

**ИП Кудзиева Луиза Андреевна**

**Свидетельство №14-10-20-01069 СРО-П-033-30092009 от 14.10.2020г.**

**Газопровод низкого давления по адресу:  
РСО-А, Алагирский район, с. Холст,  
(реабилитационный центр).**

**Проектная документация**

**Технический отчет  
по результатам инженерно-геологических изысканий**

**ИГИ**

**2021**

# ИП Кудзиева Луиза Андреевна

Свидетельство № 14-10-20-01069 СРО-П-033-30092009 от 14.10.2020г.

**Газопровод низкого давления по адресу:  
РСО-А, Алагирский район, с. Холст,  
(реабилитационный центр).**

**Проектная документация**

**Технический отчет  
по результатам инженерно-геологических изысканий**

**ИГИ**

**Индивидуальный предприниматель**

**Кудзиева Л.А.**

**Главный архитектор проекта**

**Кудзиев Т.В.**

2021

Согласовано			
Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	

Главы	Наименование	№/№
	Введение	3
1.	Изученность инженерно-геологических условий	6
2.	Физико-географические условия	6
2.1.	<i>Геоморфология и рельеф</i>	6
2.2.	<i>Климат</i>	6
2.3.	<i>Гидрография</i>	11
3.	Геологическое строение	12
4.	Гидрогеологические условия	12
5.	Свойства грунтов	13
5.1	Физико-механические и прочностные характеристики грунтов по лабораторным данным	13
5.2	Агрессивность грунтов к бетону и металлам	15
6.	Специфические грунты	16
7.	Геологические и инженерно-геологические процессы	16
8.	Попикетное описание трассы газопровода	18
9.	Заключение	21
10.	Список использованной литературы	23
<b>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</b>		
Приложение А	Техническое задание Заказчика	25
Приложение Б	Программа работ на производство инженерно-геологических изысканий.	31
Приложение В	Выписка из реестра членов СРО	40
Приложение Г	Копия заключения о состоянии измерений в лаборатории ООО Фирма «Стройиз»	42
Приложение Д	Каталог координат и высотных отметок выработок	45
Приложение Е	Физические свойства грунтов	46
Приложение Ж	Таблица гранулометрического состава грунтов	47
Приложение И	Таблица результатов лабораторных исследований и статистической обработки показателей физико-механических характеристик грунтов	48
Приложение К	Результаты химических анализов водных вытяжек грунтов	49
Приложение Л	Химический состав водных и солянокислых вытяжек	50
Приложение М	Результаты химического анализа поверхностных вод	51
Приложение Н	Химический анализ воды	52
Приложение П	Определения удельного электрического сопротивления (УЭС) и средней плотности катодного тока грунта	53
Приложение Р	Расчет прочностных и деформационных характеристик грунтов по методике ДальНИИС	54
Приложение С	Определение коэффициента истираемости крупнообломочных грунтов	55
Приложение Т	Физико-механические свойства скального грунта (паспорта)	56
Приложение У	Результаты определения физических показателей и предела прочности скальных грунтов при одноосном сжатии	62
Приложение Ф	Описание скважин	63
<b>Графические приложения</b>		
1.	Карта фактического материала, М. 1:500	65
2.	Геолого-литологический разрез по оси трассы газопровода.	66

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

ИГИ

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Геолог Сланов П. Л.  
Н.контроль Кудзиев Т.В.

Технический отчет

Стадия Лист Листов

ПД 1

ИП Кудзиева Л.А.

## Введение

Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).» выполнены «ИП Л.А. Кудзиева» на основании договора № 36 от 01 декабря 2020г.

В административном отношении участок работ расположен по адресу: РСО-Алания, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр). В Горной части РСО-Алания, в южной части Алагирского района, в 3 км к югу от сельского центра — Унал и в 50 км к юго-западу от Владикавказа, по обоим берегам реки Кутардон. Обзорная схема участка работ приведена– на Рисунке 1, на космоснимке -2.

Заказчик: ООО «Газпром газораспределения Владикавказ».

Основание для производства работ: выписка из реестра членов саморегулируемой организации СРО-И-020-11012010, №14-10-20-00678 от 14.10.2020г.

Согласно технического задания (Приложение А) предусматривается прокладка газопровода низкого давления диаметром 57 мм. Ориентировочная протяженность объекта – 230 м. Прокладка - подземная (надземная), материал - трубы полиэтиленовые (сталь). Глубина заложения подземной части - до 1,5 м.

Уровень ответственности - (II) нормальный. Геотехническая категория -2.

По категории сложности инженерно-геологических условий, участок изысканий относится к III категории (сложный).

Инженерно-геологические изыскания выполнены для стадии проектирования ПД (проектная документация), в соответствии с техническим заданием Заказчика.

Задачами инженерно-геологических работ, согласно технического задания (приложение А), а также требованиям СП 22.13330.2016 и СП 47.13330.2016 являлось:

-изучение геолого-литологического строения и гидрогеологических условий участка работ;

- изучение физических свойств грунтов, несущих нагрузку, а также коррозионных и агрессивных свойств грунтов;

- определение современных геологических и инженерно-геологических процессов;

- классификация грунтов по трудности разработки.



Рисунок 1.Обзорная схема расположения участка работ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист



Рисунок 2. Космоснимок участка изысканий.

Полевые инженерно-геологические изыскания выполнялись в августе 2021 г. инженером геологом ООО «Изыскатель» - П.Л. Слановым

По трассе проектируемого газопровода было пробурено 4 скважины до проектной глубины 3,0 м. Общий метраж бурения составил 12,0 п.м. Бурение скважин осуществлялось буровой установкой УРБ-2А-2 механическим колонковым способом без промывки с отбором керна.

В процессе бурения осуществлялся отбор монолитов и проб несвязных грунтов, с последующим исследованием их в стационарной лаборатории ООО Фирма «Стройиз» (свидетельство об аттестации приложение Г).

Упаковка, транспортировка и хранение проб осуществлялись в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Было отобрано 6 монолитов, 12 проб нарушенной структуры.

По окончании работ все выработки ликвидированы путем засыпки выбуренной породой с послойным трамбованием.

Количество выработок, расстояние между ними и глубина проходки определялись в соответствии с нормативными документами (СП 446.1325800-2019, СП 47.13330.2016, ГОСТ 32836-2014, ГОСТ 32868-2014).

Объемы выполненных полевых и лабораторных работ приведены в таблице 1.

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

## Виды и объёмы инженерно-геологических работ

Таблица 1

№№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
<b>Полевые работы:</b>			
1	Рекогносцировочное обследование	км <sup>2</sup>	0,3
2	Механическое колонковое бурение скважин	скв./п.м.	4/12,0
3	Отбор проб грунта ненарушенной структуры	проба	6
4	Отбор проб грунта нарушенной структуры	проба	12
5	Отбор проб воды	проба	3
<b>Лабораторные работы:</b>			
1	Физические свойства заполнителя несвязных грунтов	опр.	12
2	Гранулометрический состав грунтов	опр.	12
3	Химический анализ водных вытяжек из грунтов	опр.	3
4	Химический анализ воды		3
5	Определение коррозионной активности грунтов к стали	опр.	6
6	Компрессионные испытания	испытание	-
7	Испытание на срез	испытание	-
8	Испытания грунтов на истираемость в полочном барабане	испытание	6
<b>Камеральные работы:</b>			
1	Составление программы производства инженерно-геологических работ	программа	1
2	Составление технического отчета	отчет	1

При составлении карты фактического материала использовался топографический план трассы газопровода, выполненный ООО «Кадастр» в масштабе 1:500.

Комплекс работ по разбивке и плано-высотной привязке инженерно-геологических скважин выполнен в августе 2021 года в соответствии с СП 11-104-97 от этих же пунктов.

Координаты скважин даны в системе координат МСК-66. Высотная привязка выполнялись методом тригонометрического нивелирования в Балтийской системе высот от этих же пунктов.

Каталог координат и высот инженерно-геологических скважин (приложение Д), их местоположение приведено на плане (графическое приложение 1).

Камеральная обработка данных полевых работ, лабораторных исследований и составление настоящего отчета выполнены в августе-сентябре инженером -геологом П.Л. Слановым.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в соответствии с программой работ, согласованной с заказчиком (Приложение Б) и с СП 47.13330.2016, СП 446.13330.1325800, СП 22.13330.2016, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012.

Содержание и оформление технического отчета выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 21.301- 2014.

Взам. инв. №							Подп. И дата	Ине. № подл.	ИГИ						Лист
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата								

## 1. Изученность инженерно-геологических условий

Сведений, о ранее проводимых на исследуемом участке инженерно-геологических изысканиях, не имеется.

В прилегающей зоне в пределах одного и того же геоморфологического элемента были выполнены инженерно-геологические изыскания в 2019 г. ООО «Центр развития бизнеса» по объекту: «Реконструкция автомобильной дороги от федеральной автодороги А-164 «Транскам» до объекта незавершенного строительства автодороги от с. Н.Зарамаг к рекреационному комплексу «Мамисон».

Материалы вышеуказанных изысканий использовались при составлении программы работ и настоящего отчета: сведения общего характера; сведения о фильтрационных характеристиках грунтов и т.д.

Возможность использования материалов изысканий прошлых лет установлена по результатам рекогносцировочного обследования с учетом прошедших изменений рельефа, техногенных воздействий и др. факторов.

## 2. Физико-географические условия

В физико-географическом отношении с. Холст расположено в Горной части РСО-Алания, в южной части Алагирского района, в 3 км к югу от сельского центра — с. Унал и в 50 км к юго-западу от Владикавказа, на левом берегу реки Кутардон.

### 2.1 Геоморфология и рельеф.

В геоморфологическом отношении реабилитационный центр находится на левобережной террасе р. Кутардон. Относительное превышение участка над рекой до 40 м. Поверхность площадки ровная, с незначительным уклоном к р. Кутардон. Начало трасса газопровода на правом берегу р. Кутардон на абсолютной отметке 1518,0 м. На отметке 1525,0 переходит на левый берег и по левому склону долины проходит к реабилитационному центру. Высотные отметки трассы изменяются от 1518,0 м начало трассы до 1553,50 м, конец трассы.

### 2.2 Климат

Согласно климатическому районированию, участок проектирования относится к Умеренному поясу Высокогорной подобласти Северного Кавказа, зона нормальной влажности. Климатический район для строительства – II-B по СП 131.13330.2012 [7] «Строительная климатология». IV — дорожно-климатическая зона СП 34.13330.2012 [22] «Автомобильные дороги».

Формирование климата бассейна р. Кутардон связано с общими закономерностями циркуляции атмосферы и региональными особенностями, обусловленными рельефом. Территория входит в горную климатическую область Северного Кавказа с преобладанием умеренных воздушных масс в течение всего года. На высотах более 2000–2500 м формируется климат, близкий к климату свободной атмосферы с преобладанием западных воздушных масс, низкими значениями теплового баланса и повышенным увлажнением. С уменьшением абсолютных высот большую роль начинает играть приземная циркуляция воздуха. В местных циркуляционных процессах велико значение горно-долинных ветров и фёнов. Характерной особенностью горных районов являются горно-долинные ветры, суточная периодичность действия которых лучше выражена осенью и летом, когда ослаблена общая циркуляция.

Субширотное простираие хребтов Большого Кавказа, его ярусное строение оказывает большое влияние на режим циркуляции атмосферы. Это выражается в задержке холодных воздушных масс, замедлении движения фронтов и их орографически обусловленном обострении, фёновых эффектах.

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Воздух умеренных широт связан с северо-западным потоком. Он приносит неустойчивую погоду с большой облачностью и кратковременными ливнями. Повторяемость такой погоды в летний период составляет около 30%. Смена тропического воздуха потоком умеренных широт также связана с прохождением фронтов, обуславливающих понижение температур воздуха, повышение влажности, осадки.

Осенью усиливается интенсивность западного переноса, увеличивается поступление морского воздуха умеренных широт, приносящего облачную погоду с выпадением осадков. Такая погода наблюдается осенью в 40% случаев, но уже в сентябре там начинает сказываться влияние сибирского антициклона. Повторяемость масс воздуха, связанных с сибирским антициклоном, в октябре достигает 40%. Эти массы воздуха создают в районе изысканий ясную, сухую и сравнительно теплую погоду. В редких случаях осенью проникают арктические массы, приносящие умеренно холодную малооблачную погоду. Таким образом, осень на исследуемой территории продолжительная, сухая, с большим количеством ясных дней.

Зимой циркуляция над Северным Кавказом определяется сопряженной зависимостью между Черноморской депрессией и гребнем сибирского антициклона. В тыловые части депрессии или в движущиеся средиземноморские, и черноморские циклоны часто втягивается холодный воздух из северных районов Европы. При восточном потоке воздуха на исследуемой территории устанавливается ясная, сухая, тихая, сравнительно теплая погода. Повторяемость такой погоды зимой составляет свыше 50%. Погода, связанная с северо-западными потоками, характеризуются значительной облачностью, усилением ветра и выпадением осадков. Повторяемость такой погоды зимой составляет 30%. Повышенная циклоническая деятельность зимой способствует формированию теплой погоды с большим количеством осадков, которые способствуют сходу снежных лавин. Частая повторяемость антициклонических типов вызывает образование холодной зимней погоды с малым количеством осадков.

Весной начинается приток теплых воздушных масс с юго-запада. Но в начале весны преобладают неустойчивые массы воздуха умеренных широт, с которыми связаны дождливая, холодная погода. Поэтому весна является самым неблагоприятным временем года и опасным временем с точки зрения схода многочисленных снежных лавин. С ростом инсоляции начинают интенсивно развиваться процессы трансформации воздушных масс, которые во второй половине весны становятся преобладающими.

Таким образом, район изысканий, лежит в пограничной полосе сфер воздействия воздушных масс Атлантики и Средиземноморья, с одной стороны, и сухих континентальных масс внутренних областей Евразии – с другой. Западные потоки смягчают климат исследуемой территории, восточные придают ему континентальность.

Помимо радиационного режима, циркуляции атмосферы и подстилающей поверхности практически основным фактором формирования климатических особенностей территории является рельеф, характеризующийся сложной системой разновысотных хребтов и котловин, широким диапазоном абсолютных и относительных высот. В этих условиях происходит существенное изменение радиационного режима, а хребты Большого Кавказа видоизменяют циркуляцию воздушных масс и создают мезоклиматические различия климатических условий. Присутствие на Главном хребте и его отрогах современного оледенения и постоянного снежного покрова, а также длительного залегания в горах сезонного снежного покрова также оказывает влияние на климат, особенно на исследуемых высотах (выше 1600).

Климато-метеорологические характеристики любой точки исследуемой территории будут определяться характером рельефа, и зависеть от абсолютной высоты местности. Исследуемый район характеризуется исключительно высокой пространственно-временной изменчивостью

Ине. № подл.	Взам. инв. №					ИГИ	Лист
	Подп. И дата						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



этих характеристик, обусловленной превышениями и орографической неоднородностью рельефа и подстилающей поверхности.

### 2.2.1 Температурный режим

Понижение температуры с высотой является наиболее важной особенностью горных районов (Таблица 3). Температурный градиент (понижение температуры на каждые 100 м превышения) здесь составляет 1,8-2°С

Таблица 3 — Средняя месячная и годовая температура воздуха

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Алагир (576м)	-3,7	-2,6	2,0	9,3	14,4	18,0	20,5	19,8	15,3	9,2	3,1	-1,6	8,6
Н.Зарамаг (1750м)	-6,3	-5,1	-1,7	3,6	8,9	11,6	14,3	14,0	9,9	6,1	0,4	-4,3	4,3
Цей (1800м)	-6,5	-5,6	-2,7	2,6	8,3	10,8	13,2	13,0	8,7	4,0	-2,1	-5,5	3,2
Мами-сонский Перевал (2854м)	-12,0	-12,2	-8,9	-4,1	0,6	3,8	7,3	7,6	4,0	-0,5	-5,3	-9,1	-2,4

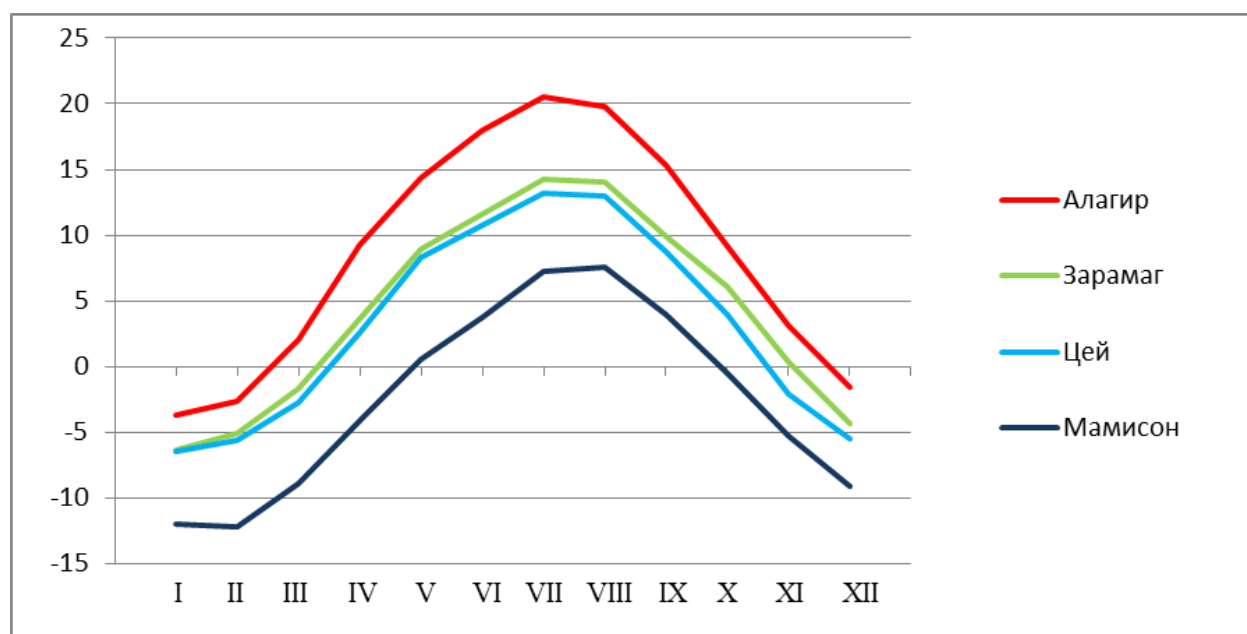


Рисунок 3 — Внутригодовое распределение среднемесячной температуры воздуха в зависимости от высоты.

Средняя годовая температура воздуха минус 2,4°С – Мамисонский перевал, 3,2°С – Цей. Наиболее жаркий месяц — июль, август (среднемесячная температура 13,2°С – Цей, 7,6°С – Мамисонский перевал. Наиболее холодный месяц — январь (среднемесячная температура минус 6,5°С – Цей, минус 12°С – Мамисонский перевал).

Средняя годовая температура воздуха положительна до высоты около 2500 м (Рисунок 6), выше она отрицательна: на высоте 2854 м составляет (минус 2,42°С). В отдельные месяцы положительные температуры воздуха наблюдаются до высоты 3500 м, выше которой температура в течение всего года отрицательна. Суточный ход температуры воздуха в основном определяется рельефом местности. Так, на открытых плато, хребтах отмечаются наименьшие суточные амплитуды температуры, а на дне узких долин и котловин самые большие, что объясняется плохим воздухообменом.

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

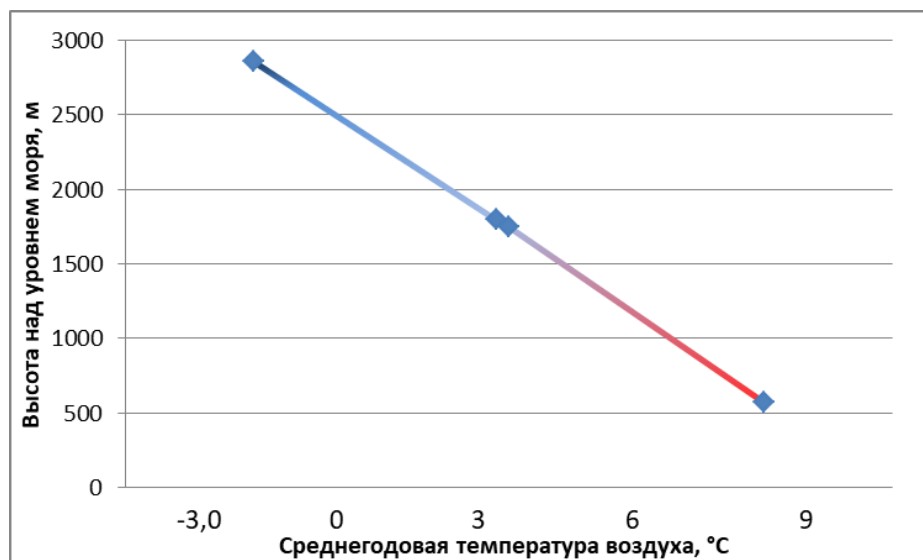


Рисунок 4 — Изменение среднегодовой температуры воздуха в зависимости от высоты

Абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха характеризуют наиболее высокие и низкие температуры воздуха и возможные колебания температуры. Абсолютный максимум температуры воздуха с высотой падает более заметно, чем абсолютный минимум (Таблица 4).

Таблица 4 — Абсолютные максимумы и минимумы температуры воздуха

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
МС Нижний Зарамаг 1750													
Абс. макс	12	13	20	23	27	29	31	32	30	26	19	16	32
Абс. мин.	-34	-27	-25	-13	-5	-3	-2	-1	-9	-13	-17	-32	-34
МС Мамисонский перевал 2854													
Абс. макс	6	7	9	15	16	19	21	25	20	14	10	8	25
Абс. мин.	-32	-28	-28	-22	-14	-9	-5	-5	-12	-18	-25	-27	-32

Переход температуры воздуха через 0°C на высоте 1730 м весной происходит 27 марта. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0 градусов составляет 234 дня уменьшаясь с высотой до 212 дней. С периодом средней суточной температуры более (+10°C) связан и период заморозков. Практически они прекращаются сразу после перехода температуры воздуха через 10°C весной (Таблица 5).

Таблица 5 — Даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой, превышающих эти пределы

Характеристика	Температура, °C				
	-5	0	5	10	15
МС Зарамаг					
Переход температуры через предел весной	17.02	27.03	22.04	28.05	28.07
Переход температуры через предел осенью	21.12	17.11	22.10	14.09	03.08
Число дней с температурой выше предела	306	234	182	108	5
МС Цей					
Переход температуры через предел весной	21.02	04.04	24.04	04.06	-
Переход температуры через предел осенью	08.12	03.11	11.10	04.09	-
Число дней с температурой выше предела	289	212	169	91	-

Начало зимы (переход температуры воздуха через 0°C) на высотах ~ 1700 м начинается одновременно, во II декаде ноября. Наиболее холодный период (со среднесуточной температурой ниже минус 5°C) отмечается с III декады декабря по III декаду февраля. Морозы могут достигать минус 32°C, в понижениях до минус 34°C. Как и на всем Северном Кавказе, в

Взам. инв. №							Подп. И дата	Ине. № подл.	ИГИ						Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата									

течение зимы случаются оттепели, температура поднимается порой до плюс. Такие потепления вызваны, как правило, фёновым эффектом.

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов по метеостанциям приведены в Таблице 5. Продолжительность безморозного периода в среднем изменяется по высотам от 69 до 156 дней и в большей степени определяется формой рельефа, чем высотой.

Таблица 6 — Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода в воздухе

Даты		Продолжительность безморозного периода, дни
Первого заморозка осенью	Последнего заморозка весной	
МС Нижний Зарамаг		
20.10	16.05	156
МС Цей		
26.09	01.06	116
МС Мамисонский перевал		
05.09	27.06	69

За отопительный период принято число дней со средней температурой ниже 8°C. Расчетная вентиляционная температура — это средняя температура наиболее холодной части отопительного периода, составляющей 15% его продолжительности. Расчетные значения самой холодной пятидневки по высотам до 1700 м изменяется в пределах от (-15°C) до (-16°C) и ниже; зимняя вентиляционная температура — от (-6,6°C) до (-6,8°C) и ниже; продолжительность отопительного периода – 215-233 дня (Таблица 7).

Таблица 7 — Расчетная температура самой холодной пятидневки, расчетная зимняя вентиляционная, средняя температура отопительного периода и его продолжительность

МС	Расчетная температура		Отопительный период	
	Самой холодной пятидневки	Зимняя вентиляционная	Средняя температура	Продолжительность (сутки)
Н. Зарамаг	-15	-6,6	-0,9	215
Цей	-16	-6,8	-1,4	233
Мамисонский Перевал	-23	-14,0	-2,4	365

### 2.2.2 Глубина промерзания грунта

Температура почвы является деятельной поверхностью, играющей большую роль в процессах теплообмена. Кроме макроклиматических (радиационные, циркуляционные, форма рельефа), на температурный режим почвы большое влияние оказывает механический состав и тип почвы, ее влажность, состояние поверхности почвы, покрытость растительностью, снегом, оголенность и т.д. Однако влияние этих факторов еще недостаточно изучено. Почвы по механическому составу на исследуемой территории представлены горно-луговыми. В таблицах ниже приведены средние месячные, максимальные и минимальные температуры почвы, а также даты первого и последнего заморозка на поверхности почвы и продолжительность безморозного периода по данным метеостанций Даргавс (Таблица 8, Таблица 9).

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Ине. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 8 — Температура поверхности почвы, °С

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
МС Даргавс													
Средняя	-8	-5	2	9	14	19	21	20	15	8	2	-5	8
Абс. макс.	29	32	42	54	56	67	64	58	56	46	35	24	67
Абс. мин.	-42	-31	-26	-18	-9	-2	-1	-3	-10	-16	-29	-34	-42

Таблица 9 — Средние даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода на поверхности почвы

Пункты	Даты		Средняя продолжительность безморозного периода, дни
	первого заморозка осенью	последнего заморозка весной	
Даргавс	22.09	19.05	125

Наблюдения за глубиной промерзания в данном районе не производились.

Согласно СП 22.13330.2016 [5], нормативную глубину сезонного промерзания грунта  $d_{fn}$ , следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \quad (1)$$

$M_t$  — безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе;

$d_0$  — величина, принимаемая равной для:

суглинков и глин — 0,23;

супесей, песков мелких и пылеватых — 0,28;

песков гравелистых, крупных и средней крупности — 0,30;

крупнообломочных грунтов — 0,34.

### 2.3 Гидрография.

Основной водной артерией района изысканий является река Кутардон, которая протекает в Алагирском районе, Республики Северная Осетия-Алания. Длина реки составляет 10 км, площадь водосборного бассейна 34,8 км<sup>2</sup>.

Начинается на северном склоне хребта Чихациртит, течёт на север через сёла Холст, Верхний и Нижний Унал. Устье реки находится в 49 км по правому берегу реки Ардон в Нижнем Унале. Основной приток — ручей Цагатдон, впадает справа.

По водному режиму реки района изысканий относятся к рекам с преобладающим весенне-летним паводочным режимом, максимальный сток которых наблюдается в июле-августе в период наиболее интенсивного таяния ледников и выпадения осадков.

Ход температуры воды характеризуется постепенным ее увеличением с момента очищения реки от льда до июля и последующим спадом, продолжающимся до появления первых ледовых образований. Для рек, берущих начало с ледников термический режим отличается, наибольший прирост температуры наблюдается в мае-июне.

Пересекаемый водоток малый, максимальный сток в весенне-летнее половодье, расчетные расходы воды и уровни приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 – Расходы воды в створе перехода трассы газопровода

Обеспеченность	Расход воды, Q, м <sup>3</sup> /с
0,10%	45,08
1%	32,20
2%	37,61
5%	24,15
10%	19,32

Взам. инв. №																			
	Подп. И дата																		
Ине. № подл.																			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ											

### 3. Геологическое строение.

В геологическом отношении трасса газопровода расположена в долине р. Кутардон, на ее берегах сложенного отложениями тоарского яруса нижней юры, представленные глинистыми сланцами с прослоями песчаников. На склонах, на которых развиты делювиальные накопления мощностью от 0,5 м до 10 м, делювий представлен в основном щебенисто-дресвяными отложениями с супесчано-суглинистым заполнителем (dQ<sub>II-IV</sub>).

По трассе газопровода делювиальные отложения представлены дресвяным грунтом с включением щебня до 20%, с суглинистым заполнителем до 20%, перекрываются почвенным слоем - суглинок с дресвой и щебнем до 15-20%, мощностью 0,2-0,3 м.

На площадке реабилитационного центра скважиной глубиной 3,0 м вскрыт насыпной грунт мощностью 0,4 м и дресвяный грунт с щебнем до 20%, с суглинистым заполнителем.

Ориентировочно возраст делювиальных отложений среднеплейстоцен-голоценовые. Вскрытая мощность дресвяного грунта 2,6 м.

Под делювием по обоим берегам, залегает аллювиальный валунный грунт с галькой и гравием мощностью 0,9-1,7 м. Коренные породы- глинистые сланцы с прослоями песчаников, мощностью 0,5-1,5 м, залегают под аллювиальными грунтами. Аналогичными грунтами сложены склоны долины р. Кутардон.

### 4. Гидрогеологические условия.

В ходе полевых работ, в августе 2021 г., установлено, что при бурении скважин глубиной до 3,0 м вдоль трассы газопровода, подземные воды не вскрыты, процесс подтопления не отмечен.

При настоящих изысканиях были отобраны 2 пробы поверхностных вод из реки Кутардон.

Поверхностные воды пресные, величина сухого остатка 0,317-0,324 г/л. По химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, кальциево-магниевые и сульфатные (классификация С.А. Щукарева); средней жесткости, с общей жесткостью от 4,8 до 5,9 мг-экв/л; по водородному показателю – нейтральная (рН от 6,4 до 6,8). Степень агрессивности вод оценена по СП 28.13330.2017, таблицы В.4 и В.5, результаты представлены в Таблице 4.1 и в Приложении М.

Таблица 4.1. Степень агрессивности вод (рекомендуемые значения).

ВОДА			ПОВЕРХНОСТНАЯ	
по содержанию сульфатов (зона влажная)	Портландцемент	W4 – W20	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> =90,0 мг/л HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> =62,6 мг-экв/л	неагрессивная
	Шлакопортландцемент	W4 W6 W8 W10-14 W16-20		неагрессивная
		Сульфатостойкие		W4 – W20
по содержанию хлоридов (при периодич. смачивании)	Портландцемент Шлакопортландцемент Сульфатостойкие	не менее W6	Cl <sup>-</sup> =28,0 мг/л	неагрессивная

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

## 5. Свойства грунтов

Оценка грунтов проведена по ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Показатели водно-физических свойств грунтов определялись в лаборатории по ГОСТ 30416-2012. Определение коррозионной активности грунтов по отношению к металлам и бетону проводилось в соответствии с ГОСТ 9.602-2005 и ГОСТ 31384-2008.

Нормативные и расчетные показатели физико-механических характеристик грунтов по ИГЭ приведены в Приложении И.

Группы грунтов по трудности разработки определялись по ГЭСН 81-02-Пр-2001, приведены в настоящей главе.

Результаты обработки химических анализов водных вытяжек Приложении К.

### 5.1. Физико-механические и прочностные характеристики грунтов по лабораторным данным.

На основании материалов полевой документации скважин при проведении буровых работ, анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, а также в соответствии с ГОСТ 20522-2012, в инженерно-геологическом разрезе участка в пределах глубины изысканий до 3,0 м выделены 5 инженерно-геологических элементов, нумерация и краткое описание которых приведены в условных обозначениях к инженерно-геологическим разрезам (графическое приложение 2).

Ниже приведена классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 (Таблицы 1 и 2) в порядке их залегания (сверху вниз):

**ИГЭ-1.** ( $Q_{IV}$ ) Почвенно-растительный слой, суглинок с включением дресвы и щебня до 30-35%. Рыхлый, с корнями растений.

**ИГЭ-1а.** ( $t_{QIV}$ ) Техногенный (насыпной) грунт- галечник, щебень, строительный мусор. Физико-механические свойства грунтов ИГЭ 1 и ИГЭ 1а не изучались.

**ИГЭ-2.** ( $d_{QIV}$ ) Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%, слабовыветрелый, малой степени водонасыщения, неоднородный.

Для определения физико-механических характеристик грунта было проведено определение его гранулометрического состава и физических свойств заполнителя, а также коэффициента истираемости.

**Таблица - Данные гранулометрического анализа**

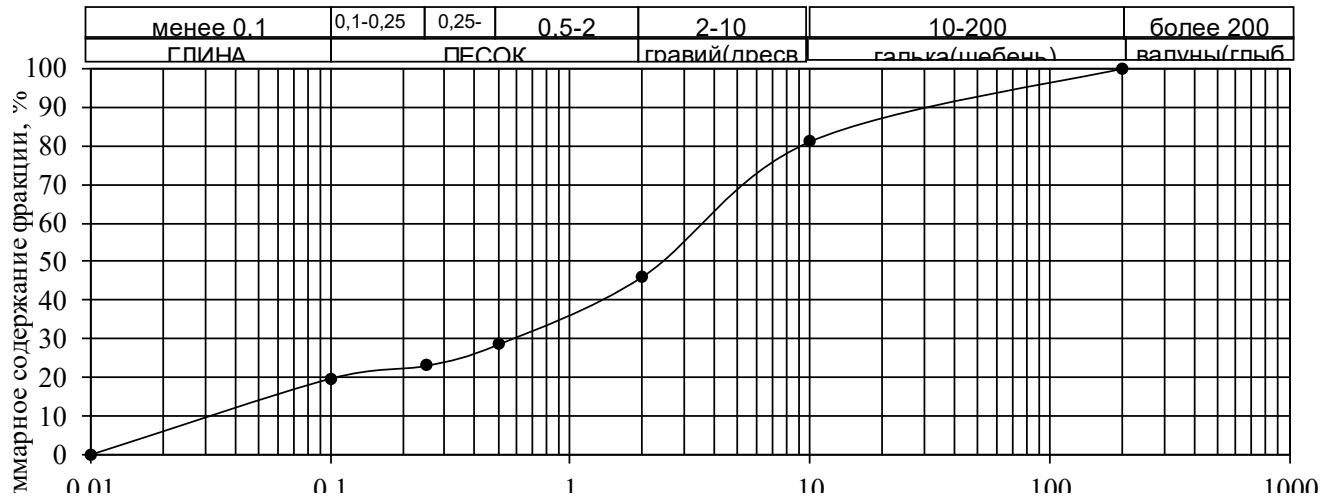
Наим-ние выработок	Глубина отбора пробы, м	Размеры фракций в мм, содержание в %							Средневзвешен- ный диаметр Dв, мм	Медианный диаметр Md, мм	Степень неоднородности Cu d60/d10
		более 200	200- 10	10- 2	2- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	менее 0,1			
Скважины	0,5-2,5	0,0	18,9	35,0	17,6	5,5	3,3	19,7	22,20	2,30	117

По данным гранулометрического анализа, в грунтах ИГЭ 2 преобладают фракции крупнее 2 мм – 53,9 %, песчаных- 26,4%, глинистых -19,7%, следовательно, при неокатанном материале, они классифицируются, согласно табл. Б.10 (1), как грунты дресвяные.

Степень неоднородности гранулометрического состава  $Cu = 117$  д.е., согласно ГОСТ 25100-2011 Таблица Б.10, при  $Cu > 3$  грунт- неоднородный. По коэффициенту водонасыщения (0,44)–средней степени водонасыщения, Таблица Б.11

Взам. инв. №	Подп. И дата	Ине. № подл.							ИГИ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## ИНТЕГРАЛЬНАЯ КРИВАЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА



По лабораторным данным природная влажность составляет 11,7 %, плотность грунта при естественной влажности  $\rho_{\text{ср}}=1,83 \text{ г/см}^3$ , при доверительных вероятностях:  $X_p(0,85) - 1,81 \text{ г/см}^3$ ;  $X_p(0,95) - 1,79 \text{ г/см}^3$ .

Коэффициент истираемости  $K_{\text{и}}=0,28$  д.е. согласно Таблице Б.15, грунт средней прочности.

Для заполнителя: пределы пластичности на границе текучести  $W_L = 33,3 \%$  и раскатывания  $W_P = 19,9 \%$ , число пластичности  $I_p = 13,4 \%$ , показатель текучести  $I_L=>0$  д.ед. суглинков твердый (Таблица Б.16, Б.19).

Прочностные и деформационные характеристики грунтов ИГЭ 2, полученные в результате расчета по Методике ДальНИИС ("Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями") (приложение П):

Угол внутреннего трения  $-19^\circ$ ;

Удельное сцепление  $-26 \text{ кПа}$ ;

Модуль деформации  $-30,5 \text{ МПа}$ .

Нормативное значение коэффициента Пуассона  $-0,26$ .

Нормативное значение расчетного сопротивления  $R_0 - 400 \text{ кПа}$  [5].

Группа грунтов по трудности разработки  $-14$ .

**ИГЭ-3.** (аQш). Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.

По лабораторным данным природная влажность составляет  $-4,7 \%$ , плотность грунта при естественной влажности  $\rho_{\text{ср}}=2,15 \text{ г/см}^3$ , при доверительных вероятностях:  $X_p(0,85) - 2,14 \text{ г/см}^3$ ;  $X_p(0,95) - 2,14 \text{ г/см}^3$ .

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик при природной влажности, согласно СП22.13330.2016 таблица А.1:

Угол внутреннего трения  $-43^\circ$ ;

Удельное сцепление  $-2 \text{ кПа}$ ;

Модуль деформации  $-50 \text{ МПа}$ .

Нормативное значение коэффициента Пуассона  $0,27$ .

Нормативное значение расчетного сопротивления  $R_0 - 600 \text{ кПа}$  [5].

Группа грунтов по трудности разработки  $-10$ к.

**ИГЭ-4.** (J<sub>1t1-2</sub>) Глинистые сланцы темно-серые, с прослойками песчаника, прочные, очень плотные, неразмягчаемые.

Взам. инв. №						
	Подп. И дата					
Ине. № подл.						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ИГИ						Лист



Нормативное значение плотности в природном состоянии  $2,75 \text{ г/см}^3$ , в водонасыщенном состоянии  $2,74 \text{ г/см}^3$ .

По плотности сухого грунта  $P_d = 2.79 \text{ г/см}^3$  грунты очень плотные, Таблица Б.2.

Коэффициент размягчаемости  $K_{sof}=0,96$  д.е. согласно Таблице Б.5, грунт неразмягчаемый.

Предельные значения предела прочности на одноосное сжатие:

- в воздушно-сухом состоянии –  $55,5 \dots 58,2 \text{ МПа}$ ;
- в водонасыщенном состоянии –  $52,4 \dots 55,7 \text{ МПа}$ .

Нормативное значение коэффициента Пуассона  $0,18$ .

### 5.2. Агрессивность грунтов к бетону и металлам.

Район работ относится к 2 (нормальной) зоне влажности (СП 50.13330-2012, приложение В).

Результаты химических анализов водных вытяжек из грунтов ИГЭ 2 с определением коррозионной агрессивности к бетонам и низколегированной стали представлены в Приложении К и таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1

Марка бетона по водонепроницаемости	Степень агрессивного воздействия грунта			
	Сульфатов ( $\text{SO}_4^{2-} - 490 \text{ мг/кг}$ ) для бетонов на			Хлоридов ( $70 \text{ мг/кг}$ ) к арматуре в железобетонных конструкциях в бетонах марок W10-W14
	портландцементе по ГОСТ 10178	портландцементе по ГОСТ 10178 с содержанием $\text{C3S} < 65\%$ , $\text{C3A} < 7\%$ , $\text{C3A} + \text{C4AF} < 22\%$ и шлакопортландцементе	сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266	
W4	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
W6	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
W8	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
W10-W14	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
W16-W20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	-

Степень агрессивности грунтов к металлическим конструкциям, согласно СП 28.13330-2017, т.Х.5, *среднеагрессивная* ( $\text{pH} - 8,0$ ).

Для определения уровня коррозионной агрессивности грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали, использованы значения УЭС полученные в лабораторных условиях на приборе «АКАГ».

На исследуемом участке работ коррозионная агрессивность грунтов «средняя» и «низкая», т.к. значения УЭС колеблются от  $41,1 \text{ Ом*м}$  до  $73,0 \text{ Ом*м}$  (приложение Н).

Грунты площадки по сейсмическим свойствам, согласно Изменению № 1 к СП 14.13330. 2018, т.1 относятся ко II-ой категории.

Подробное литологическое описание грунтов, с учетом выделенных ИГЭ их распространение по глубине и площади приведено в графическом приложении 2 отчета.

Нормативные, расчетные и рекомендуемые значения показателей физико-механических свойств, прочностных и деформационных характеристик грунтов приведены в таблице 5.1 отчета.

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



селевом бассейне, крутые уклоны тальвегов рек и логов, ливневые осадки или интенсивное таяние снегов.

Горная Осетия является одним из наиболее селеопасных регионов Кавказа. Сильно расчлененный рельеф, современное оледенение, высокая сейсмичность, огромные запасы рыхлообломочного материала, высокая увлажненность, создают благоприятные условия для селеобразования.

По объему селевых разовых выносов все бассейны распределены на четыре группы: весьма мощные - с единовременным выбросом более 100000 м<sup>3</sup> твердого материала; средней мощности – от 10000 до 100000 м<sup>3</sup>; слабые – от 1000 до 10000 м<sup>3</sup>; микросели (склоновые) – менее 1000 м<sup>3</sup>.

Наиболее распространены и активны сели в области высокогорного рельефа, в зоне Бокового и Главного хребтов, где сосредоточено около 50 % всех селевых очагов. Важнейшей характеристикой селевого очага является его морфологический тип.

Выходя из горной части водо-каменный сель, на Северо-Осетинскую наклонную равнину, бурный поток постепенно затихает и в 15-20 км переходит в паводок.

**Обвало-осыпы.** На описываемой территории к обвало-опасным можно отнести любой крутосклонный ( до 50-90о) участок, сложены скальными породами. Это , в основном, верховья рек в высокогорной зоне, пригребневые части хребтов и участки развития мощных тектонических нарушений. Крупные обвалы в изучаемом ущелье не фиксировались.

Осыпные процессы широко представлены в высокогорной зоне на склонах сложенных сланцеватыми, тонкослоистыми породами терригенной формации. Почти всюду, под скалами, наблюдаются шлейфы активных мелкообломочных, незадернованных, почти лишенных заполнителя осыпей. Крутизна осыпных шлейфов 28-35о.

В районе проектируемой трассы газопровода обвально-осыпные процессы развиты незначительно. Районами их проявления являются все крупные скальные обнажения в дорожных врезам и на склонах долин.

**Лавины** – пришедшие в движение и низвергающиеся снежные массы – являются самым грозным явлением в горах зимой. Они формируются в условиях высокогорного рельефа с большими абсолютными и относительными высотами и крутыми , расчлененными склонами.

Для образования лавин необходим мощный снежный покров и неравномерное распределение его по площади, а также резкие изменения погоды, сопровождающиеся сильными ветрами и метелями.

Чаще всего лавины сходят в феврале – марте, когда наблюдается максимальное накопление снега. Но в верховьях ледников, окруженных крутыми склонами, лавины сходят в течение всего года. В аномально многоснежные зимы нижний предел схода лавин – 1100 м абс. высоты. Наиболее лавиноопасными в горной Осетии являются узкие ущелья рек, отличающиеся большой крутизной склонов: Цейское, Касарское, Куртатинское, Караугомское и Харезское.

**Оползни.** Развитию оползней способствует широкое распространение глинистых пород нижнее-среднеюрского возраста подвергающимся процессам размыва водой. Также важную роль играет большая тектоническая раздробленность – разрывные нарушения, по которым и в настоящее время происходит новейшие тектонические движения.

Оползневые процессы в зоне проектируемого газопровода практически не оказывают влияние.

Эрозионные процессы. Эрозионные процессы в Горной Осетии представлены:

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- плоскостным смывом и овражной эрозией;
- боковая и донная эрозия рек.

Плоскостной смыву, главным образом, подвержены почва, кора выветривания и делювиальные склоны крутизной 30о. Плоскостной смыв особенно активен во время весенних и осенних дождей и ливней, когда склоны мене всего защищены растительным покровом.

Речная эрозия играет большую роль в формировании селевых процессов, подготавливая для них эрозионные ложбины и скопление рыхлообломочного материала.

В верховьях речных долин, где уклоны их тальвегов достигают максимальной величины, преобладает глубинная эрозия. Реки здесь протекают по крутосклонным и глубоким ущельям. С уменьшением уклонов, речные долины становятся более широкими, хорошо разработанными. На интенсивность эрозии оказывает влияние также литологический состав пород. Наиболее интенсивно поддаются размыву глинистые сланцы и рыхлые четвертичные отложения.

Опасные инженерно-геологические процессы могут осложнить процесс строительство и эксплуатации газопровода, но существенным препятствием для этого не являются.

**Сейсмичность.** Характерными опасными инженерно-геологическими процессами на изучаемой территории являются эндогенные, выражающиеся в сейсмичности участка работ. После Джавского (Дзауского) землетрясения (1989г.) институтом физики Земли АН РФ сейсмичность горной области Кавказа пересмотрена и оценена в 9 баллов.

В соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», фоновая сейсмичность территории принята по с.Холст.

Сейсмичность района по картам ОСР-2016 сейсмического районирования территории: для карты А (10 %)-9 баллов; для карты В (5 %)- 9; для карты С(1%)->9 баллов.

Грунты площадки изысканий, согласно табл. 1, СП 14.13330.2018 относятся ко II-ой категории по сейсмическим свойствам.

Исходя из этого, сейсмичность площадки изысканий реабилитационного центра и трассы газопровода принимается - **9 баллов**.

Степень опасности природных эндогенных процессов с учетом указанной сейсмичности района согласно т.5.1 СП 115.13330-2016 определена как **весьма опасная**.

**Оценка территории по подтопляемости.**

На участке изысканий из опасных экзогенных инженерно-геологических процессов следует выделить потенциальную подтопляемость участка дороги на переходе через реку по водопропускной трубе, и на правом берегу между пикетами трассы газопровода - ПК 0+0,0 – ПК 0+90,0 в период половодья и сильных паводков.

**8. Попикетное описание трассы газопровода**

Трасса проектируемого газопровода начинается с ГРС (ПК0+0,0) находящийся на правом борту долины р. Кутардон. Превышение ГРС над дорогой 4,3 м. Дорога проходит по правобережной террасе реки. От ПК 0+00 трасса спускается вниз, к подножью верхового откоса дороги и проходит к юго-западу, вдоль дороги с нагорной стороны. Склон покрыт кустарником и небольшими деревьями (Фото 1). На ПК 0+30,0-ПК 0+39 под дорогой, водопропускные трубы (Фото 2).

От ПК0+71,0 до ПК 0+85,0 выходы коренных пород-глинистые сланцы тоарского возраста нижней юры. От ПК 0+85,0 коренные породы отдаляются от дороги вверх по склону.

На ПК 1+9,0 трасса поворачивает к реке, на 90° к западу, переходит через реку Кутардон (Фото 3).

Ине. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. И дата

						<b>ИГИ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

На левом берегу на ПК 1+28 трасса поворачивает к северу, проходит вдоль дороги, у подножья левобережного верхового откоса. От ПК 1+28 до ПК 1+80 выходы коренных пород, перекрытые маломощным делювием мощностью до 40 см. От ПК 2+8,4 трасса газопровода проходит от дороги выше по делювиальному склону в северо-северо-западном направлении. На ПК 2+62 трасса переходит на плато, превышение которого над дорогой 20,0 м. На ПК 2+72 конец трассы у здания реабилитационного центра (Фото 4).



Фото 1. Начало трассы газопровода ПК0+0,00 (ГРС).

Име. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подп. И дата					
						ИГИ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	





Фото 2. Водопропускная труба Ø 50 см. ПК 0+30,0-ПК 0+39.



Фото 3. Переход через реку Кутардон.

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ИГИ

Лист





Фото 4. Конец трассы газопровода ПК 2+72 (Реабилитационный центр).

### 9. Заключение

1. По совокупности природно-техногенных, геоморфологических, инженерно-геологических и гидрогеологических факторов территория работ относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий (СП 47.13330.2016, Часть I, Приложение Б).

2. В административном отношении участок работ расположен по адресу: РСО-Алания, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр). В Горной части РСО-Алания, в южной части Алагирского района, в 3 км к югу от сельского центра — Унал и в 50 км к юго-западу от Владикавказа.

В геоморфологическом отношении реабилитационный центр находится на левобережной террасе р. Кутардон. Относительное превышение участка над рекой до 40 м. Поверхность площадки ровная, с незначительным уклоном к р. Кутардон. Начало трасса газопровода на правом берегу р. Кутардон на абсолютной отметке 1518,0 м. На отметке 1525,0 переходит на левый берег и по левому склону долины проходит к реабилитационному центру. Высотные отметки трассы изменяются от 1518,0 м начало трассы до 1553,50 м, конец трассы.

3. Согласно карте климатического районирования для строительства, СП 131.13330.2012 Приложение А, район изысканий расположен в климатическом районе II и климатическом подрайоне II-Б, и относится ко 2-ой (нормальной) зоне влажности. Район изысканий расположен в IV дорожно-климатической зоне (СП 34.13330.2012).

4. В геологическом отношении трасса газопровода расположена в долине р. Кутардон, на ее берегах сложенных отложениями тоарского яруса нижней юры, представленные глинистыми сланцами с прослоями песчаников. На склонах, которых развиты делювиальные накопления мощностью от 0,3 м до 10 м. Делювий представлен в основном щебенисто-дресвяными отложениями с супесчано-суглинистым заполнителем (dQ<sub>II-IV</sub>).

По трассе газопровода делювиальные отложения представлены дресвяным грунтом с включением щебня до 20%, с суглинистым заполнителем до 20%, перекрываются почвенным слоем - суглинок с дресвой и щебнем до 15-20%, мощностью 0,2-0,3 м.

На площадке реабилитационного центра скважиной глубиной 3,0 м вскрыты насыпной грунт мощностью 0,4 м и дресвяный грунт с щебнем до 20%, с суглинистым заполнителем.

Ориентировочно возраст дресвяных грунтов среднеплейстоцен-голоценовые, по

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



генезису делювиальные. Вскрытая мощность дресвяного грунта 2,6 м.

Под делювием по обоим берегам, залегает аллювиальный валунный грунт с галькой и гравием мощностью 0,9-1,7 м. Коренные породы- глинистые сланцы с прослоями песчаников, мощностью 0,5-1,5 м, залегают под аллювиальными грунтами.

5. Гидрографическая сеть территории представлена рекой Кутардон. Поверхностные воды пресные, величина сухого остатка 0,317-0,324 г/л. По химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, кальциево-магниевого и сульфатные (классификация С.А. Шукарева); средней жесткости, с общей жесткостью от 4,8 до 5,9 мг-экв/л; по водородному показателю – нейтральная (рН от 6,4 до 6,8).

6. В результате анализа пространственной изменчивости свойств грунтов, с учетом данных о геолого-литологическом строении, а также водно-физических и механических параметров, выделены 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), частные значения характеристик грунтов приведены в Приложении Е, нормативные и расчетные значения – в Приложении И.

7. Степень агрессивного воздействия грунтов, залегающих выше уровня подземных вод, по содержанию сульфатов для бетонов всех марок на всех видах цементов – неагрессивная, по содержанию хлоридов для бетонов всех марок на всех видах цементов – неагрессивная.

Грунты по степени засоления легкорастворимыми солями (согласно Таблице Б.25 ГОСТ 25100-2011) незасоленные при любом типе засоления. Степень агрессивности грунтовой среды по содержанию сульфатов и хлоридов к бетонным и железобетонным конструкциям представлена в Таблице 5.2.1. и в Приложении К.

Мероприятия по защите конструкций от коррозии принимаются проектной организацией в соответствии с действующими нормативными документами.

8. Нормативная глубина сезонного промерзания грунта в районе работ составит: для крупнообломочных грунтов – 1,06 м.

9. По критериям типизации территорий, по подтопляемости часть участка относится по наличию процесса подтопления к потенциально подтопляемой (II-A-2).

10. В пределах площадки изысканий опасных экзогенных геологических процессов не отмечено.

11. В соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», фоновая сейсмичность территории принята по с.Холст.

Сейсмичность района по картам ОСР-2016 сейсмического районирования территории: для карты А (10 %)-9 баллов; для карты В (5 %)- 9; для карты С(1%)->9 баллов.

Грунты площадки изысканий, согласно табл. 1, СП 14.13330.2018 относятся ко II-ой категории по сейсмическим свойствам.

Исходя из этого, сейсмичность площадки изысканий реабилитационного центра и трассы газопровода принимается - **9 баллов**.

Степень опасности природных эндогенных процессов с учетом указанной сейсмичности района согласно т.5.1 СП 115.13330-2016 определена как весьма опасная.

12. Характеристика грунтов по трудности разработки в соответствии с ГЭСН 81-02-01-2001, сборник №1 приведена в таблице 5.1

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №						

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

## 10. Список использованных материалов

Изыскания выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов и актов Российской Федерации для инженерных изысканий:

1. ГОСТ 25100–2011 «Грунты. Классификация»
2. ГОСТ 21.302–2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»
3. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01– 83)», Москва, 1986 г.
4. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
5. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»
6. СП 446.1325800.2019 «Общие правила производства работ, выполняемых в составе инженерно-геологических изысканий для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории и выбора площадок (трасс) строительства, проектной документации объектов капитального строительства, для строительства и реконструкции зданий и сооружений».
7. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
8. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»
9. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»
10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия с картами.
11. ГОСТ 12248–2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости»
12. ГОСТ 20276-2012
13. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
14. СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»
15. ГОСТ 30416–2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
16. ГОСТ 20522–2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
17. ГОСТ 12536–2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»
18. ГОСТ 5180–2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»
19. ГОСТ 12071–2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»
20. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
21. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ.
22. СП34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Москва: Госстрой России, 2013. 107 с.
23. Архивный материал: «Реконструкция автомобильной дороги от федеральной автодороги А-164 «Транскам» до объекта незавершенного строительства автодороги от с. Н.Зарамаг к рекреационному комплексу «Мамисон».

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

**ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

Приложение А  
Утверждаю:  
Заместитель директора-  
главный инженер  
ООО «Газпром газораспределения  
Владикавказ»

\_\_\_\_\_ Худиев Р.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.  
М.П.

### ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Объект: газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).**

№№ п/п	Перечень основных данных и требований	Содержание
1	Основание на проектирование	Программа газификации ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» на 2021 год
2	Местоположение объекта	РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр)
3	Вид строительства	Новое строительство
4	Разрабатываемая документация	Проектная документация
5	Заказчик	ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Транспортная, д.10 8(8672)76-62-72 gro_alania@rgk-rso.ru
6	Исполнитель	
7	Исходные данные, предоставляемые заказчиком проекта	1. ТУ ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» филиал в г. Алагир. 2. Технические условия служб, эксплуатирующих инженерные коммуникации в месте прохождения трассы проектируемого газопровода. 3. Исходные данные, необходимые для проектирования: -справка о расстоянии до пожарной части и времени прибытия пожарного расчета; -справка о месте складирования грунта; -справка о месте утилизации отходов в процессе строительства; -справка о финансировании объекта строительства. 4. Другие исходные данные, необходимость получения которых была выявлена в процессе проектирования объекта (информацию, материалы для получения исходных данных готовит проектировщик (подрядчик)).
8	Инженерные изыскания	Инженерные изыскания выполняет подрядчик в объеме, необходимом для проектирования и

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

		прохождения ПД экспертизы.
9	Градостроительная документация	Проект планировки и проект межевания территории выполняет подрядчик
10	Порядок разработки документации	1. Организовать выбор трассы газопровода и обеспечить согласование размещения объекта в установленном порядке. Предусмотреть (при необходимости) расчет площадей и размера убытков правообладателям земельных участков сельскохозяйственного назначения, попадающих в зону производства работ. 2. Трасса проектируемого газопровода предварительно согласовывается с Заказчиком. 3. Проектную документацию разработать в соответствии с законодательством, действующими нормативными документами РФ, Постановлением правительства РФ № 87 от 16.02.2008г.
11	Технико-экономические показатели объекта проектирования	Проектируемый газопровод подключается от газопровода, расположенного в с. Холст (сущ. г/п от АГРС «Унал»), проходит по землям населенных пунктов, пересекая автомобильную дорогу республиканского значения, ГРПШ установить в границе с. Холст, Алагирского района, РСО-Алания. -Ориентировочная протяженность объекта – 230 м, -Уровень ответственности - нормальный (ГОСТ 27751-2014), -диаметр - 57 мм, -прокладка - подземная (надземная), -глубина заложения подземной части - до 1,5 м, -материал - трубы полиэтиленовые (сталь). На проектируемом газопроводе на месте врезки предусмотреть установку шарового крана в качестве запорной арматуры в безколодежном исполнении. Материал трубы в точке подключения газопровода - сталь. Предусмотреть установку ГРПШ в с. Холст. Объем выполняемых работ при проектировании: согласно ТУ филиала ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» в г. Алагир. Подтвердить диаметр газопровода гидравлическим расчетом.
11.1	Назначение объекта	Трубопровод местный для газа (газопровод предназначен для отопления, горячего водоснабжения, приготовления пищи для жилых зданий и отопления и вентиляции общественных зданий с. Холст, Алагирского района, РСО-Алания. ОКОФ—2 220.42.21.12.120
11.2	Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функциональности, которых влияют на их безопасность	Не принадлежит
11.3	Возможность опасных	Сейсмичность

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

	природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания и сооружения	
11.4	Принадлежность к опасным производственным объектам	Принадлежит, III класс опасности ОПО согласно ФЗ №116 «О промышленной безопасности производственных объектов» с изменениями на 29.07.2018г.
11.5	Пожарная и взрывопожарная опасность	Газопровод не категоризируется
11.6	Наличие помещений с постоянным пребыванием людей	Не имеются
11.7	Уровень ответственности сооружений	Нормальный
12	Порядок прохождения экспертизы	Заказчик сдает полученную проектно-сметную документацию на экспертизу. Подрядчик при получении замечаний экспертизы, вносит изменения в проектно-сметную документацию.
13	Объем выполняемых проектных работ	Согласно ТУ ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» РСО-Алания: 1. На проектируемом газопроводе на месте врезки предусмотреть установку шаровых кранов в качестве запорной арматуры в безколодезном исполнении; 2. Предусмотреть установку редуцирующего устройства.
14	Требования к проектированию по разделам ПСД	Проектную документацию разработать и оформить в соответствии с законодательством РФ, действующими нормативно-правовыми актами РФ в области строительства, СП-62.13330.2011*«Газораспределительные системы» (актуализированная редакция СНиП 42-01-2002), СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб». Состав и содержание разделов 1-9 проектной документации сформировать согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (раздел III линейные объекты), утвержденному постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г № 87, а также техническими условиями ООО «Газпром газораспределение Владикавказ». В составе проектной документации разработать разделы: - пояснительная записка; - проект полосы отвода; - технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения; - Проект организации строительства; - Мероприятия по охране окружающей среды;

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.</li> <li>- Мероприятия по ГО и ЧС</li> <li>- Смета на строительство.</li> </ul> <p>В составе пояснительной записки предусмотреть выполнение следующих разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мероприятия по охране труда и технике безопасности.</li> </ul> <p>Проект организации строительства (ПОС) выполнить в соответствии с техническими требованиями. Сроки начала и окончания выполнения работ установить исходя из нормативных сроков работ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проект планировки территории;</li> <li>- Проект межевания территории;</li> <li>- получить Постановление о утверждении ППТ и ПМТ от АМС</li> </ul>
15	Особые требования к проектированию	<p>Задание на проектирование составлено на основании технических условий филиала ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» филиал в Пригородном районе.</p> <p>В составе проекта разработать основные технические решения и согласовать их с заказчиком.</p> <p>В проектной документации указать использование материалов с наличием сертификата Системы добровольной сертификации ГАЗСЕРТ»</p>
16	Требования к разработке сметной документации	<p>Сметная стоимость строительства определяется в текущем уровне цен, на основании ФЕР.</p> <p>Сметная документация должна содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сводный сметный расчет;</li> <li>- локальные, объектные сметные расчеты и ресурсные ведомости (к каждой локальной смете).</li> </ul> <p>Сводный сметный расчет оформляется и разрабатывается в соответствии с действующими нормативными документами РФ.</p> <p>Сводную и локальные сметы разработать в программном комплексе «Гранд-Смета»</p>
17	Срок выполнения работ	Согласно условиям договора
18	Порядок сдачи работы	<p>После получения положительного заключения экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: 1 этап - Генпроектировщик передает Заказчику материалы проектной документации в 1-м экземпляре на бумажном носителе и в 1-м экземпляре на электронном носителе для согласования. Получение письменного согласования Заказчика. 2 этап - прохождение экспертизы. 3 этап - по результатам прохождения экспертизы, документация передается Заказчику в 3-х экземплярах на бумажном носителе и в 1-м экземпляре на электронном носителе.</p>
19	Требования к передаче материалов на электронных носителях	<p>Электронная версия комплекта документации передается Заказчику на CD-R диске в форматах DWG и PDF. Допускается использовать носители формата CD RW. DVD-R. DVD-RW.</p>

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист



		<p>Диски должны быть защищены от записи, иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, название комплекта. В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания. Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации. Каждый физический раздел комплекта должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом электронного документа или образа документа. Название каталога должно соответствовать названию раздела. Файлы должны открываться в режиме просмотра в операционных системах Windows 2000. NT. XP.</p>
--	--	---

Приложение №1 Ситуационная схема

Ине. № подл.		Подп. И дата		Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ИГИ					Лист

**Ситуационная схема**



— ось проектируемого газопровода

Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алаирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

" СОГЛАСОВАНО "

" УТВЕРЖДАЮ "

ООО «Газпром газораспределение  
Владикавказ»

Индивидуальный предприниматель

Р.В. ХудиевЛ.А. Кудзиева

«20» июля 2021 г.

«20» июля 2021 г.

**Газопровод низкого давления по адресу:  
PCO-A, Алагирский район, с. Холст,  
(реабилитационный центр).**

**ПРОГРАММА РАБОТ**

на производство инженерно-геологических изысканий.

Ине. № подл.	2021					Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	
Взам. инв. №						
Подп. И дата						

ИГИ

## 1. Общие сведения

Настоящая программа составлена на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту: "Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр)" на основании Технического задания на выполнение инженерно-геологических изысканий к Договору № 36/2020 от 01.11.2020г.

В административном отношении участок работ расположен в РСО-Алания, Алагирского района, с. Холст. Рисунок 1.

Заказчик: ООО «Газпром газораспределение Владикавказ».

Подрядчик (исполнитель инженерных изысканий): ИП «Кудзиева Л.А.».

Вид строительства: новое строительство.

Стадия проектирования: проектная документация.

Уровень ответственности: 2 (нормальный) Геотехническая категория -2.

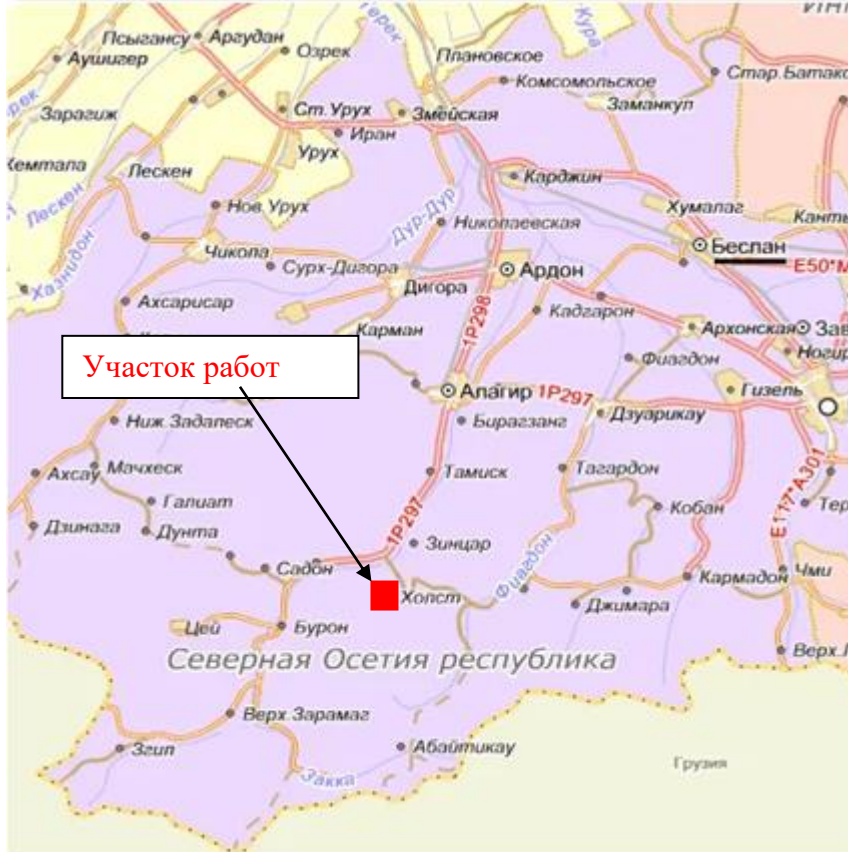


Рисунок 1. Обзорная схема расположения участка работ

В соответствии с Техническим заданием планируется выполнить инженерно-геологические изыскания для стадии «Проектная документация» с целью получения необходимых и достаточных материалов и данных о природных и техногенных условиях участка работ. Задачей настоящих изысканий (август 2021г.) является получение необходимых и достаточных данных о геолого-литологическом строении участка изысканий и природных условиях исследуемой территории для принятия основных проектных решений.

Основные методы решения геологических задач, поставленных Техническим заданием, включают выполнение комплекса полевых, лабораторных и камеральных работ. Выполнение полевых работ направлено на получение данных о современном состоянии инженерно-геологических условий территории работ с выделением участков проявления опасных геологических и инженерно-геологических процессов, уточнением условий распространения специфических грунтов.

Взам. инв. №							Лист
Подп. И дата							ИГИ
Инв. № подл.							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Инженерно-геологические изыскания сопровождаются контролем качества для обеспечения высокого качества инженерных изысканий и их продукции (технической документации). Эти работы начинаются с составления программы работ, оценки технической оснащенности исполнителя и его готовности к выполнению работ, включают постоянный (сплошной и операционный) контроль качества полевых, лабораторных и камеральных исследований и заканчиваются приемкой отчетной документации.

Для выноса в натуру точек исследований используется топографическая съемка масштаба 1:500. Привязка этих точек производится с точек съемочного обоснования в местной системе координат и Балтийской системе высот.

Техническая характеристика проектируемого объекта: прокладка трассы газопровода низкого давления диаметром  $\varnothing 57$  мм. Ориентировочная протяженность объекта – 230 м. Прокладка - подземная (надземная), материал - трубы полиэтиленовые (сталь). Глубина заложения подземной части - до 1,5 м.

## 2. Оценка изученности территории

Сведений, о ранее проводимых на исследуемом участке инженерно-геологических изысканиях, не имеется.

В прилегающей зоне в пределах одного и того же геоморфологического элемента были выполнены инженерно-геологические изыскания в 2017 г. ООО «Роспроект» по объекту: «Капитальный ремонт автомобильной дороги А-164 "Транскам" Карджин - Алагир - Нижний Зарамаг - граница с Республикой Южная Осетия, км 36+000 – км 59+000 в Республике Северная Осетия-Алания».

Материалы вышеуказанных изысканий использовались при составлении программы работ и настоящего отчета: сведения общего характера; сведения о фильтрационных характеристиках грунтов и т.д.

Возможность использования материалов изысканий прошлых лет установлена по результатам рекогносцировочного обследования с учетом прошедших изменений рельефа, техногенных воздействий и др. факторов.

## 3. Краткая физико-географическая характеристика района работ

*Климат.* Согласно климатическому районированию, участок проектирования относится к Умеренному поясу Высокогорной подобласти Северного Кавказа, зона нормальной влажности.

Климатический район для строительства – II-B по СП 131.13330.2012. IV — дорожно-климатическая зона.

Формирование климата бассейна р. Кутардон связано с общими закономерностями циркуляции атмосферы и региональными особенностями, обусловленными рельефом. Территория входит в горную климатическую область Северного Кавказа с преобладанием умеренных воздушных масс в течение всего года. На высотах более 2000–2500 м формируется климат, близкий к климату свободной атмосферы с преобладанием западных воздушных масс, низкими значениями теплового баланса и повышенным увлажнением. С уменьшением абсолютных высот большую роль начинает играть приземная циркуляция воздуха. В местных циркуляционных процессах велико значение горно-долинных ветров и фёнов. Характерной особенностью горных районов являются горно-долинные ветры, суточная периодичность действия которых лучше выражена осенью и летом, когда ослаблена общая циркуляция.

Понижение температуры с высотой является наиболее важной особенностью горных районов (Таблица 1). Температурный градиент (понижение температуры на каждые 100 м превышения) здесь составляет 1,8-2°C.

Взам. инв. №		Подп. И дата	Ине. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Таблица 1 — Средняя месячная и годовая температура воздуха

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Алагир (576м)	-3,7	-2,6	2,0	9,3	14,4	18,0	20,5	19,8	15,3	9,2	3,1	-1,6	8,6
Н.Зарамаг (1750м)	-6,3	-5,1	-1,7	3,6	8,9	11,6	14,3	14,0	9,9	6,1	0,4	-4,3	4,3
Цей (1800м)	-6,5	-5,6	-2,7	2,6	8,3	10,8	13,2	13,0	8,7	4,0	-2,1	-5,5	3,2
Мами-сонский Перевал (2854м)	-12,0	-12,2	-8,9	-4,1	0,6	3,8	7,3	7,6	4,0	-0,5	-5,3	-9,1	-2,4

Средняя годовая температура воздуха минус 2,4°C – Мамисонский перевал, 3,2°C – Цей. Наиболее жаркий месяц — июль, август (среднемесячная температура 13,2°C – Цей, 7,6°C – Мамисонский перевал. Наиболее холодный месяц — январь (среднемесячная температура минус 6,5°C – Цей, минус 12°C – Мамисонский перевал).

Абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха характеризуют наиболее высокие и низкие температуры воздуха и возможные колебания температуры. Абсолютный максимум температуры воздуха с высотой падает более заметно, чем абсолютный минимум (Таблица 2).

Таблица 2 — Абсолютные максимумы и минимумы температуры воздуха

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
МС Нижний Зарамаг 1750													
Абс. макс	12	13	20	23	27	29	31	32	30	26	19	16	32
Абс. мин.	-34	-27	-25	-13	-5	-3	-2	-1	-9	-13	-17	-32	-34
МС Мамисонский перевал 2854													
Абс. макс	6	7	9	15	16	19	21	25	20	14	10	8	25
Абс. мин.	-32	-28	-28	-22	-14	-9	-5	-5	-12	-18	-25	-27	-32

Начало зимы (переход температуры воздуха через 0°C) на высотах ~ 1700 м начинается одновременно, во II декаде ноября. Наиболее холодный период (со среднесуточной температурой ниже минус 5°C) отмечается с III декады декабря по III декаду февраля. Морозы могут достигать минус 32°C, в понижениях до минус 34°C. Как и на всем Северном Кавказе, в течение зимы случаются оттепели, температура поднимается порой до плюс. Такие потепления вызваны, как правило, фёновым эффектом.

За отопительный период принято число дней со средней температурой ниже 8°C. Расчетная вентиляционная температура — это средняя температура наиболее холодной части отопительного периода, составляющей 15% его продолжительности. Расчетные значения самой холодной пятидневки по высотам до 1700 м изменяется в пределах от (-15°C) до (-16°C) и ниже; зимняя вентиляционная температура — от (-6,6°C) до (-6,8°C) и ниже; продолжительность отопительного периода – 215-233 дня.

**Геоморфология.** В геоморфологическом отношении реабилитационный центр находится на левобережной террасе р. Кутардон. Относительное превышение участка над рекой до 40 м. Поверхность площадки ровная, с незначительным уклоном к р. Кутардон. Начало трасса газопровода на правом берегу р. Кутардон на абсолютной отметке 1518,0 м. На отметке 1525,0 переходит на левый берег и по левому склону долины проходит к реабилитационному центру. Высотные отметки трассы изменяются от 1518,0 м начало трассы до 1553,50 м, конец трассы. на участке варьируют в пределах 827,22-946,76 м.

**Геологическое строение.** В геологическом отношении трасса газопровода расположена в долине р. Кутардон, на ее берегах сложенного отложениями тоарского яруса нижней юры,

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



представленные глинистыми сланцами с прослоями песчаников. На склонах, которых развиты делювиальные накопления мощностью от 0,5 м до 10 м. Делювий представлен в основном щебенисто-дресвяными отложениями с супесчано-суглинистым заполнителем (dQ<sub>II-IV</sub>).

По трассе газопровода делювиальные отложения представлены дресвяным грунтом с включением щебня до 20%, с суглинистым заполнителем до 20%, перекрываются почвенным слоем - суглинок с дресвой и щебнем до 15-20%, мощностью 0,2-0,3 м.

*Гидрогеологические условия.* Основной водной артерией района изысканий является река Кутардон, которая протекает в Алагирском районе, Республики Северная Осетия-Алания. Длина реки составляет 10 км, площадь водосборного бассейна 34,8 км<sup>2</sup>.

Начинается на северном склоне хребта Чихациртит, течёт на север через сёла Холст, Верхний и Нижний Унал. Устье реки находится в 49 км по правому берегу реки Ардон в Нижнем Унале. Основной приток — ручей Цагатдон, впадает справа.

По водному режиму реки района изысканий относятся к рекам с преобладающим весенне-летним паводочным режимом, максимальный сток которых наблюдается в июле-августе в период наиболее интенсивного таяния ледников и выпадения осадков.

Ход температуры воды характеризуется постепенным ее увеличением с момента очищения реки от льда до июля и последующим спадом, продолжающимся до появления первых ледовых образований. Для рек, берущих начало с ледников термический режим отличается, наибольший прирост температуры наблюдается в мае-июне.

*Опасные геологические процессы.*

Характерными опасными инженерно-геологическими процессами на изучаемой территории являются эндогенные, выражающиеся в сейсмичности участка работ.

В соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», фоновая сейсмичность территории принята по с.Холст.

Сейсмичность района по картам ОСР-2016 сейсмического районирования территории: для карты А (10 %)-9 баллов; для карты В (5 %)- 9; для карты С(1%)->9 баллов.

Категория сложности инженерно-геологических условий по совокупности факторов согласно СП 47.13330-2016 Приложение Г. Таблица Г.1– II (средняя).

#### 4. Состав и виды работ, организация их выполнения

Виды и объемы работ назначаются в соответствии с требованиями действующих нормативных СП 47.13330.2016, СП 22.13330.2016, СП 28.13330.2017, СП446.1325800.2019.

Для получения необходимых материалов требуется выполнить следующие виды работ:

- буровые работы;
- лабораторные исследования грунтов;
- камеральная обработка материалов и составление отчета.

##### 4.1 Буровые работы, опробование грунтов, подземных и поверхностных вод.

Целевым назначением буровых работ является получение современных данных инженерно-геологических и гидрогеологических условий (согласно СП 47.13330.2016).

Всего при проведении инженерно-геологических изысканий намечена проходка 4 скважин глубиной 3,0м. Общий метраж бурения составит 12 п.м. при производстве буровых работ возможно увеличение глубины горных выработок, в случае, если на забое скважин будет установлено распространение специфических грунтов или описанных инженерно-геологических процессов.

Бурение скважин будет проводиться самоходной буровой установкой типа УРБ -2А-2. Способ бурения скважин, согласно СП 47.13330.2016- колонковый, диаметром 127 мм с применением обсадных труб в оплывающих и осыпающихся грунтах. Бурение проводится с отбором проб с нарушенной структурой и монолитов для определения физико-механических

Взам. инв. №							ИГИ	Лист
Подп. И дата							ИГИ	Лист
Инв. № подл.							ИГИ	Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

свойств. Образцы нарушенной структуры отбираются через 2,0-3,0 м в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-84.

При проходке скважин ведется детальное описание вскрываемого разреза.

Отбор, упаковка и транспортирование образцов грунтов - согласно ГОСТ 12071-2014.

При проходке скважин, в случае появления грунтовых вод, фиксируется появление грунтовых вод и его установившийся уровень (через 1-2 дня после окончания проходки). Для определения установившегося уровня проводятся гидрогеологические наблюдения.

Производить замер уровня (появившийся и установившийся) воды в скважине в соответствии с ГОСТ 31861-2012 и «Методическими рекомендациями» ФГУП НИИ ВОДГЕО, М., 2003 г. Проводится отбор проб воды на сокращенный химический анализ.

После замеров уровня грунтовых вод, выработки ликвидировать путём обратной засыпки грунтом с трамбованием.

#### 4.2 Лабораторные работы

Все лабораторные исследования выполняются в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 5180-2015, ГОСТ 12536-2014.

Обработка результатов лабораторных определений физических свойств дисперсных грунтов проводится в соответствии с ГОСТ 20522-2012. Определения характеристик прочности и деформируемости, включающие одноплоскостной срез, компрессионное сжатие, выполняются в соответствии с ГОСТ 12248-2010.

Испытания грунта методом компрессионного сжатия выполняется на приборах АСИС по двум ветвям нагрузки. Сдвиговые испытания проводятся на установках одноплоскостного среза АСИС по схеме неконсолидированного испытания.

Всего Программой предусмотрено определение физико-механических, прочностных и деформационных характеристик свойств грунтов по 6 монолитам связных грунтов, и 12 образцам нарушенной структуры.

Планируется выполнение сокращенного химического анализа грунтовых (3 пробы) и поверхностных вод (2 пробы).

#### 4.3 Камеральная обработка результатов изысканий

По результатам работ проводится камеральная обработка материалов и составление технического отчета. Отчет состоит из текстовой части, текстовых и графических приложений.

Текстовая часть будет содержать сведения об изученности инженерно-геологических условий, о физико-географических и техногенных условиях, геологическом строении, гидрогеологических, инженерно-геологических условиях (свойства грунтов, специфические грунты, инженерно-геологические процессы), выводы.

Текстовые приложения будут содержать:

- каталог координат и высот геологических выработок;
- сводную таблицу рекомендуемых нормативных и расчетных значений показателей физико-механических свойств грунтов при 2-х значениях доверительной вероятности ( $\alpha=0,85$  и  $0,95$ );
- результаты определения прочностных и деформационных характеристик грунтов, которые будут содержать результаты лабораторных испытаний.

Все вышеперечисленные результаты будут содержать таблицы и графики проведения испытаний;

- результаты определения коррозионной активности грунтов;
- результаты определения химического анализа грунтовых вод;

Взам. инв. №							Лист
Подп. И дата							ИГИ
Ине. № подл.							Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	



Графические материалы будут содержать:

- План расположения скважин, полевых испытаний и линий инженерно-геологических разрезов;
- Инженерно-геологические разрезы по оси газопровода М 1:500 – горизонтальный, 1:100 – вертикальный;

### 5. Контроль качества и приемка работ

Инженерные изыскания на всех этапах сопровождаются контролем качества для обеспечения высокого качества инженерных изысканий и их продукции (технической документации).

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

1. Полнота выполнения требований технического задания. Полнота информации о геологическом строении, литологическом составе, генезисе и физико-механических свойствах грунтов; о грунтовых водах и геологических процессах с учетом особенностей проектируемого сооружения. Полнота выполнения требований нормативных документов.

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

### 6. Требование по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды при проведении работ

Работы выполнить в соответствии с ПБ 08-37-2005 "Правилами безопасности при геолого-разведочных работах", 2005 г., «Временными указаниями по охране окружающей природной среды при проведении гидрогеологических и инженерно-геологических работ», 1982 г.

#### В ОХРАННОЙ ЗОНЕ ЛЭП И ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ РАБОТЫ БЕЗ НАРЯДА-ДОПУСКА ЗАПРЕЩАЮТСЯ!

Перед началом полевых работ начальнику партии (или ответственному исполнителю) выполнить рекогносцировочное обследование площадки, разместить места проходки горных выработок, полевых опытных работ, согласовать их с организациями, эксплуатирующими подземные коммуникации, провести инструктаж исполнителей, оформить в установленном порядке допуск на право производства работ. *Производство всех видов работ без присутствия специалистов, имеющих право их ответственного ведения, запрещается!*

Работники буровой бригады до начала полевых работ должны быть обучены приемам работ, связанным с их спецификой в данном районе, а также методам оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях и заболеваниях.

Буровую установку укомплектовать аптечкой с набором медикаментов и средств оказания первой (доврачебной) помощи, средствами пожаротушения, термосом (емкостью) с питьевой водой. Работники должны быть обучены правилам обращения с огнетушителем, а также знать основные правила пожарной безопасности.

При обращении с ГСМ следует соблюдать особые меры пожарной безопасности. Во всех случаях, в целях защиты окружающей природной среды, запрещается загрязнять ГСМ.

Взам. инв. №								ИГИ	Лист
Подп. И дата									
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

После окончания работ все неблагоприятные последствия воздействия на окружающую среду при производстве буровых работ (колеи от автомобилей, прямки, выбуренный грунт) должны ликвидироваться, извлечь все обсадные трубы, особое внимание следует обратить на тщательность тампонажа выработок - провести ликвидационный тампонаж, устранить загрязнение почвы от ГСМ, запрещается оставлять обрезки труб, обрывки стальных канатов и т. п. Воздействие на окружающую среду в период производства изысканий носит временный характер.

Для снижения негативного воздействия при проведении полевых изыскательских работ предусмотрен комплекс мероприятий, направленных на уменьшение выбросов и сбросов в воздушный бассейн, снижение загрязнения:

- проезд техники только в пределах полосы отвода для производства работ;
- эксплуатация машин и механизмов в исправном состоянии во избежание аварийных утечек топлив и масел, возгораний естественной растительности;
- предотвращение слива производственных и бытовых отходов на поверхность площадки;
- своевременная утилизация мусора и отходов.

### 7. Используемые нормативные документы

Изыскания будут выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов и актов Российской Федерации для инженерных изысканий:

24. ГОСТ 25100–2011 «Грунты. Классификация»
25. ГОСТ 21.302–2013 «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»
26. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01– 83)», Москва, 1986 г.
27. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»
28. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»
29. СП 446.1325800.2019 «Общие правила производства работ, выполняемых в составе инженерно-геологических изысканий для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории и выбора площадок (трасс) строительства, проектной документации объектов капитального строительства, для строительства и реконструкции зданий и сооружений».
30. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
31. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»
32. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»
33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия с картами.
34. ГОСТ 12248–2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости»
35. ГОСТ 20276-2012
36. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
37. СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»
38. ГОСТ 30416–2012 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»
39. ГОСТ 20522–2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»
40. ГОСТ 12536–2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического

Взам. инв. №		Подп. И дата	Ине. № подл.							Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

(зернового) и микроагрегатного состава»

41. ГОСТ 5180–2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик»

42. ГОСТ 12071–2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов»

43. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации

44. РСН 65-87. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ.

Инженер-геолог



Сланов П.Л.

Ине. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подп. И дата					
						ИГИ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

**ВСТАВИТЬ ВЫПИСКУ**

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

**3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:**

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий:

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
22.09.2020	22.09.2020	Не имеет права

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:

а) первый	V	Не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	Нет	Не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	Нет	Не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	Нет	Составляет триста миллионов рублей и более

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:

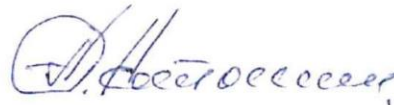
а) первый	V	Не превышает двадцать пять миллионов рублей
б) второй	Нет	Не превышает пятьдесят миллионов рублей
в) третий	Нет	Не превышает триста миллионов рублей
г) четвертый	Нет	Составляет триста миллионов рублей и более

**4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания объектов капитального строительства:**

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ

4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ

Генеральный директор



О.Н. Котанчян



Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата



Федеральное агентство  
по техническому регулированию и метрологии  
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Чеченской Республике»  
ФБУ «Чеченский ЦСМ»

**Заключение № 022/02Е.19**  
о состоянии измерений в лаборатории

Выдано «27» Декабря 2019 г.  
Действительно до «26» Декабря 2022 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что геотехническая лаборатория  
ООО Фирма «Стройиз»

по адресу: 366814, Чеченская Республика, Надтеречный район,  
с.Бено-Юрт, ул.им. А. Магомадова, дом 3.

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 (двух) листах.

Директор  
ФБУ «Чеченский ЦСМ»



С.С. Сатуев

364013. г. Грозный, ул. им. Шейха Али Митаева (Первомайская) № 55.

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

**Федеральное агентство  
по техническому регулированию и метрологии  
ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации,  
метрологии и испытаний в Чеченской Республике  
(ФБУ «Чеченский ЦСМ»)**

**Приложение  
к заключению об оценке состояния измерений  
№ 022/2Е.19 от 27.12.2019 г.  
действительно до 26.12.2022 г.  
Геотехническая лаборатория ООО Фирма «Стройиз»**

**Перечень объектов и контролируемых в них показателей**

№ п/п	Объекты	Определяемые показатели
1	2	3
1	Грунты	
1.1		Отбор проб
1.2		Влажность, в том числе гигроскопическая
1.3		Граница текучести
1.4		Граница раскатывания
1.5		Число пластичности
1.6		Плотность грунта
1.7		Плотность сухого грунта
1.8		Плотность частиц грунта
1.9		Коэффициент пористости
1.10		Пористость
1.11		Максимальная плотность грунта
1.12		Оптимальная влажность грунта
1.13		Коэффициент сжимаемости
1.14		Коэффициент фильтрационной консолидации
1.15		Сопротивление срезу
1.16		Удельное сцепление
1.17		Угол внутреннего трения
1.18		Модуль деформации
1.19		Коэффициент сжимаемости
1.20		Коэффициент поперечной деформации
1.21		Давление набухания
1.22		Свободное набухание
1.23		Набухание под нагрузкой
1.24		Влажность набухания
1.25		Влажность на пределе усадки
1.26		Усадка грунта относительно по высоте, диаметру, объему
1.27		Модуль сдвига

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

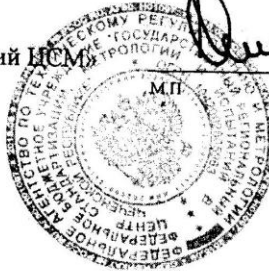
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

1.28		Поровое давление
1.29		Предел прочности методом одноосного сжатия
1.30		Модуль упругости
1.31		Относительная просадочность
1.32		Начальное просадочное давление
1.33		Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав
1.34		Количество растительных остатков
1.35		Количество гумуса (по количеству органического углерода)
1.36		Углы откоса
1.37		Истираемость
1.38		Удельное электрическое сопротивление грунта
1.39		Плотность катодного тока
2	<b>Скальные и полускальные горные породы</b>	
2.1		Предел прочности при одноосном растяжении
2.2		Предел прочности при одноосном сжатии
3	<b>Почвы, грунты</b>	
3.1		Водородный показатель (рН) водной вытяжки
3.2		Плотный остаток водной вытяжки
3.3		Карбонат-ион в водной вытяжке
3.4		Бикарбонат-ион в водной вытяжке
3.5		Хлорид-ион в водной вытяжке
3.6		Сульфат-ион в водной вытяжке
3.7		Натрий и калий в водной вытяжке
3.8		Кальций и магний в водной вытяжке
3.9		Органическое вещество
3.10		Массовая доля органического вещества
3.11		Микроагрегатный состав глинистых грунтов ареометрическим методом
4	<b>Вода грунтовая</b>	
4.1		Гидрокарбонаты
4.2		Карбонаты и гидрокарбонаты
4.3		Хлориды
4.4		Сульфаты
4.5		Жесткость
4.6		Кальций
4.7		Натрий и калий суммарно
4.8		Сухой остаток
4.9		Взвешенные вещества
4.10		Водородный показатель (рН)
4.11		Нитрат-ион
4.12		Нитрит-ион
4.13		Ионы аммония
4.14		Перманганатная окисляемость

Директор  
ФБУ «Чеченский ИСМ»



*[Handwritten signature]*

С.С. Сагыев

Лист 2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист



### Каталог координат и высотных отметок выработок

Система координат: МСК-15.

Система высот: Балтийская.

№ п/п	Наименование выработки и ее номер	Абсолютная отметка, м	Координаты		Глубина, м
			X	Y	
1	Скв. 1	1539.38	37155.98	297294.70	3.0
2	Скв. 2	1526.51	37091.78	297234.10	3.0
3	Скв. 3	1524.50	37098.39	297215.68	3.0
4	Скв. 4	1553.00	37228.42	297211.28	3.0

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
			ИГИ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

### Физические свойства грунтов

Лабораторный номер	Наименование и номер выработки	Глубина отбора, м	Влажность, %			Число пластичности, Ip	Показатель консистенции, IL	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>			Коэффициент пористости, e	Степень влажности, д.ед.	Угол внутреннего трения, градус	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, Мпа природный	Модуль деформации, Мпа водонасыщенный
			природная, W %	на границе текучести, WL %	на границе раскатывания, Wp %			Плотность частиц т/м <sup>3</sup> , Ps	Плотность т/м <sup>3</sup> , P	Плотность сухого грунта т/м <sup>3</sup> , Pd						

Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%.

1	Скв.1	0,5	10,1	30,8	19,6	11,2	<0	2,72	1,79	1,63	0,67	0,41				
6	Скв.2	0,4	12,3	36,0	22,2	13,8	<0	2,72	1,75	1,48	0,84	0,40				
11	Скв.3	0,5	13,4	34,2	19,4	14,8	<0	2,73	1,85	1,57	0,74	0,50				
15	Скв.4	0,8	11,5	34,1	20,1	14,0	<0	2,72	1,86	1,58	0,72	0,43				
16	Скв.4	1,5	10,7	34,0	19,8	14,2	<0	2,73	1,90	1,61	0,70	0,42				
17	Скв.4	2,5	12,2	30,7	18,2	12,5	<0	2,72	1,85	1,59	0,71	0,47				

Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.

2	Скв.1	1,0	5,5					2,78	2,13	2,02	0,38	0,41				
3	Скв.1	1,5	4,9					2,78	2,15	2,05	0,36	0,38				
7	Скв.2	1,0	5,0					2,78	2,18	2,08	0,34	0,41				
8	Скв.2	1,5	4,8					2,78	2,15	2,05	0,36	0,38				
12	Скв.3	1,2	4,0					2,78	2,14	2,06	0,35	0,32				
13	Скв.3	2,3	3,8					2,78	2,16	2,08	0,34	0,31				

Нач. лаборатории  /Гунаев И.Х./

20.08.2021 г.

Исполнитель  /Хохлова И.В./

Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение  
Лист

**Таблица гранулометрического состава грунтов**

лаб.№/№	NN выработок	глубина отбора, м	Содержание фракций грунта, в %, размерами, мм										
			>200	200-10	10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005
Дресвянный грунт с суглинистым заполнителем													
1	Скв.1	0,5	-	17,8	34,8	10,9	9,0	5,9	3,5	1,9	1,0	2,1	13,1
6	Скв.2	0,4	-	15,4	36,9	13,9	5,5	6,7	3,2	1,0	2,8	4,2	10,4
11	Скв.3	0,5	-	24,7	30,1	8,3	7,2	5,0	2,9	6,4	5,4	3,1	6,9
15	Скв.4	0,8	-	21,9	40,1	8,2	5,5	4,2	2,6	2,0	5,8	3,2	6,5
16	Скв.4	1,5	-	20,0	31,1	10,8	8,0	6,1	4,1	1,8	2,5	3,4	12,2
17	Скв.4	2,5	-	13,7	37,2	12,5	5,9	5,3	3,1	4,4	2,8	3,1	12,0
Валунный грунт с гравием, галькой и песком													
2	Скв.1	1,0	61,7	14,2	14,8	3,2	2,4	1,5	1,0	1,2	-	-	-
3	Скв.1	1,5	60,7	15,6	13,7	4,5	1,9	2,1	0,8	0,7	-	-	-
7	Скв.2	1,0	55,8	12,2	17,4	5,1	3,7	3,4	1,3	1,1	-	-	-
8	Скв.2	1,5	54,1	18,5	11,5	6,7	2,5	3,3	2,4	1,0	-	-	-
12	Скв.3	1,2	55,6	17,7	10,4	3,8	4,7	4,8	2,5	0,5	-	-	-
13	Скв.3	2,3	52,6	13,9	15,8	4,4	6,8	3,5	1,7	1,3	-	-	-

22.08.2021г. Начальник лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Каратыцына С.В./

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата



Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

**Результаты химических анализов водных вытяжек грунтов**

№ лабораторный	№ пробы	Глубина отбора пробы, м	Форма выражения	pH	Сухой остаток	Катионы				Анионы				Жесткость			Сумма анионов	Сумма катионов	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции (по СП 28.13330.2018, Таблица В.1 и В.2)
						Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Общая	временная	постоянная					
1	1	0,5	%	8,0	0,13	6,50	7,50	7,40	4,8	1,0	9,00	11	12	13	14	15	16	по содержанию хлоридов (зона влажная), для бетонов марка по водонепроницаемости W4-W10на:  Степень агрессивного воздействия на стальную арматуру в бетоне	
			МГ/КГ			150	150	90	293	34	432	759							W10-W14 на:  а) порландцементе сульфатостойких цементах в)
6	2	0,4	%	7,3	0,10	6,2	5,00	4,90	4,8	1,20	10,20	11	12	13	14	15	16	18	
			МГ/КГ			143	100	60	293	43	490	825							W16-20 на:
15	4	1,5	%	8,0	0,15	7,2	10,00	4,90	4,2	1,96	9,80	11	12	13	14	15	16	а) неагрессивная б) неагрессивная в) неагрессивная	
			МГ/КГ			166	200	60	256	70	470	796							а) неагрессивная б) неагрессивная в) неагрессивная
Максимальное значение			мг/кг							70	490							а) неагрессивная б) неагрессивная в) неагрессивная	

ИГИ

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Лист 1

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ  
ВОДНЫХ И СОЛЯНОКИСЛЫХ ВЫТЯЖЕК

	1	2	3		
Лабораторный №	1	6	15		
№ выработки	1	2	4		
Глубина отбора, м	0,5	0,4	1,5		
Водные вытяжки					
Водородный показатель, рН	8,0	7,3	8,0		
Сухой остаток, %	0,13	0,10	0,15		
Содержание ионов в мг на 1 кг грунта					
Хлор-ион	34	43	70		
Сульфат-ион	432	490	470		
Гидрокарбонат-ион	293	293	256		
Карбонат -ион					
Кальций-ион	150	100	200		
Магний-ион	90	60	60		
Калий-натрий-ион	150	143	166		
Общая минерализация	1003	983	1094		
Солевой состав в мг на 1 кг грунта					
Натрия хлорид	58	58	116		
Магния хлорид					
Кальция хлорид					
Натрия сульфат	36	28	71		
Магния сульфат	450	300	300		
Кальция сульфат	510	340	680		
Натрия гидрокарбонат	403	403	353		
Магния гидрокарбонат					
Кальция гидрокарбонат					
Натрия карбонат					
Магния карбонат					
Кальция карбонат					
Солянокислые вытяжки					
Сульфат-ион гипса мг/кг	364	237	671		
CaSO <sub>4</sub> *2H <sub>2</sub> O, %	0,07	0,04	0,12		

25.08.2021 г.

Нач. лаборатории  /Гунаев И.Х./Исполнитель  /Хохлова И.В./

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

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



Результаты химических анализов поверхностных вод

Место отбора	Глубина отбора пробы, м	Форма расчёта	Сухой остаток	Анионы			Сумма анионов	Катионы			Сумма катионов	Жесткость мг-экв/л			pH	Оценка агрессивности жидкой неорганической среды (по СП 28.13330.2012), по содержанию сульфат-иона, на бетоне марка по водонепрон. W4 из:	Оценка агрессивности жидкой неорганической среды (по СП 28.13330.2012), по содержанию сульфат-иона, на бетоне марка по водонепрон. W4	
				щелочность	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		Ca	Mg	Na+K по разн.		карбонатная	карбонатная	карбонатная				а) неагрессивная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
р.Кугардон ПК1+40,13	0,00	мг/л	324	232	не обн.	14	90		78	24	4		5,9	3,8	-			а) неагрессивная
		мг-экв/л		3,80		0,39	1,88	6,07	3,92	1,96	0,19	6,07						б) неагрессивная
		% мг-экв		62,6		6,4	31,0	100,0	64,6	32,3	3,1	100,0						неагрессивная
р.Кугардон ниже перехода	0,00	мг/л	318	207	не обн.	28	65		56	24	17		4,8	3,4	-			а) неагрессивная
		мг-экв/л		3,40		0,80	1,35	5,55	2,80	2,00	0,75	5,55						б) неагрессивная
		% мг-экв		61,3		14,4	24,3	100,0	50,5	36,0	13,5	100,0						неагрессивная

Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Лист \_\_1\_\_

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Лабораторный №	1		2		
Место отбора пробы	р.Кутардон ПК1+40,13		р.Кутардон		
Глубина отбора, м	поверх.		поверх.		
Водородный показатель, рН	6,6		6,4		
	мг/л	% мг-эquiv.	мг/л	% мг-эquiv.	
Сухой остаток	324		318		
Гидрокарбонат-ион	232	62,6	207	61,3	
Хлор-ион	14	6,4	28	14,4	
Сульфат-ион	90	31,0	65	24,3	
Сумма анионов		100,0		100,0	
Кальций-ион	78	64,6	56	50,5	
Магний-ион	24	32,3	24	36,0	
Калий+натрий-ион	4	3,1	17	13,5	
Сумма катионов		100,0		100,0	
Общая минерализация	442		398		
Жесткость мг-эquiv/литр					
Общая	5,9		4,8		
Карбонатная	3,8		3,4		
Некарбонатная	2,1		1,4		
СО <sub>2</sub> агрес.	нет		нет		

26.08.2021 г.

Нач. лаборатории *И.Х. Гунаев* /Гунаев И.Х./Исполнитель *И.В. Хохлова* /Хохлова И.В./

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ООО Фирма «Стройиз»  
Геотехническая лаборатория

**Определения удельного электрического сопротивления (УЭС)  
и средней плотности катодного тока грунта  
(лабораторные исследования)**

Прибор «АКАГ»

№ п/п	Номер выработки	Глубина исследования, м	Значение УЭС, Ом.м	Средняя плотность катодного тока $J A/m^2$	Коррозионная агрессивность к стали согласно ГОСТ 9.602-2005
1	1	0,5	43,8	0,07	Средняя
2	3	0,5	42,4	0,35	Средняя
3	4	0,8	41,1	0,25	Средняя
4	1	1,0	49,0	0,05	Низкая
5	2	1,5	73,0	0,03	Низкая
6	3	1,2	65,0	0,04	Низкая

27.08.2021г.

Нач. лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Виталиев С.А./

Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

## Расчет прочностных и деформационных характеристик грунтов ИГЭ-2 по методике ДальНИИС

### I. Исходные данные к расчету:

1. Показатель текучести	$I_L = 0,00$	д.е.
2. Число пластичности	$I_P = 0,13$	д.е.
3. Коэффициент истираемости	$k_e = 0,28$	д.е.
4. Содержание заполнителя $D < 2\text{мм}$	$P_1 = 46,1$	%
5. Содержание всех частиц с $D > 2\text{мм}$	$P_2 = 53,9$	%

### II. Последовательность расчета:

1. Физический эквивалент грунта определяется по формуле:

$$M_T = \frac{P_1}{P_2} I_P (1 + I_L) \quad (7)$$

$$M_T = 0,111$$

2. Угол внутреннего трения вычисляется по формуле:

$$\varphi_H = k_1 k_\varphi \varphi \quad (6)$$

Примечание: расчёт  $\varphi$   
производится согласно п.3.1 и  
п.3.3 методики

где:

$k_1 = 0,88$	
$k_\varphi = 0,68$	(табл. 5)
$\varphi = 31,5$ град.	(рис. 1)

Следовательно:

$$\varphi_H = 19,0 \text{ град.}$$

3. Нормативное удельное сцепление вычисляется по формуле:

Примечание: расчёт  $C$   
производится согласно п. 3.2 и  
п.3.4 методики

$$c_H = k_2 k_\rho c \quad (9)$$

где:

$k_2 = 1,00$	
$k_\rho = 0,90$	(табл. 6)
$c = 28,4$ кПа	(рис. 3)

Следовательно:

$$c_H = 25,5 \text{ кПа}$$

4. Модуль деформации вычисляется по формуле:

$$E_H = k_E k_\rho k_L \frac{1}{0,088 M_T - 0,15 M_T I_P + 0,017} \quad (14)$$

где:

$k_L = 1,00$	(табл. 9)
$k_E = 0,83$	(табл. 8)

Следовательно:

$$E_H = 30,5 \text{ МПа}$$

**Примечание:** указанные в расчете величины определяются по таблицам и графикам "Методики".

Расчет выполнил  Сланов П.Л.

ХМ

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ИГИ

Лист

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Лист 1

**Определение коэффициента истираемости ( $K_{fr}$ ) крупнообломочных грунтов**

№ п/п	№№ выработки	Глубина отбора проб, м	Вес навески более 2 до истирания, г	Вес навески менее 2 после истирания, г	Коэффициент истираемости, $K_{fr}$	Характеристика грунта по $K_{fr}$
1	2	3	4	5	6	7
1	1	0,5	5165	1395	0,27	ср.прочности
2	2	0,4	5084	1525	0,30	ср.прочности
3	3	0,5	4736	1184	0,25	ср.прочности
4	4	0,8	4250	1190	0,28	ср.прочности
5	4	1,5	4472	1207	0,27	ср.прочности
6	4	2,5	5067	1672	0,33	ср.прочности
Нормативное значение:					0,28	ср.прочности

27.08.2021г.

Нач. лаборатории Гунаев И.Х. /Гунаев И.Х./Исполнитель Хохлова И.В. /Хохлова И.В./

Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение \_\_\_\_\_  
Лист\_1\_\_\_\_\_

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 4

Скв. 1

Глубина 2,0 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (Rc)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание		
естественная	0,35			воздушно-сухого грунта		
воз. сухого грунта		1	51			
водонасыщ. грунта		2	55			
Плотность, т/м <sup>3</sup>		3	63			
естественная	2,76	4	54			
возд. сухого грунта	2,75	5	60			
абс. сухого грунта	2,45	6	55			
водонасыщ. грунта, %	0,09	7	53			
Наименование грунта		8	56			
		9	60			
		10	56			
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	56,3			
		водонасыщенного грунта				
		1	52			
		2	55			
Схема нагружения		3	57			
		4	50			
		5	51			
		6	56			
		7	55			
		8	53			
		9	58			
		10	54			
				сред.	54,1	

24.08.2021г.

Начальник лаборатории И.Х. Гунаев /Гунаев И.Х./

Исполнитель С.В. Каратыцына /Каратыцына С.В. /

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение \_\_\_\_\_  
Лист 2

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 5

Скв. 1

Глубина 2,9 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (R<sub>c</sub>)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание
естественная	0,41	воздушно-сухого грунта		
воз. сухого грунта		1	56	
водонасыщ. грунта		2	57	
Плотность, г/м <sup>3</sup>		3	53	
естественная	2,75	4	54	
возд. сухого грунта	2,74	5	58	
абс. сухого грунта	2,78	6	55	
водонасыщ. грунта, %	0,09	7	58	
Наименование грунта		8	56	
		9	56	
		10	56	
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	55,9	
		водонасыщенного грунта		
		1	51	
		2	55	
Схема нагружения		3	56	
		4	52	
		5	51	
		6	56	
		7	55	
		8	53	
		9	51	
		10	54	
		сред.	53,4	

24.08.2021г.

Начальник лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Каратыцына С.В. /

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата



## ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 8

Скв. 2

Глубина 1,8 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (Rc)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание
естественная	0,38			воздушно-сухого грунта
воз. сухого грунта		1	59	
водонасыщ. грунта		2	58	
Плотность, г/м <sup>3</sup>		3	60	
естественная	2,75	4	60	
возд. сухого грунта	2,73	5	59	
абс. сухого грунта	2,79	6	57	
водонасыщ. грунта, %	0,08	7	58	
Наименование грунта		8	58	
		9	56	
		10	57	
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	58,2	
		водонасыщенного грунта		
		1	56	
		2	55	
Схема нагружения		3	56	
		4	59	
		5	58	
		6	56	
		7	55	
		8	53	
		9	55	
		10	54	
				сред.

24.08.2021г.

Начальник лаборатории И.Х. Гунаев /Гунаев И.Х./Исполнитель С.В. Каратыцына /Каратыцына С.В./

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение \_\_\_\_\_  
Лист 4

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 9

Скв. 2

Глубина 2,5 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (Rc)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание
естественная	0,44			воздушно-сухого грунта
воз. сухого грунта		1	55	
водонасыщ.грунта		2	57	
Плотность, г/м <sup>3</sup>		3	58	
естественная	2,74	4	58	
возд.сухого грунта	2,73	5	59	
абс. сухого грунта	2,78	6	56	
водонасыщ.грунта,%	0,1	7	57	
Наименование грунта		8	57	
		9	55	
		10	56	
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	56,8	
		водонасыщенного грунта		
		1	54	
		2	55	
Схема нагружения		3	57	
		4	58	
		5	57	
		6	55	
		7	53	
		8	52	
		9	52	
		10	55	
				сред.

24.08.2021г.

Начальник лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Каратыцына С.В. /

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение \_\_\_\_\_  
Лист\_5\_\_\_\_\_

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 10

Скв. 2


Глубина 3,0 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (Rc)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание
естественная	0,39	воздушно-сухого грунта		
воз. сухого грунта		1	56	
водонасыщ. грунта		2	59	
Плотность, г/м <sup>3</sup>		3	58	
естественная	2,75	4	58	
возд. сухого грунта	2,74	5	57	
абс. сухого грунта	2,79	6	55	
водонасыщ. грунта, %	0,09	7	56	
Наименование грунта		8	57	
		9	53	
		10	54	
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	56,3	
		водонасыщенного грунта		
		1	53	
		2	52	
Схема нагружения		3	56	
		4	55	
		5	53	
		6	55	
		7	53	
		8	51	
		9	53	
		10	52	
				сред.

24.08.2021г.

Начальник лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Каратыцына С.В./

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

ООО Фирма "Стройиз"  
Геотехническая лаборатория

Приложение \_\_\_\_\_  
Лист 6

### ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СКАЛЬНОГО ГРУНТА

Лабор. № 14

Скв. 3

Глубина 2,80 м.

Физические свойства

Предел прочности на  
одноосное сжатие (Rc)

Влажность, д. е.		№ опр.	Мпа	Примечание		
естественная	0,4			воздушно-сухого грунта		
воз. сухого грунта		1	56			
водонасыщ. грунта		2	55			
Плотность, г/м <sup>3</sup>		3	58			
естественная	2,75	4	56			
возд. сухого грунта	2,74	5	57			
абс. сухого грунта	2,80	6	55			
водонасыщ. грунта, %	0,09	7	56			
Наименование грунта		8	55			
		9	53			
		10	54			
Глинистый сланец прочный, плотный		сред.	55,5			
		водонасыщенного грунта				
		1	51			
		2	50			
Схема нагружения		3	52			
		4	55			
		5	53			
		6	55			
		7	53			
		8	50			
		9	53			
		10	52			
				сред.	52,4	

24.08.2021г.

Начальник лаборатории  /Гунаев И.Х./

Исполнитель  /Каратыцына С.В./

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

**Результаты определения физических показателей и предела прочности скальных грунтов при одноосном сжатии**

Лаб.№	NN выработок	Глубина отбора	Влажность, %	Плотность, г/м <sup>3</sup>				Предел прочности при одноосном сжатии, МПа		Коэффициент размягчаемости, K <sub>sof</sub>
				естественная	возд. сухого	абс.сухого грунта	водонасыщ. Грунта, %	В естеств. состоянии	В водонас. состоянии, $\sigma$	
ИГЭ-4. Глинистые сланцы, плотные, прочные, неразмягчаемые										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	1	2,0	0,35	2,76	2,75	2,79	0,09	56,3	54,1	0,96
5	1	2,9	0,41	2,75	2,74	2,78	0,09	55,9	53,4	0,96
8	2	1,8	0,38	2,75	2,73	2,79	0,08	58,2	55,7	0,96
9	2	2,5	0,44	2,74	2,73	2,78	0,10	56,8	54,8	0,95
10	2	3,0	0,39	2,75	2,74	2,79	0,09	56,3	53,3	0,95
14	3	2,8	0,40	2,75	2,74	2,80	0,09	55,5	52,4	0,95
Кол-во определений n			6	6	6	6	6	6	6	6
Нормативное значение X <sub>n</sub>			<b>0,40</b>	<b>2,75</b>	<b>2,74</b>	<b>2,79</b>	<b>0,09</b>	<b>56,5</b>	<b>54,0</b>	<b>0,96</b>
Коэффициент вариации V			0,08	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,02	0,00
Расчетное значение 0,95				2,74				55,7	53,0	
Расчетное значение 0,85				2,75				56,1	53,4	

Име. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ			

## Описание скважин

№ ИГЭ	Геологический индекс	Глубина, м.		Мощность слоя, м	Описание грунтов	УГВ, м
		от	до			
1	2	3	4	5	6	7
<b>Скважина 1</b>		<b>абс. отметка 1519,38 м</b>			<b>01.09.2021</b>	
1	Q <sub>IV</sub>	0,0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой, суглинок с включением дресвы и щебня до 15-20%. Рыхлый, с корнями растений.	-
2	dQ <sub>IV</sub>	0,3	0,6	0,3	Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%.	
3	aQ <sub>III</sub>	0,6	1,5	0,9	Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.	
4	J <sub>1t1-2</sub>	1,5	3,0	1,5	Глинистые сланцы темно-серые, с прослойками песчаника.	
Глубина отбора проб: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,9 м.						
<b>Скважина 2</b>		<b>абс. отметка 1526,51 м</b>			<b>01.09.2021</b>	
1	Q <sub>IV</sub>	0,0	0,2	0,2	Почвенно-растительный слой, суглинок с включением дресвы и щебня до 15-20%. Рыхлый, с корнями растений.	-
2	dQ <sub>IV</sub>	0,2	0,5	0,3	Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%.	
3	aQ <sub>III</sub>	0,6	1,5	0,9	Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.	
4	J <sub>1t1-2</sub>	1,5	3,0	1,5	Глинистые сланцы темно-серые, с прослойками песчаника.	
Глубина отбора проб: 0,4; 1,0; 1,5; 1,8; 2,5; 3,0 м.						
<b>Скважина 3</b>		<b>абс. отметка 1525,00 м</b>			<b>02.09.2021</b>	
1	Q <sub>IV</sub>	0,0	0,3	0,3	Почвенно-растительный слой, суглинок с включением дресвы и щебня до 15-20%. Рыхлый, с корнями растений.	-
2	dQ <sub>IV</sub>	0,3	0,8	0,5	Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%.	
3	aQ <sub>III</sub>	0,8	2,5	1,7	Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.	
4	J <sub>1t1-2</sub>	2,5	3,0	0,5	Глинистые сланцы темно-серые, с прослойками песчаника.	
Глубина отбора проб: 0,5; 1,2; 2,3; 2,8 м.						
<b>Скважина 4</b>		<b>абс. отметка 1544,10 м</b>			<b>02.09.2021</b>	
1a	tQ <sub>IV</sub>	0,0	0,4	0,4	Техногенный (насыпной) грунт-галечник, щебень, строительный мусор.	-
2	dQ <sub>IV</sub>	0,4	3,0	2,6	Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%.	
Глубина отбора проб: 0,8; 1,5; 2,5 м.						

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Лист

ИГИ

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

## ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Ине. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ИГИ		