8	Насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
							2	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	4,6	2,0	114,8	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		3	
							4	
<i>PR</i>	26.132	22,2	17,6	97,2	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	

Инв. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Лист

9

Абс. отметка
устья: 118,36 м

Скважина № 10

Глубина: 19,0
Дата бурения: 03.09.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>tQIV</i>	1.12	1,7	1,7	116,7	Насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	4,9	3,2	113,5			Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.	2
<i>PR</i>	26.132	19,0	14,1	99,4	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		3	
							4	
							5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата



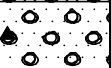

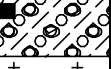
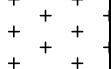
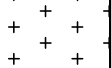
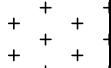
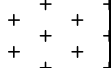
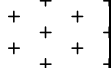
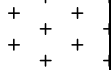
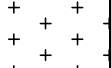
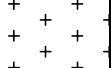
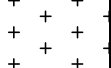
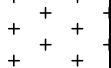
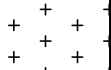
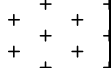
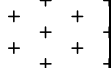
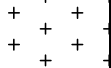
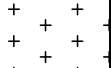
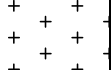
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Инв. №

Абс. отметка
устья: 118,84 м

Скважина № 11

Глубина: 20,0
Дата бурения: 07.09.2019

Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
<i>bQIV</i>		0,1	0,1	118,7	Почвенно-растительный слой			
<i>tQIV</i>	1.12	1,6	1,5	117,2	Насыпной грунт отвалы песков разнозернистых без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого-серого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
<i>gQIIIvd3</i>	15G.8	2,5	0,9	116,3	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный. Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		2	
	14G.4						3	
		4,1	1,6	114,7			4	
<i>PR</i>	26.132	20,0	15,9	98,8	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		5	
							6	
							7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Инв. №

Абс. отметка
устья: 122,17 м

Скважина № 12

Глубина: 23,3
Дата бурения: 28.08.2019

120

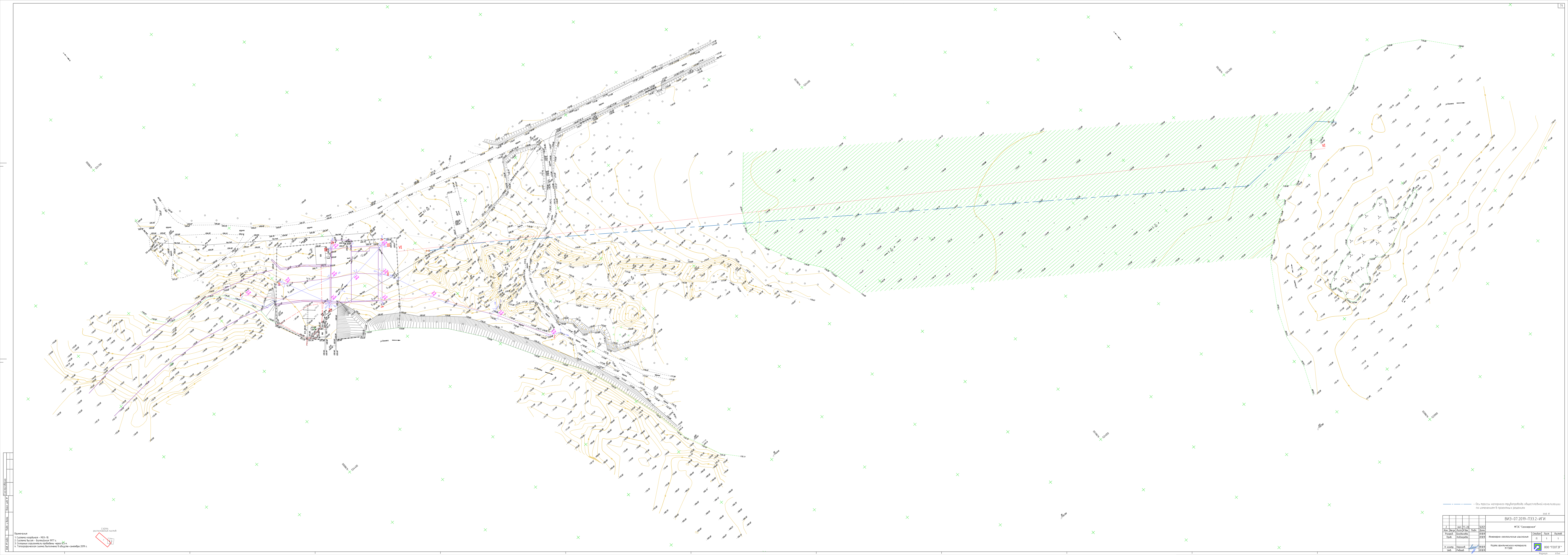
Геологический индекс	ИГЭ	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Абсолютная отметка, м	Описание грунтов	Разрез скважины	Глубина, м	Подземные воды Абс. отм. Дата замера
$iQIV$	1.12	1,8	1,8	120,4	Насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричневатого цвета, маловлажный, слежавшийся.		1	
							2	
$gQ_{III}vd_3$	15G.8	3,7	1,9	118,5	Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.		3	
	14G.4	5,7	2,0	116,5	Супесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.		4	
							5	
							6	
PR	26.132	23,3	17,6	98,9	Гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.		7	
							8	
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
							21	
							22	Инв. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол. уч.	Лист

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

Лист
12

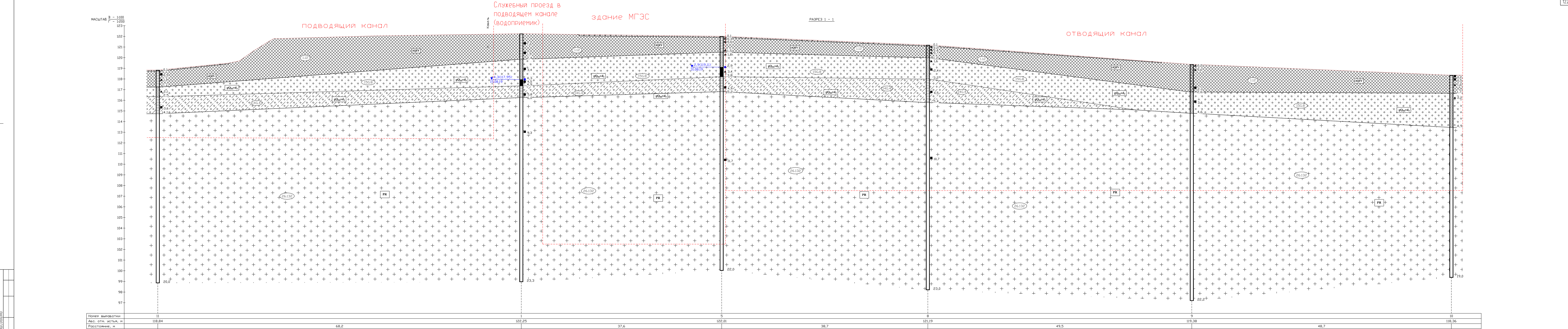


Лист № 1
Всего листов 1

Примечания:
1. Система канализации - КС-10
2. Система водоснабжения - Водоснабжение 1973 г.
3. Система водоснабжения - Водоснабжение 1973 г.
4. Топографический снимок выполнен в августе-сентябре 2019 г.

Схема
расположения сетей

ВИЗ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ				МЭС "Севастополь"		
2	10.07.2019	1:500	1:500	Инженерно-геологический институт	Специал	Автом
Разработчик	Специал	Автом	Автом	Инженерно-геологический институт	Специал	Автом
И.контр.зак.	И.контр.зак.	И.контр.зак.	И.контр.зак.	Карта физическая материал 1:500	И.контр.зак.	И.контр.зак.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Современные биогенные отложения - **бQIV**

112 растительный слой

Современные техногенные(искусственные) отложения - **tQIV**

112 насыпной грунт отвалы песков разнородных без уплотнения, с включениями до 10-30% гравия и гальки, до 10-15% валунов, коричнево-серого цвета, наполовном, слухавшихся.

Верхнечетвертичные ледниковые отложения - **gQmvd₃**

15G8 песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.

14G4 смесь моренная пылеватая, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серая, твердая.

Коренные скальные гранты протерозоя - **PR**

26132+ гранито-гнейс среднезернистый, серый, прочный.


— стратиграфическая граница
— граница инженерно-геологических элементов

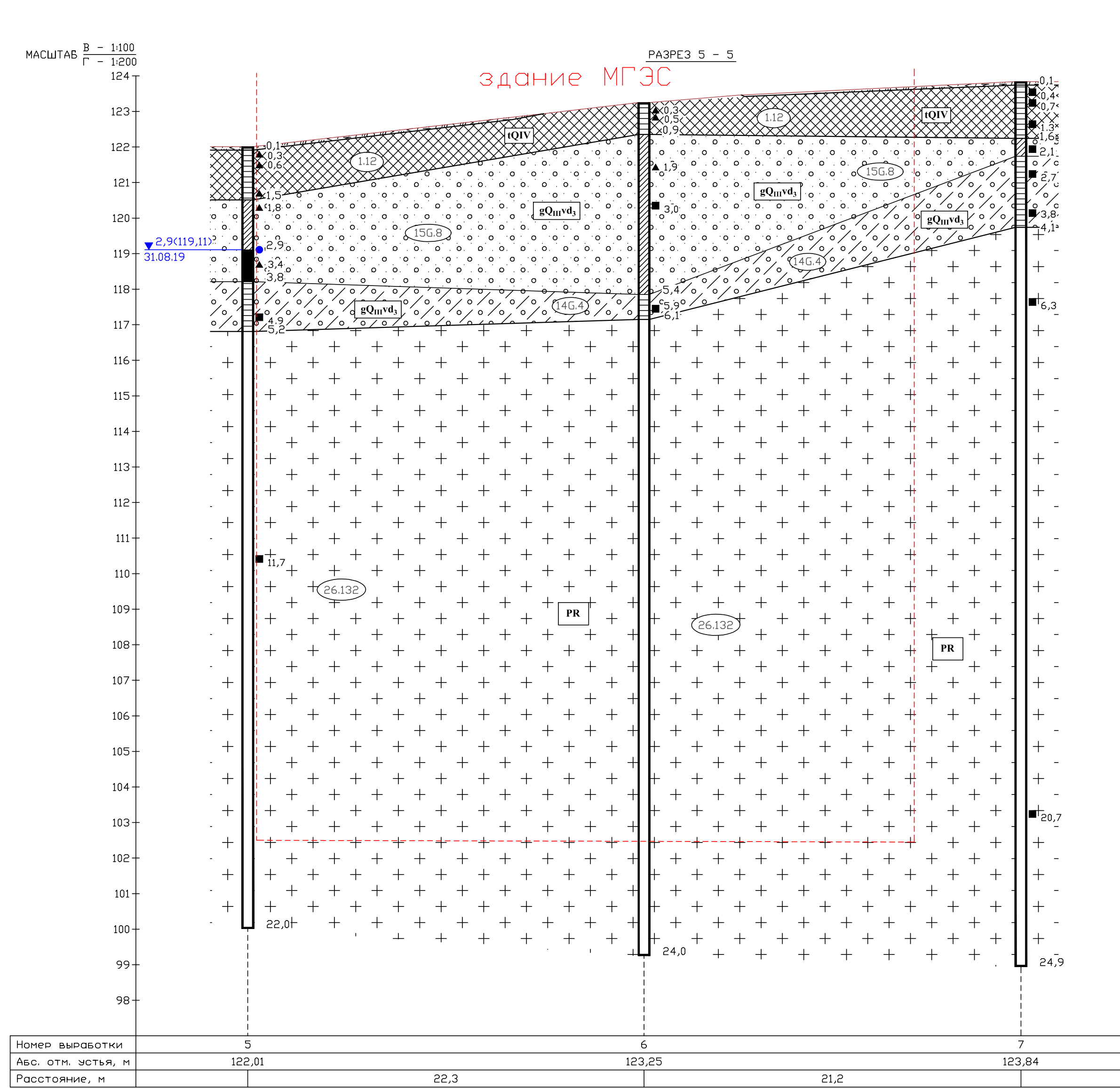
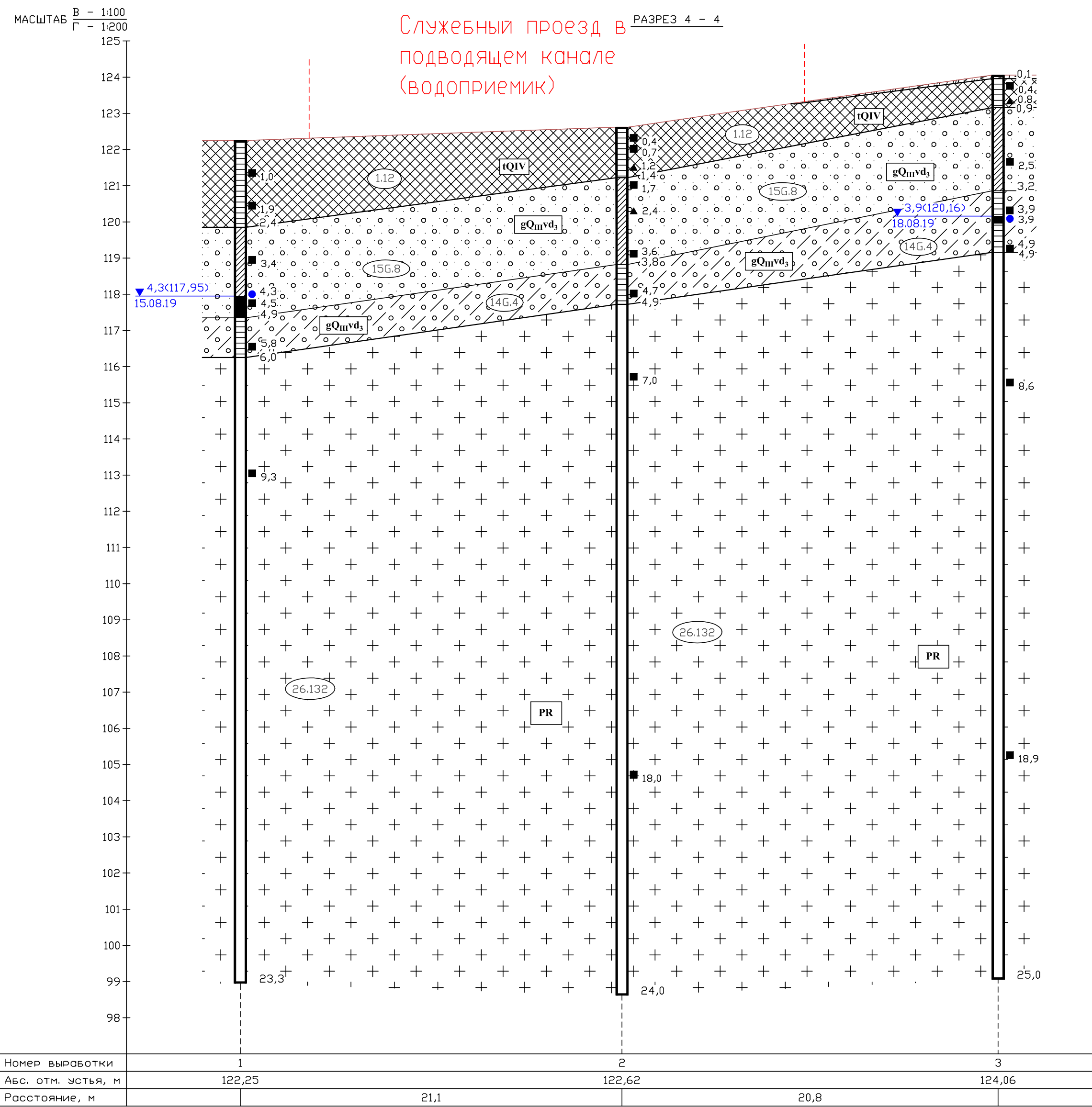
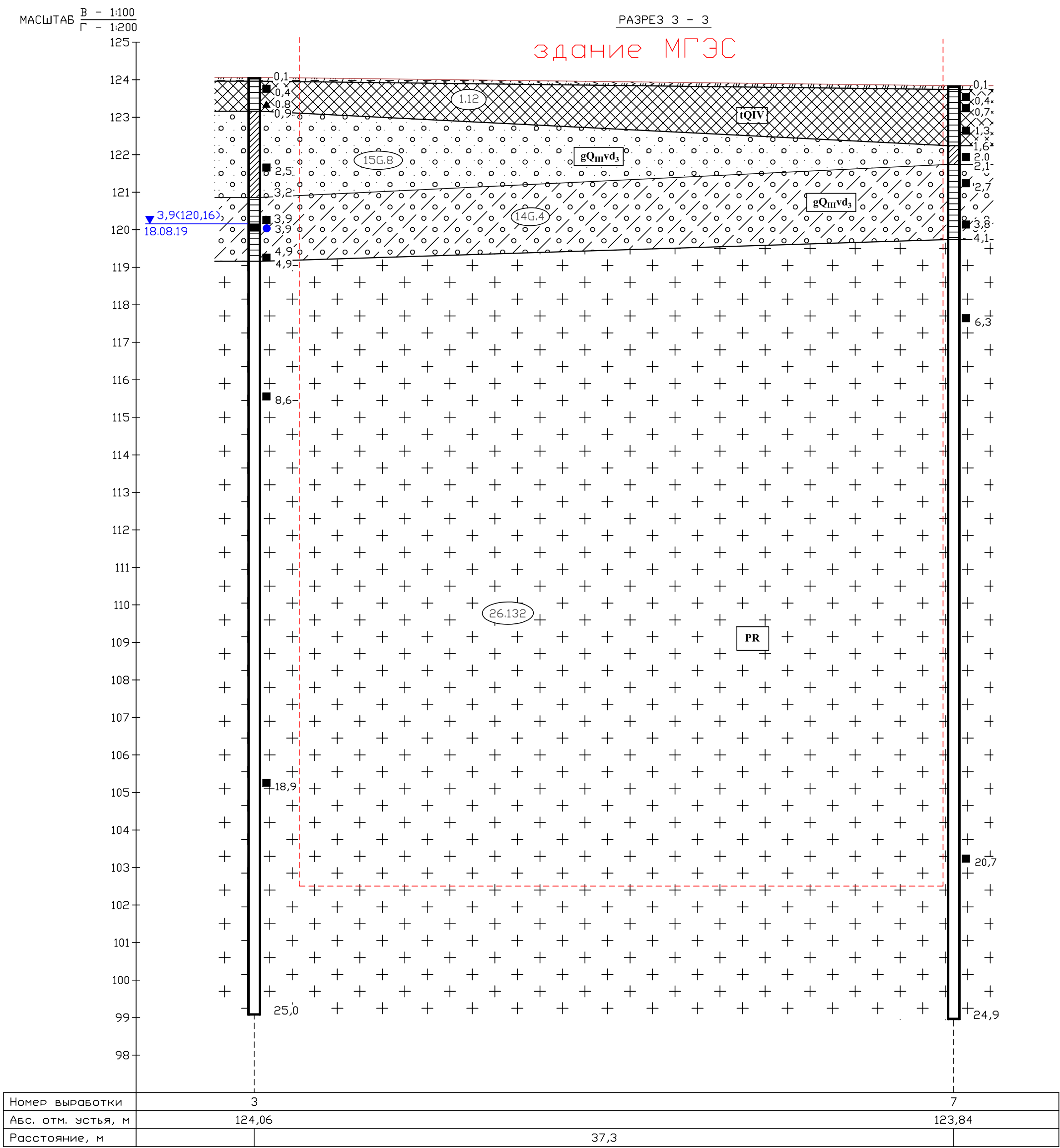
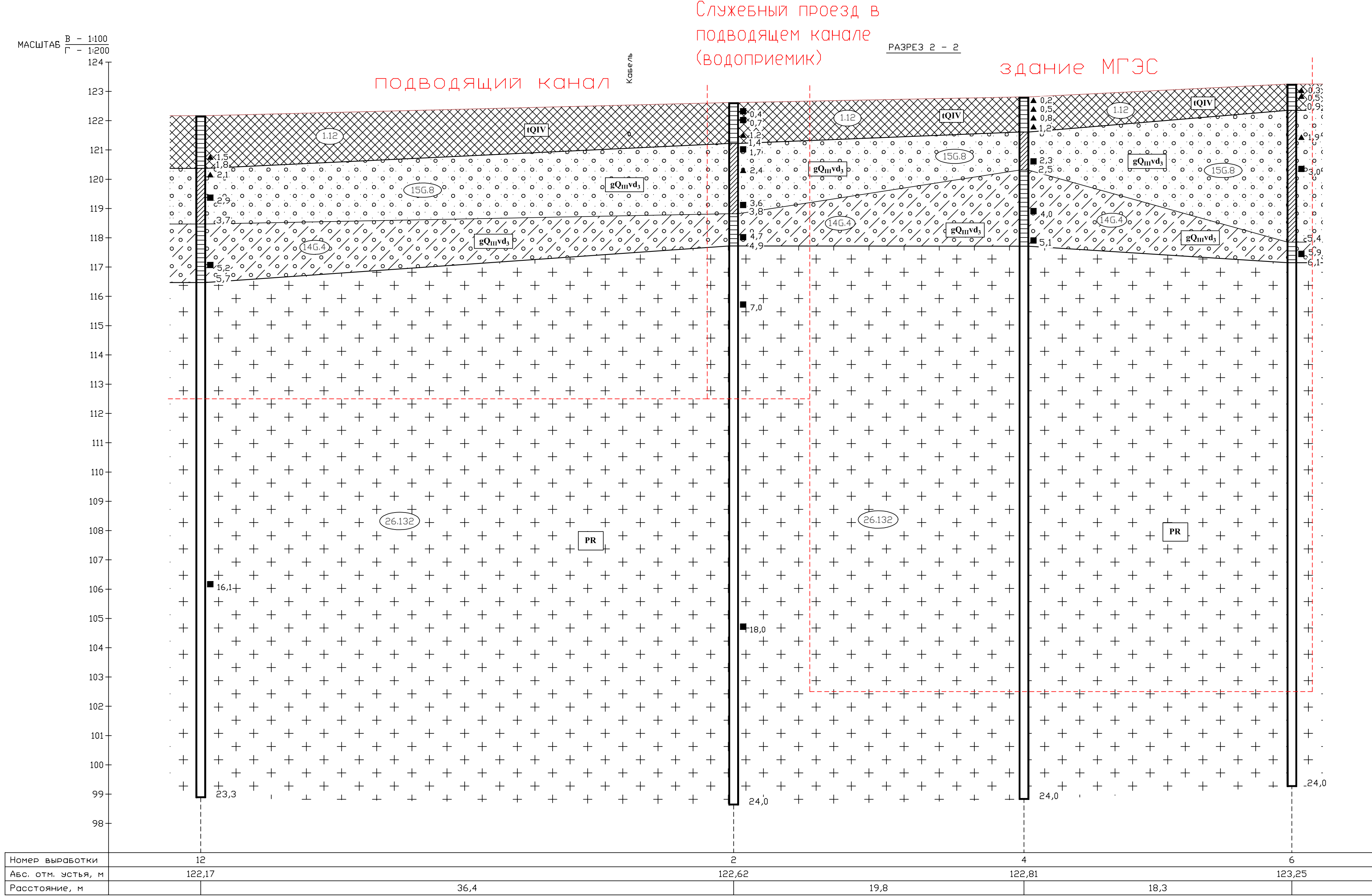
глубина залегания кровли слоя, м
глубина установившегося уровня подземных вод, м
места отбора проб воды
глубина залегания подошвы слоя, м
места отбора проб гранта
с ненарушенной структурой
места отбора проб гранта
с нарушенной структурой
глубина и абсолютная отметка забоя выработки (м)

1 53,25
Номер геологической скважины (числитель),
Абсолютная отметка устья (знаменатель)

--- контур проектируемого сооружения

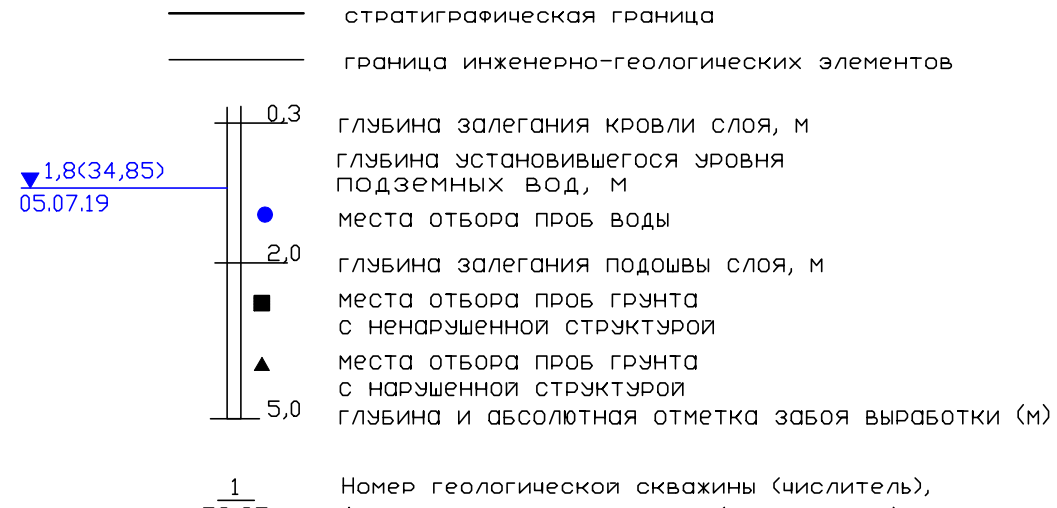
Консистенция глинистых грантов		Степень влажности песчаных грантов	
глина и суглинок	суглинок	находя степень водонасыщения	
твердая	твердая	находя степень водонасыщения	
политвердая	—	—	
тигипластическая	—	—	
некопластическая	пластическая	средняя степень водонасыщения	
текучепластическая	—	—	
текучая	текучая	насыщенные водой	

					ВИЗ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ				
					МГЭС "Сезонская"				
1	Зам.	10-20	<i>Богданова</i>	09.10.19					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания			
Разраб.			Богданова	<i>Богданова</i>	01.10.19				
Проб.			Козарева	<i>Богданова</i>	01.10.19				
						Студия	Лист	Листов	
						п	1	2	
					Инженерно-геологические разрезы				
Н. контр.	Неронов		<i>Неронов</i>	01.10.19					
Учб.	Рябов		<i>Рябов</i>	01.10.19					
							ООО "ГЕОТЭГ"		



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Современные биогенные отложения - **бQIV**
- Современные техногенные(искусственные) отложения - **IQIV**
- Верхнечетвертичные ледниковые отложения - **gQunvd₃**
- Коренные скальные грунты протерозоя - **PR**



контур проектируемого сооружения

Консистенция глинистых тел		Степень влажности песчаных грунтов	
глина и суглинок	сыпучая	твердая	малая степень водонасыщения
полутвердая	-	-	-
тягопластичная	-	-	-
мягкопластичная	пластичная	средняя степень водонасыщения	-
текучепластичная	-	-	-
текучая	текучая	насыщенные водой	-

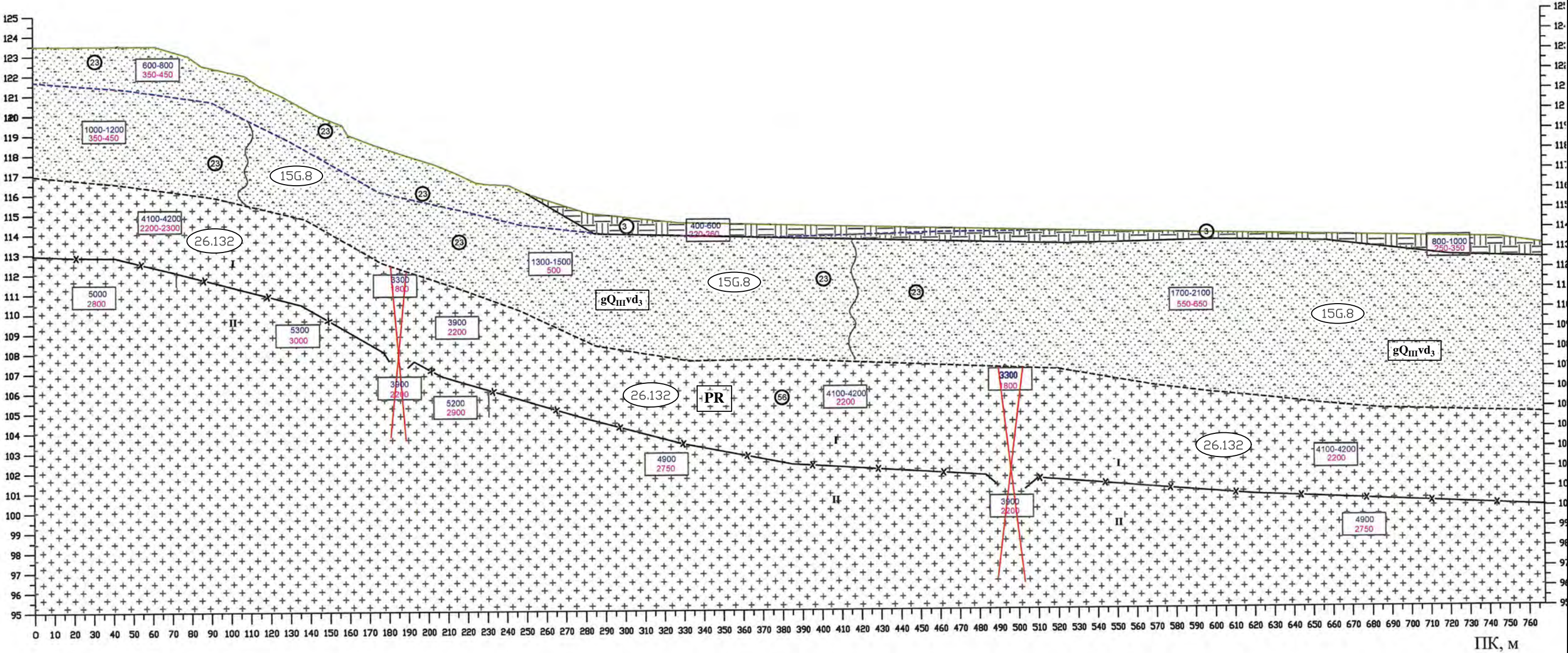
ВИЗ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ									
МГЭС "Сеззерская"									
1	Зам.	10-20	09.10.19	01.10.19	01.10.19	01.10.19	01.10.19	01.10.19	01.10.19
Разработ.	Богданова	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев
Проб.	Коздарева	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев
Н. контр.	Неронов	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев
Умб.	Рябов	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев
Инженерно-геологические изыскания				Инженерно-геологические разрезы					
Стадия				Лист					
П				2					
Листов				2					
ООО "ГЕОТЭГ"				ООО "ГЕОТЭГ"					
Формат				А3x5					

C3

ЮВ

абс.отм.,м

абс.отм.,м



Условные обозначения:

- 3900 - скорость продольной волны, м/с
- 2200 - скорость поперечной волны, м/с
- 3 - Инженерно-геологический элемент и его номер по архивным материалам 1950-х годов

Литология

- Торф и ил (болотные отложения)
- Песок разнотернистый
- Гнейсо-гранит

- - - - -Уровень грунтовых вод;
- - - - -Кровля коренных пород;
- X I II -Граница зона сохранности;
- Граница в песках, между отложениями с различными упругими характеристиками
- Участки с аномальным понижением скоростей упругих волн

Верхнечетвертичные ледниковые отложения - gQmvd3

15G.8 Песок пылеватый моренный неоднородный, с включениями до 25% гравия и гальки, до 10% валунов, серый, плотный, влажный.

Коренные скальные грунты протерозоя - PR

26.132 Гранито-гнейс среднетернистый, серый, прочный.

Инв. №

ВИЭ-07.2019-П33.2-ИГИ

МГЭС "Сегозерская"

2	нов	77-20	14.01.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разраб.	Богданова	Подп.	Дата
Пров.	Кобзарева	Подп.	Дата
Н. контр.	Неронов	Подп.	Дата
Утв.	Рябоев	Подп.	Дата

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
П	3	3

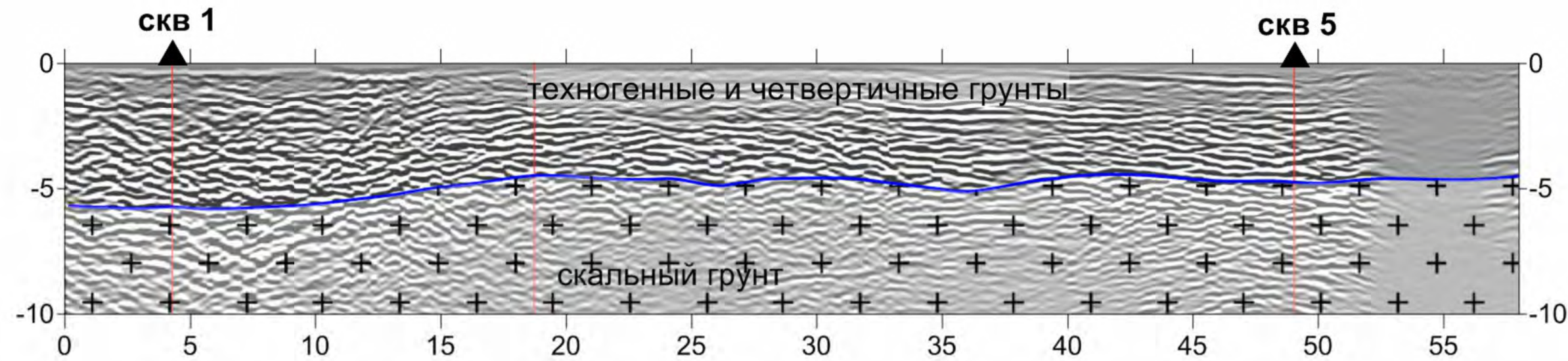
Инженерно-геологические разрезы.
Разрез 6-6 по оси напорной общесплавной канализации



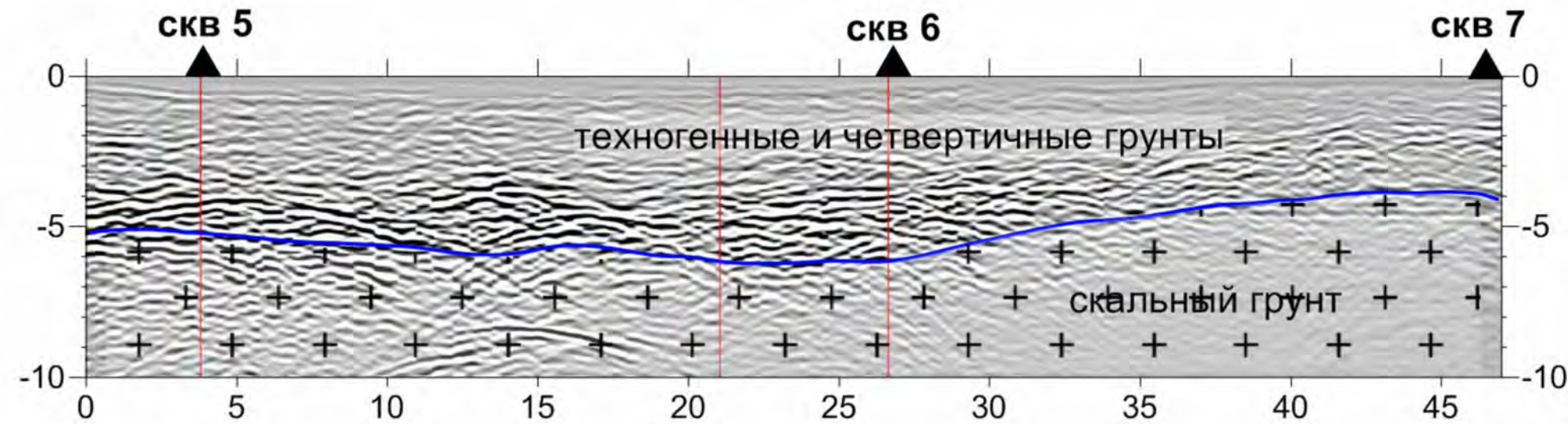
ООО "ГЕОТЭГ"

Формат: А3

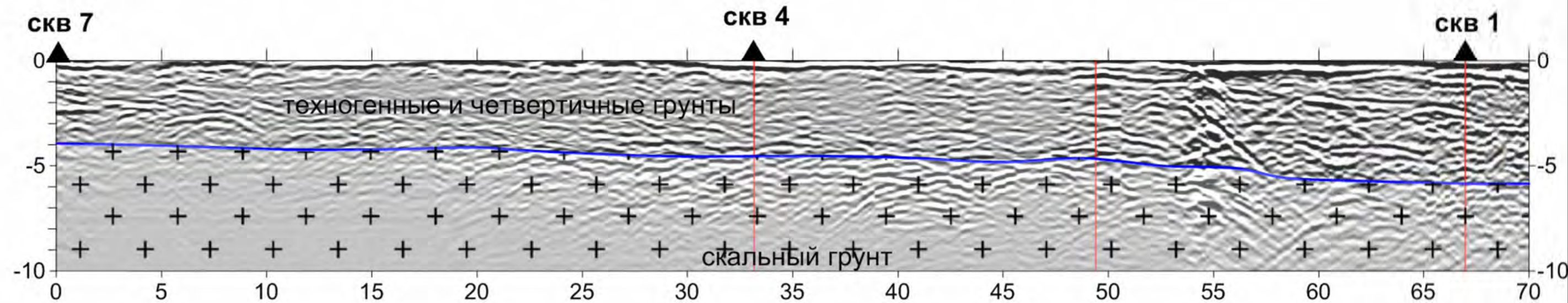
ПР 101



ПР 102



ПР 103



Инв. №

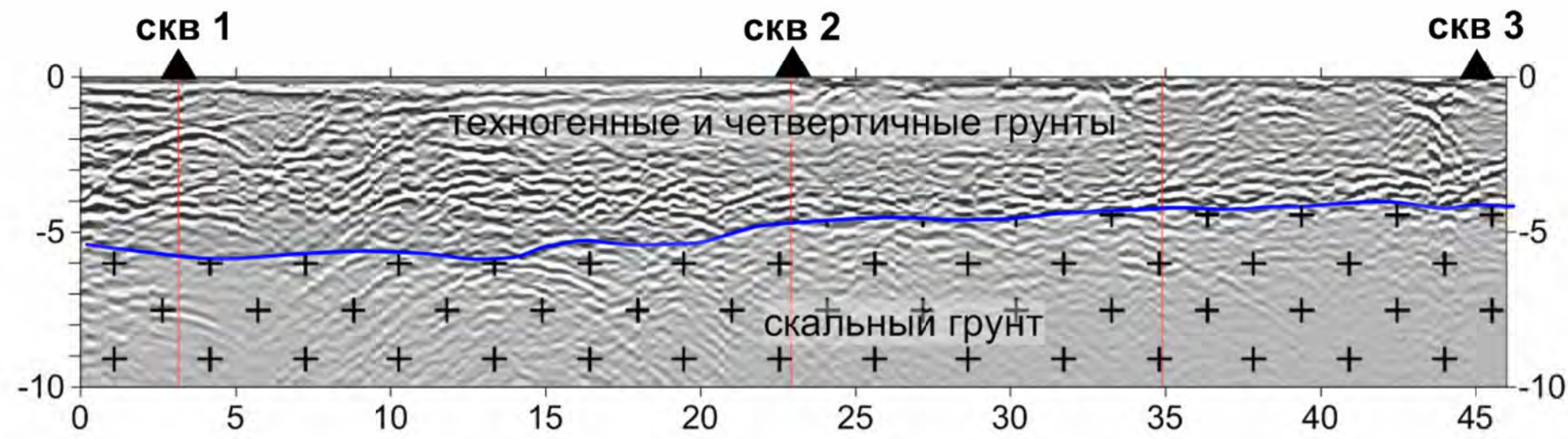
ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

МГЭС «Сегозерская»

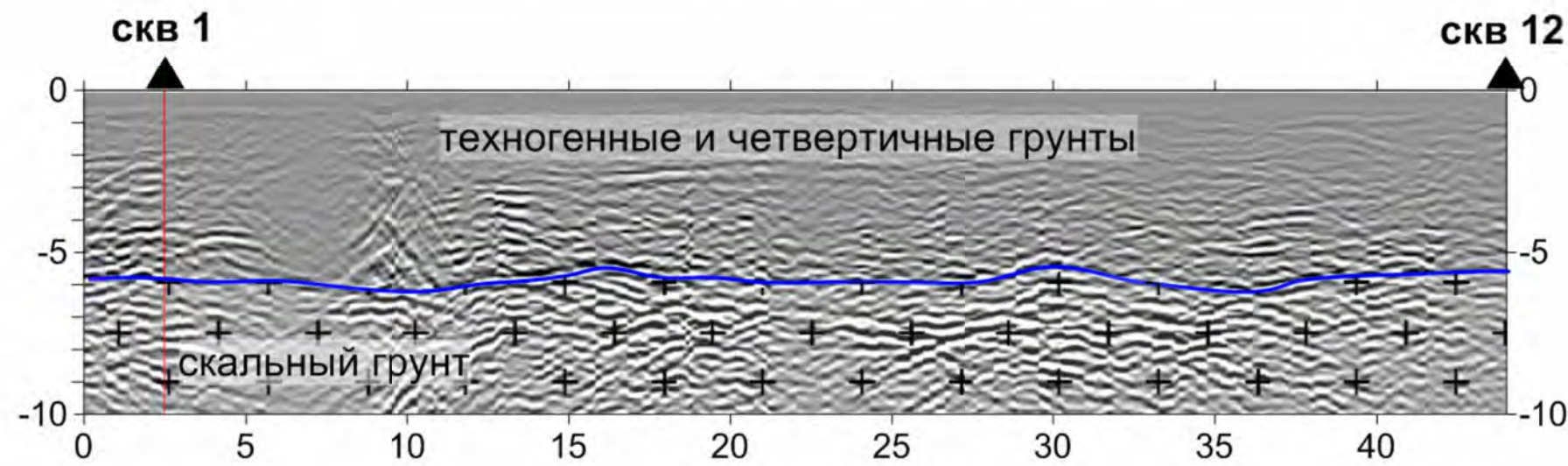
						ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ			
						МГЭС «Сезозерская»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Богданова		<i>Богданова</i>	30.09.19		П	1	4
Проб.		Кодзарева		<i>Кодзарева</i>	30.09.19				
						Инженерно-геологические разрезы		ООО "ГЕОТЭГ"	
Н. контр.		Неронов		<i>Неронов</i>	30.09.19				
Утв.		Рябоев		<i>Рябоев</i>	30.09.19				



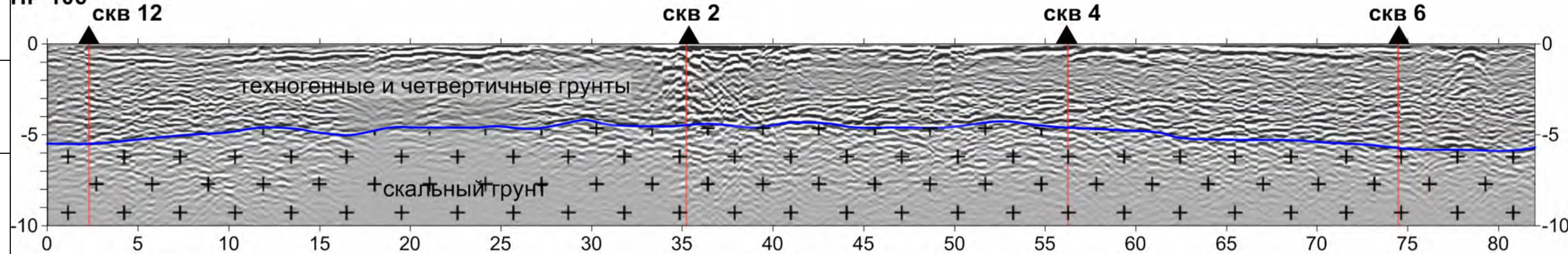
ПР 104



ПР 105



ПР 106




Инв. №

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

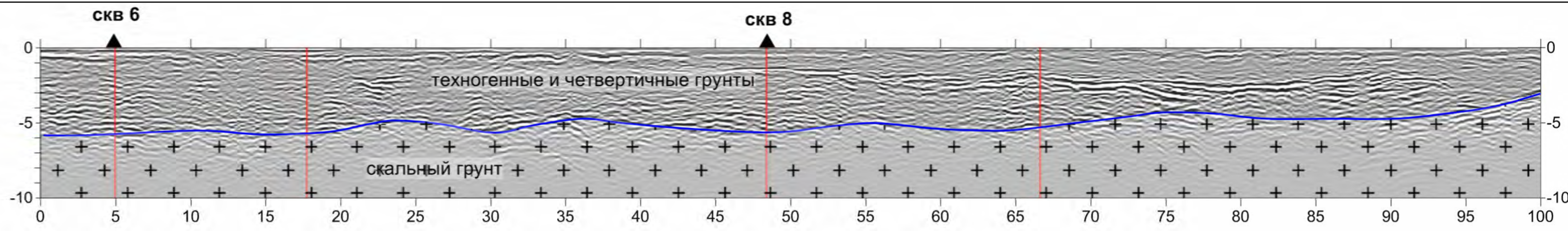
МГЭС «Сегозерская»

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания		
Разраб.	Богданова	30.09.19						
Проб.	Кодзарева	30.09.19				Инженерно-геологические разрезы		
Н. контр.	Неронов	30.09.19				Инженерно-геологические разрезы		
Утв.	Рябцов	30.09.19						

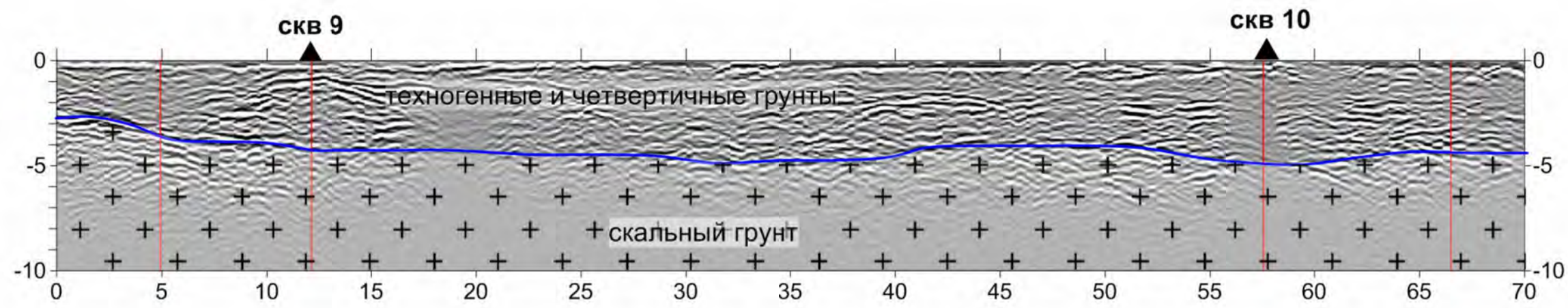
Стадия	Лист	Листов
П	2	4

ООО "ГЕОТЭГ"

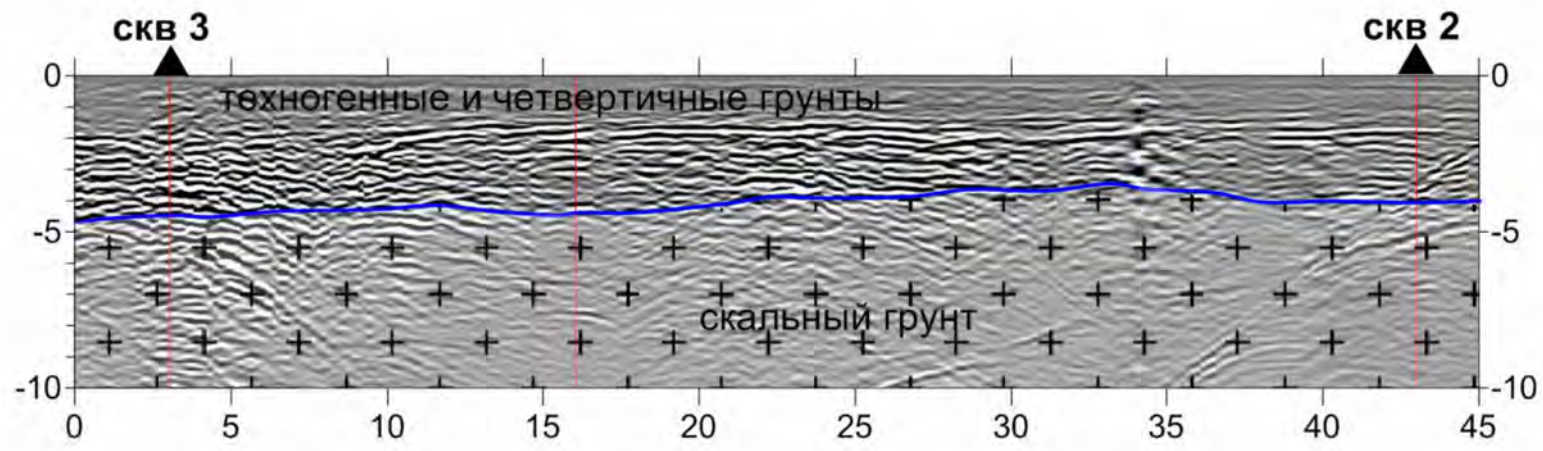
ПР 107



ПР 108



ПР 109



Инв. №

ВИЭ-07.2019-ПЗЗ.2-ИГИ

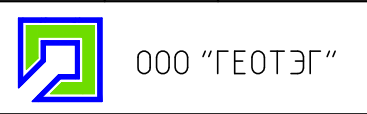
МГЭС «Сегозерская»

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Богданова	30.09.19			
Проб.	Кодзарева	30.09.19			
Н. контр.	Неронов	30.09.19			
Утв.	Рядоев	30.09.19			

Инженерно-геологические изыскания

Инженерно-геологические разрезы

Стадия	Лист	Листов
П	3	4



Формат А4х3

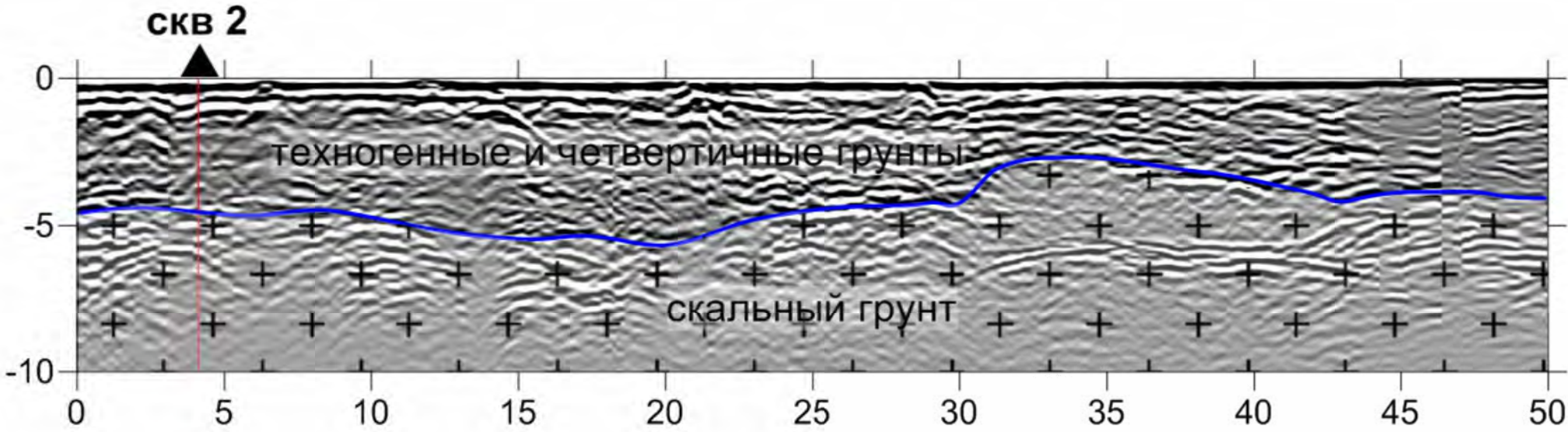
Согласовано

Взам. инв. №

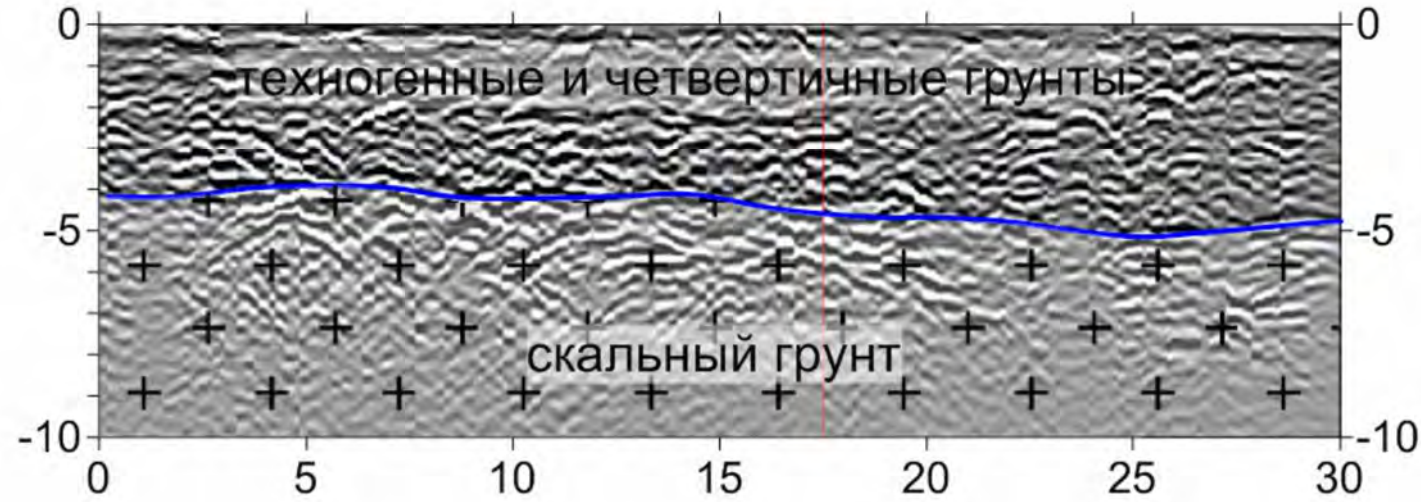
Подп. и дата

Инв. № подл.

ПР 110



ПР 111



Инб. №

ВИЭ-07.2019-ПЗ3.2-ИГИ

МГЭС «Сегозерская»



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Богданова	<i>Богданова</i>	30.09.19		П	4	4
Проб.			Кодзарева	<i>Кодзарева</i>	30.09.19				
						Инженерно-геологические разрезы		ООО "ГЕОТЭГ"	
Н. контр.			Неронов	<i>Неронов</i>	30.09.19				
Утв.			Рябоев	<i>Рябоев</i>	30.09.19				

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		2-3, 15-20, 23-25, 29, 36, 55-62, 65-79, 82-93, 121-23			131	10-20		11.11.2020