ООО «РОСПРОЕКТ»

Свидетельство №0112.04-2010.1515921364-И-020 от 04 декабря 2015г.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям.

95327-ИГИ

2016

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

ООО «РОСПРОЕКТ»

Свидетельство №0112.04-2010.1515921364-И-020 от 04 декабря 2015г.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям.

95327-ИГИ

Генеральный директор Т.И. Кайтов

Главный инженер проекта Д.Г. Тогоев

2016

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обозначение главы	Наименование	Номер стр.
1.	ВВЕДЕНИЕ	4
2.	ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	5
3.	ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	6
3.1.	Орография	6
3.2.	Климат	7
3.3.	Растительность	8
3.4.	Гидрография	10
3.5.	Техногенные условия	10
4.	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ	11
5.	ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	14
6.	ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ	19
7.	СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ	20
8.	ОБСЛЕДОВАНИЕ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ	20
9.	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	21
10.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА	22
11.	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	23
12.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
13.	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	25
	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
А.	Техническое задание заказчика.	26
Б.	Свидетельство ООО «РОСПРОЕКТ» о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства с приложением.	29
В.	Программа инженерно-геологических изысканий.	31
Г.	Заключение об оценке состояния измерения (лаборатории) ЦИЛ ООО НПП «КОНТАКТ»	
Д.	Каталог координат и высот горных выработок.	
	ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
1.	Карта фактического материала М. 1: 1000.	
2.	Инженерно-геологический продольный профиль I – I	
3.	Карта-схема опасных геологических процессов	

Согласовано

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
ГИП		Кайтов Т.И.			
Вед. геолог		Бестаев Т.М.			
Проверил		Кайтов Т.И.			

031020000080-95327-ТО-ИГИ

Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап).

Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	П	3	

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

ООО «РОСПРОЕКТ»

1. Введение

Основанием для выполнения настоящих инженерно-геологических изысканий на объекте: «*Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»* является договор подряда № 031020000080-95327 от 19.07.2016 г. между ООО «РОСПРОЕКТ» и Комитетом дорожного хозяйства РСО-Алания.

Допуском к работам по выполнению инженерных изысканий является свидетельство № 0112.03-2010-15152921364-И-020 от 02 августа 2011 г. о, регистрационный номер: СРО-И-020-11012010 и приложения к нему (текстовое приложение Б).

Инженерно-геологические изыскания выполнены для стадии проектирования П (проектная документация) в соответствии с техническим заданием (текстовое приложение А) и Программой проведения изысканий (текстовое приложение В).

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный).

Согласно техническому заданию предполагается реконструкция автомобильной дороги, начало участка – км31+000, конец участка – км 52+330.

Категория автомобильной дороги по СП 34.13330.2012 на участке км 31+000-км 50+300 – IV категории и на участке км 50+300- км 52+330 - V категории. Участок работ представляет собой автомобильную дорогу, проходящую по горной местности Протяженность трассы – 21,330 км.

Предполагается ремонт существующих и устройство новых водопропускных труб длиной – 14,0+30,0 м, глубиной заложения до 2,2 м; строительство 5-ти мостовых переходов и устройство низовых и верховых подпорных стен.

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

Полевые инженерно-геологические изыскания выполнялись в июле 2016 г. под общим руководством инженера-геолога ООО «РОСПРОЕКТ» Бестаева Т.С.

Буровые работы выполнены бригадами Кайтова М. Бурение скважин производилось буровой установкой УРБ-2А на базе а/м Урал колонковым способом с отбором керна. Точки бурения скважин определялись с учетом доступности для бурового станка и соблюдения условий безопасности.

Лабораторные работы выполнялись в июле 2016 г. по договору с испытательной лабораторией отдела строительного контроля ЦИЛ ООО НПП «КОНТАКТ» (свидетельство № 798 от 18.09.2015 г. ФБУ «Пятигорский ЦСМ»).

Камеральная обработка материалов инженерно-геологических изысканий и отчет выполнены в июле-августе 2016 г. инженером-геологом Бестаевым Т.С.

Карта фактического материала и планово-высотная привязка горных выработок в системе координат МСК и Балтийской системе высот представлены на топоплане М 1:1000, выполненном бригадой топографов ООО «РОСПРОЕКТ» под руководством инженера-геодезиста Караева Т. Б.

Цель изысканий – комплексное изучение инженерно-геологических условий участка «*Реконструкция автомобильной дороги Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»*, прогноз их изменений в период капитального ремонта и эксплуатации, с детальностью достаточной для разработки проектных решений.

Задачами инженерно-геологических изысканий являлось изучение геолого-литологического строения участка капитального ремонта автомобильной дороги «Кавказ», определения физико-механических свойств грунтов, выявление опасных геологических процессов и границ их проявления, обеспечение материалами и данными для обоснования

конструктивных и объемно-планировочных решений в объеме, необходимом и достаточном для стадии Проект.

Инженерно-геологические работы заключались в производстве комплекса полевых работ (рекогносцировочное обследование территории, проходка скважин, отбор проб грунтов и воды, лабораторных (определение физико-механических характеристик грунтов, химических анализов грунтов и воды) и камеральных (изучение материалов изысканий прошлых лет, обработка полевых материалов и данных лабораторных испытаний грунтов с последующим составлением отчетных материалов).

Методика работ определялась требованиями свода правил для инженерно-геологических изысканий для строительства (СП 47.13330.2016, СП 11–105–97, часть I-IV) и нормативных документов Российской Федерации к инженерно-геологическим изысканиям.

Состав и объемы выполненных работ *Таблица 1.*

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол-во факт.
1	Рекогносцировочное обследование участка	км	24,5
2	Бурение инженерно-геологических скважин	скв/м	35/135
3	Отбор монолитов	шт.	15
4	Отбор проб нарушенной структуры	шт.	35
5	Сокращенный комплекс определений физических свойств песчаных грунтов	опр.	35
6	Коррозионная активность грунтов к бетону	опр.	12

Полевые, лабораторные и камеральные работы производились с соблюдением требований действующих нормативных документов (1-16).
Инженерно-геофизические работы проводились в соответствие с СП 11-105-97, Часть VI.

2. Изученность инженерно-геологических условий

Участок проведённых изысканий находится в пределах листа масштаба 1:200 000 с номенклатурой К-38-VIII.

Район предполагаемого строительства характеризуется достаточно высокой степенью геологической изученности.

Как непосредственно участок работ, так и сопредельные территории покрыты геологической съемкой масштаба 1:10000. (Рыпинский С.М., Тибилов С.М. и др. 1958-63 г.г.).

Развитие опасных геологических процессов на протяжении многих лет проводилось в рамках мониторинга ЭГМ на всей территорий РСО-Алания. (Кулаев И.Г. и др. 1986-91 г.г.) на уровнях объектов I категории (1:100000), II (1:25000) и III (1:2000) с применением методов детального картирования, геофизики и пр.

Особое значение придается геологоразведочным работам на нерудное сырье (облицовочные материалы, стеновой камень, материалы для дорожного покрытия и бетонного наполнителя), которые сопровождались большим объемом горных, буровых работ и

лабораторных исследований по определению физико-механических свойств коренных пород и изыскательские по строительству разных объектов (ГЭС, погранзастав, ЛЭП и др.).

К объектам изучения при этом относились «фаснальские граниты», порфириты Садонской свиты и песчаники Мизурской свиты, широко распространенные на изучаемой площади (Цаликов Б.Ш-1971-72 г.г.,Цогоев О.Б., Струков Н.Г. – 1964-65 г.г., 1970г., Мерочкин А.Г.-2000г). В данном отчете приводятся средние характеристики этих пород полученные в результате многолетних работ.

В процессе изысканий широко использовались материалы цифровых и традиционных аэрофотосъемок как плановых, так и перспективных.

В настоящей работе широко использовались материалы изыскательских работ «Чикола-Комы-Арт», выполненных в 2009 году, научно-производственным предприятием «ИнфоТЕРРА».

Основные опубликованные и фондовые материалы, освещающие различные аспекты инженерно-геологических условий района, приведены в разделе 14 «Список использованной литературы». Все эти материалы использованы при составлении настоящего отчета.

3. Физико-географические условия

Участок изысканий в административном отношении расположен в Ирафском районе Республики Северная Осетия-Алания. Начало трассы ПК0+00 соответствует км 31+000 автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт», конец трассы – км 52+330.

Рельеф трассы, на основном ее протяжении, крутосклонный, сильно расчленен овражно-балочной системой с большими относительными превышениями над местными базисами эрозии (до 1500м). Участок работ представляет собой автомобильную дорогу, проходящую по горной местности. Перепад высот по участку а/дороги составляет 699,9 м. Территория проектируемой дороги частично застроена, тип застройки – сельский, имеются подземные и надземные коммуникации.

3.1. Орография

Основной водной артерией района является р.Урух. Река Урух (Ираф) - мощный левый приток р.Терек. Наличие ледников и высоких междуречных хребтов с крутыми склонами, преимущественно 30-35^0, обеспечивает высокий коэффициент стока. Крутые горные склоны, обращенные в сторону влажных ветров, нередко бывают лишены почвенного покрова, который размывается и сносится ливневыми водами, обнажая горную породу. При этих условиях коэффициент стока особенно возрастает. Все это способствует развитию большой густоты речной сети. Собственное название р.Урух (Ираф) получила при слиянии рек Харес и Караугомдон. Длина реки 104 км, в пределах Северной Осетии - 95 км.

От устья до начала узкого Дигорского ущелья пойма реки Урух на глубину до 10 м. сложена рыхлыми, сильно фильтрующими песчано-галечными отложениями. Берега реки на этом участке крутые, высотой до 30-40 м, сложенные из галечника. Выше селения Ахсарисар с правой стороны выходят коренные породы – мергели значительной мощности. Узкое Урухское ущелье сложено в основном из известняков, лишь местами выходят мергеля и песчаники. Вверх по реке узкое ущелье переходит в Задалесское расширение, сложенное рыхлообломачным карбонатным материалом и терригенными отложениями средней юры.

Такой характер долины сохраняется до впадения в р.Урух притока р.Сонгутидон (до с.Мацута). Южнее с.Мацута долина р.Урух сужается, проходит в гранитах, а выше в моренных отложениях и глинистых сланцах.

Река Урух преимущественно ледникового питания. Сток устойчив, паводки обусловлены выпадением атмосферных осадков. В теплый период река представляет собой мощную горную реку как по водности, так и по скорости течения воды (до 5 м/с). Площадь работ находится в верхнем течении р.Урух, на которую приходится основная часть водосборной площади.

Современное оледенение в бассейне р.Урух развито на Главном и Боковом хребтах. При этом на Боковом хребте ледники находятся на северном и южном склонах.

На 1966 г. в бассейне р.Урух насчитывалось 105 ледников общей площадью 82,7 кв. км. Ледники сосредоточены в истоках таких крупных притоков как Билягидон, Харес, Караугомдон и Сонгутидон. Наиболее развито оледенение в бассейнах рек Караугомдон и Харес, где сосредоточено 59% от числа и 76% площади всех ледников бассейна.

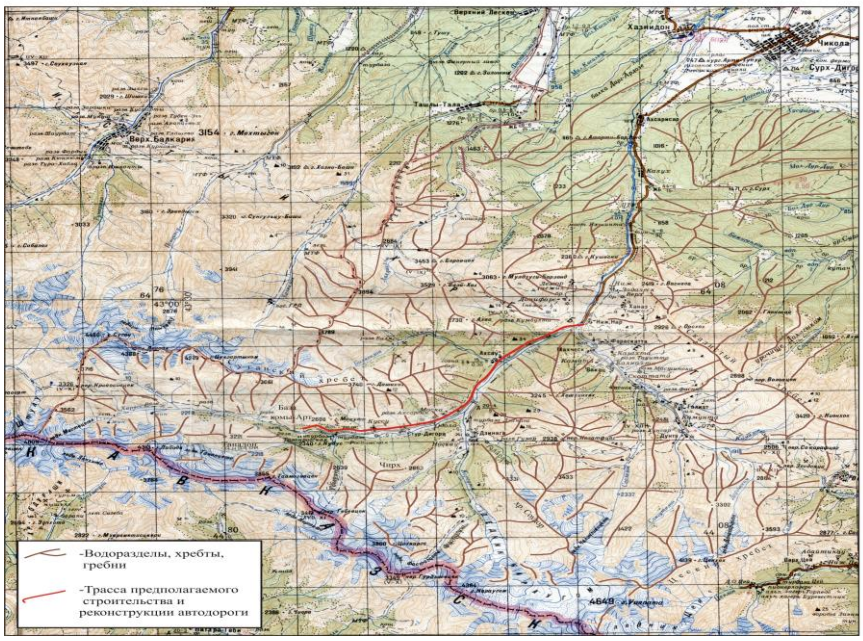

Рис. 2. Карта орогидрографии района реконструкции автодороги Мацута - Комы-Арт

3.2. Климат

Климат определяется рельефом прилегающей территории: взаиморасположением и ориентацией долин рек и отрогов хребтов Кавказа, как затрудняющих проникновение сюда теплых и влажных южных и западных ветров, так и благоприятствующих доступу теплого континентального воздуха из Дагестана и Казахстана.

Трасса предпологаемого строительства реконструкции автодороги пересекает Лесистый, Пастбищный, Скалистый, Боковой хребты, охватывая так называемую «зону дождевой тени» (Солнечную долину), характеризующуюся жарким сухим летом и сравнительно мягкой влажной зимой, с оттепельными перепадами.

Климатическая зона исследуемого участка автодороги - II В.

Дата перехода температуры воздуха через 0 градусов для всего района в сторону отрицательных значений отмечается в среднем в середине декабря, в сторону положительных – весной, в первой декаде марта. Абсолютный максимум температуры воздуха (по станции «Фаснал») отмечался в августе (33°). Абсолютный минимум температуры приходится на декабрь (-29°С). Дата первого заморозка в среднем приурочена к первой декаде октября, последнего – весной, к концу апреля. Среднегодовая температура 6,3°С, среднемесячная января - -5.8°, июля - +16°. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 520 мм, причем, в теплое время года (IV-X) выпадает гораздо больше осадков, в холодное (XI-III) -

меньше. Процессу выпадения осадков в теплый период присущ ливневый характер, со значительной интенсивностью выпадения. Пиковые значения осадков характерны для северных склонов Скалистого хребта и Бокового с резким падением в зоне «Солнечной долины», расположенной между Боковым и Скалистым хребтами. Наибольшие суммы месячных атмосферных осадков приходятся на июнь-август. Максимальное суточное количество осадков 1% -обеспеченности составляет 105 мм. Селеобразующий рубеж 40-60 мм. Повторяемость точной суммы осадков до 70 мм бывает 1 раз в 10-15 лет.

Устойчивый снежный покров образуется в конце декабря, наиболее ранние сроки его образования приходятся на начало ноября. Полное разрушение снежного покрова происходит в середине марта. Средняя продолжительность периода со снежным покровом достигает в зависимости от ракурса склона от 48 до 130 дней. Средняя высота снежного покрова за зиму около 12 см, наибольшая - 30-35 см.

Глубина промерзания грунтов в соответствии СП22.13330.2011 «основание зданий и сооружений» составляет: глины и суглинки -0,56 м; супеси, пески мелкие и пылеватые – 0,68м; Пеки гравелистые, крупные и средней крупности – 0,72 м; крупнообломочные грунты – 0,82 м. Зима неустойчивая, имеет место более или менее длительный период «предзимья», когда происходит непрерывная смена кратковременных похолоданий и потеплений, с установлением снежного покрова и его сходом во время оттепелей. В отдельные годы такое «предзимье» длится весь зимний период. Наиболее холодный месяц, обычно, январь. Средняя продолжительность безморозного периода 159 дней. Среднегодовая влажность воздуха 64%.

Весна устанавливается в начале марта, окончательный сход снежного покрова в происходит в середине марта. Нарастание тепла весной идет очень быстро.

Лето самый длинный сезон года. Самый теплый месяц - июль. Осадки, как правило, в это время имеют ливневый характер, часто сопровождаются грозами, иногда с градом.

Осень начинается, как правило, с ясной погоды, но постепенно погода становится пасмурной и туманной. Уже в конце сентября возможны заморозки, но наиболее вероятны они в конце октября.

Основное направление ветра Ю и ЮВ со средней скоростью 2-4 м/сек. В период фенов до 15-20 м/сек, а в порывах до 30 м/сек.

Территория строительства относится к климатическому району II В, к зоне нормальной влажности с переходом температур через 0°С в количестве 80 дней в год (СП 131.13330.2016, Рис. 3).

3.3. Растительность

Растительность района работ характеризуется широким разнообразием и обуслована пространственной поясностью.

Пространственные смены растительного покрова РСО-А проявляются в виде высотной поясности, которая несет ряд своеобразных черт, присущих этой части Центрального Кавказа. Особенностью ее ортографического строения являются тесно сближенные системы параллельно расположенных хребтов - Главного (Водораздельного), Бокового, Скалистого, Пастбищного,Лесистого. На территории РСО-А в направлении с севера на юг расположено девять высотных поясов.

В границах территории предпологаемых работ первые два пояса отсутствуют. Описание остальных приводятся ниже.

Нижнегорный лесной пояс (средние высотные отметки 700-1100) соответствует области распространения сомкнутых широколиственных лесов на Лесистом, Пастбищном и северном склоне Скалистого хребта. Его нижняя граница местами поднята в результате

антропогенного воздействия до 1000 м. Верхняя граница пояса проходит на высоте от 800 м (в котловинах Северной юрской депрессии) до 1800 м (на Скалистом хребте). Верхнюю полосу пояса часто формируют «парковые» кленовые леса.

В области котловин Северной юрской депрессии нижнегорный лесной пояс контактирует со среднегорным, а на северном склоне Скалистого хребта – с верхнегорным лесным поясом.

Среднегорный лесной пояс (средние высотные отметки 1100-1700 м) представлен нагорно-ксерофитной растительностью, горными степями, можжевеловыми редколесьями, сосновыми (по высотной принадлежности), дубовыми и дубово-грабовыми лесами. Его нижняя граница местами снижена до 800 м, а верхняя поднята до 2400 м. Котловины Северной, Центральной и Южной юрских депрессий рассматриваются (по высотной принадлежности) в пределах данного пояса.

Верхнегорный лесной пояс (средние высотные отметки 1700-2000 м) представлен березовыми, кленовыми и сосновыми лесами. Его нижняя граница местами опускается до 1200 м. Уровень верхней границы варьирует от 1600 до 2600 м и обусловлен как природными факторами, так и антропогенным воздействием, в результате которого произошло ее значительное снижение на многих участках. Верхняя граница пояса образована криволесьями, а местами — «парковыми» лесами.

Субальпийский пояс (средние высотные отметки 2200-2700 м) характеризуется господством злаково-разнотравных и высокотравных лугов. Уровень нижней границы пояса варьирует от 2000 (местами от 1600) до 2400 м (местами до 2600).

Верхняя граница пояса может опускаться до 2600 (местами до 2300 м) или подниматься до 2800 м (местами до 2900). Важную роль в растительном покрове субальпийского пояса играют пестроовсяницевые луга, распространенные преимущественно от 1800-2000 до 2800-2900 м. Они также вклиниваются в альпийский пояс по осыпям и хорошо прогреваемым склонам, встречаются фрагментами и в нижележащих верхнегорном и среднегорном лесных поясах. Во влажных лощинах широко развиты полидоминантные разнотравные субальпийские луга. По склоновым террасам на местах стоянок скота формируется пасторальное высокотравье. В пределах субальпийского пояса обширные площади заняты стланиковыми зарослями рододендрона кавказского, которые также обычны в верхнегорном лесном поясе; встречаются они и в альпийском поясе (местами до 3200 м).

Альпийский пояс (средние высотные отметки 2700-3200 м) характеризуется господством альпийской ковровой, травяно-кустарничковой и луговой растительности. В силу инверсии поясов и антропогенного воздействия (пастьбы скота) на растительный покров нижележащего субальпийского пояса, альпийская растительность может фрагментарно встречаться и на более низких высотах — с 2400- 2500, иногда с 2300 м. Уровень верхней границы пояса варьирует от 3200 до 3500 м. В ряде случаев, в местах инверсий поясов, наблюдается выпадение альпийского пояса.

Субнивальный пояс (средние высотные отметки 3200-3700 м) характеризуется распространением криофильных растительных сообществ скал и осыпей, мохово-лишайниковых и лишайниковых ценозов. В экстремальных условиях пояса (отрицательная среднегодовая температура, интенсивная солнечная радиация, короткий вегетационный период и др.) растительный покров крайне фрагментарен и представлен в основном отдельными микрогруппировками. Здесь весьма обычны агрегации — несомкнутые группировки, образованные одним или несколькими видами.

В силу инверсии поясов субнивальный пояс может снижаться до 3000 м, а местами и ниже. Верхней границей пояса является верхний предел распространения сосудистых растений.

Нивальный пояс (средние высотные отметки 3700-4200 м) характеризуется господством ледников, фирновых полей, снежников, скал и осыпей. Сосудистые растения отсутствуют. В силу различной высоты снеговой линии нижняя граница пояса может занимать как более высокое, так и более низкое положение относительно своей средней высотной отметки (3700 м). Верхняя граница пояса проходит по наиболее высоким гребням хребтов и вершинам района.

Изложенная схема высотной поясности лишь в общих чертах отражает реально существующие смены растительного покрова в направлении от северной до южной границы РСО-А. При этом необходимо учитывать, что каждая из орографических зон характеризуется рядом своеобразных поясных закономерностей растительного покрова, обусловливающих формирование специфических вариантов высотной поясности отдельных хребтов и горных массивов

3.4 Гидрография

Основной водной артерией района является р.Урух. Река Урух (Ираф) - мощный левый приток р.Терек. Наличие ледников и высоких междуречных хребтов с крутыми склонами, преимущественно 30-35^0, обеспечивает высокий коэффициент стока. Крутые горные склоны, обращенные в сторону влажных ветров, нередко бывают лишены почвенного покрова, который размывается и сносится ливневыми водами, обнажая горную породу. При этих условиях коэффициент стока особенно возрастает. Все это способствует развитию большой густоты речной сети. Собственное название р.Урух (Ираф) получила при слиянии рек Харес и Караугомдон. Длина реки 104 км, в пределах Северной Осетии - 95 км.

От устья до начала узкого Дигорского ущелья пойма реки Урух на глубину до 10 м. сложена рыхлыми, сильно фильтрующими песчано-галечными отложениями. Берега реки на этом участке крутые, высотой до 30-40 м, сложенные из галечника. Выше селения Ахсарисар с правой стороны выходят коренные породы – мергели значительной мощности. Узкое Урухское ущелье сложено в основном из известняков, лишь местами выходят мергеля и песчаники. Вверх по реке узкое ущелье переходит в Задалесское расширение, сложенное рыхлообломачным карбонатным материалом и терригенными отложениями средней юры.

Такой характер долины сохраняется до впадения в р.Урух притока р.Сонгутидон (до с.Мацута). Южнее с.Мацута долина р.Урух сужается, проходит в гранитах, а выше в моренных отложениях и глинистых сланцах.

Река Урух преимущественно ледникового питания. Сток устойчив, паводки обусловлены выпадением атмосферных осадков. В теплый период река представляет собой мощную горную реку как по водности, так и по скорости течения воды (до 5 м/с). Площадь работ находится в верхнем течении р.Урух, на которую приходится основная часть водосборной площади.

Современное оледенение в бассейне р.Урух развито на Главном и Боковом хребтах. При этом на Боковом хребте ледники находятся на северном и южном склонах.

На 1966 г. в бассейне р.Урух насчитывалось 105 ледников общей площадью 82,7 кв. км. Ледники сосредоточены в истоках таких крупных притоков как Билягидон, Харес, Караугомдон и Сонгутидон. Наиболее развито оледенение в бассейнах рек Караугомдон и Харес, где сосредоточено 59% от числа и 76% площади всех ледников бассейна.

3.5 Техногенные условия

К основным элементам техногенной нагрузки относятся:

- населенные пункты с круглогодичным проживанием населения, расположенные вдоль трассы предпологаемого строительства и реконструкции. Жилые постройки с хозяйственными подворьями.

- автодорога круглогодичного действия, грунтовая, связывающая районный цент с. Чикола с высокогорными селами. Сброс материала (снег, рыхлообломачный и скальный материал) при работах по поддержании дороги проводится в русло р. Урух и на его склоны;

- турбазы «Дзинага», «Ростельмаш», «Комы-Арт», «Таганрог», работающие в сезонном (6 месяцев - летом) режиме не имеют соответствующих принятым стандартом очистных сооружений и водоснабжения отвечающего санитарным нормам;

- линия электропередач;

- малая ГЭС «Фаснальская» - по всей линии деривации (3 км) проведена мощная подрезка верхового откоса старой дорожной полки. Мероприятия по закреплению верхового и низового откосов не проведены.

- новая дорога пос.Гибинон-с.Кумбулта - неорганизованный сброс материала на склоны, при строительстве является причиной схода селевых потоков на полотно действующей дороги и выводит ее из строя.

4. Геологическое строение

В геологическом строении района предполагаемого строительства и реконструкции автодороги с.Мацута - Комы-Арт принимают участие породы коренного субстрата от протерозоя до юры (метаморфические, осадочные, магматические и четвертичные образования разной генетики (оползневые, обвально-осыпные, пролювиальные, делювиальные, ледниковые и др.).

Литифицированный комплекс пород охватывает широкий возрастной интервал и представлен разными генетическими типами отложений: ***Ктитебердинской (PR_2kt),Садонской (J_1sd), Мизурской (J_1mz), Галиатской (J_1gl), Ксуртской (J_1ksr) свит.***

К современному отделу относятся и другие генетические типы четвертичных отложений – аллювий, пролювий, коллювий и оползни.

В геологическом строении участка изысканий принимают участие:

Аллювиальные отложения (a_{III}, a_{III1}, a_{III2}, a_{IV})

Современные аллювиальные отложения представлены русловым и пойменным аллювием и аллювием первой надпойменной террасы. Русловой и пойменный аллювий выстилает поймы и русла всех речных долин района: Уруха, Караугома, Айгамуги, Сардидона, Сонгутидона, Донисардона, Белягидона, Гебидона и других более мелких рек. Современный аллювий сложен рыхлым несцементированным валунно-галечниковым материалом, смешанным с гравием и песком. Петрографический состав его очень разнообразный, отражающий все разнообразие обнажающихся моренных пород района. Механический состав материала меняется вверх по долинам, количество крупных фракций в этом направлении резко увеличивается. Русловой и пойменный аллювий на значительную глубину насыщен водой. Можно полагать, что максимальная мощность современных аллювиальных отложений достигает в долине р.Урух (на участке с.с.Ахсау-Дзинага) 45-50 м.

Первая надпойменная терраса (относительная высота ее колеблется в пределах 2-5 м) в виде отдельных небольших участков прослеживается по всем речным долинам; лучше всего она выражена в долине р.Урух, при слиянии ее с р.Караугом, где она достигает в длину (на правом берегу) 2 км. В отличие от возвышенной поймы, валунно-галечниковые отложения этой террасы обычно покрыты тонким слоем светло-желтого суглинка (мощностью 0,2-0,4 м). Широко развита первая надпойменная терраса также на правом берегу р.Урух ниже впадения в нее р.Танадон, где ширина ее выровненной площадки достигает 400-500 м.

К типу аллювиальных отложений следует отнести аллювиально-пролювиальную разность (а-р IV)-отложения речных и овражных долин в пределах Главного и Бокового хребтов (валуны и галечники разной размерности и степени окатанности с примесью щебенисто - древяного и песчано-суглинистого материала. На отдельных участках мощности этих отложений достигают 7-8 м.

Пролювиальные отложения (p_{III-IV}, p_{IV})

Пролювиальные отложения представлены обширными конусами выноса в приустьевых частях притоков главных рек и временных водотоков. Сложены они обычно несортированным или плохо сортированным валунно-обломочным материалом, песком, гравием и частично суглинком. Наиболее интенсивное пополнение обломочного материала в конусах выноса происходит во время обильного выпадения осадков (ливневых дождей) на водосборной площади.

В зависимости от положения над современными руслами рек, конусы выноса могут быть разделены на две группы: древние, практически не развивающиеся, и современные-деятельные. Древние, хорошо задернованные конусы выноса расположены обычно на высоких (вторых и третьих) речных террасах, современные, плохо задернованные, спускаются непосредственно к урезу рек или заканчиваются на низких первых надпойменных террасах. Особенно большой величины достигают конусы выноса в долине р.Урух, на ее левом берегу, в районе сс.Одола и Куссу. Здесь имеют место два огромных, по всей вероятности, древних, слившихся друг с другом конуса выноса. О древности их свидетельствует то обстоятельство, что они частично покрыты стадиальной конечной мореной отступающего верхнечетвертичного ледника, а также большая глубина вреза в них речных долин, в устьях которых они расположены. Так, глубина вреза р.Суридон в конус выноса достигает местами 140-150 м. Длина (по реке) этих двух слившихся конусов почти 3 км.

Обвально-осыпные отложения

Комплекс этого генетического типа четвертичных отложений весьма широко распространен по всей территории и включает в себя:

- Собственно осыпные накопления (ds_{IV}) подвижных и закрепленных осыпных шлейфов и конусов, представленных рыхлообломочным щебенисто-дресвяным материалом с литологическим составом идентичным породам коренного субстрата, зачастую с суглинистым заполнителем до 30%. Мощность отложений достигает 20 м;

- Собственно обвальные накопления (dr_{IV}) сосредоточены, как правило, в основаниях крутых скальных склонов, представленные крупными глыбами (до 3 м в поперечнике) скальных пород с небольшим количеством (до 10-15%) заполнителя щебенистого состава. Литологически соответствуют породам моренных образований. Мощности превышают 30 м;

- Обвально-осыпные накопления ($dr\text{-}ds_{IV}$, $dr\text{-}ds_{III-IV}$, $dr\text{-}ds_{III}$, $dr\text{-}ds_{II-III}$, $dr\text{-}ds_{II}$) это, соответственно, разноразмерные крупноглыбовые и глыбово-щебенистые отложения у подножий крутых склонов, обвально-осыпные глыбово-щебенистые образования крутых склонов, сформированных в позднем плейстоцене-голоцене, наполнения средних и нижних частей южного склона Скалистого хребта (карбонатная щебенистая брекчия на карбонатном цементе) и обвально-осыпные наполнения средних и верхних частей южного склона Скалистого хребта (глыбовая карбонатная брекчия с карбонатным заполнителем) мощностью до 100-150 м.

Оползневые образования (dp_{IV}, dp_{III}). Оползневые образования наиболее широво развиты в пределах Северной депрессии, на склонах, сложенных нижнее-среднеюрскими песчанно-сланцевыми отложениями. Здесь, у подножья эскарпа Скалистого хребта расположена целая серия разнообразных по форме и величине оползней, благодаря которым весь ландшафт носит оползневой характер. Помимо деятельных «живых» оползней, тут имеют место, по всей вероятности, «умершие», реликтовые оползни структурного типа, остатками которых являются огромные глыбы известняков, оторванных от эскарпа, сдвинутых вниз по склону и включенных в делювий.

Современные, деятельные оползни сложены делювием коренных пород (глинистых сланцев и известняков), который представлен обычно мелким щебнем, сцементированным светло-желтым суглинком. Некоторые из оползней находятся в активной стадии развития, причиняя большой вред дорожному строительству. Мощность делювия в оползнях местами достигает 80-100м. Отдельные оползни имеют место также в долинах р.р. Урух и Караугом, в пределах Штулу-Харесской депрессии. Они связанны с широким распространением здесь песчанно-глинистых отложений нижней юры. Наиболее крупным их них является оползень на правом склоне долины, против с.Одола; меньшее распространение имеют оползни в долинах р.р. Сардидон, Сонгутидон.

К наиболее активным оползневым образования следует отнести Мацутинский, Нарский оползни непосредственно угрожающие полотну проектируемой дороги и Донифарский, расположенный в правом борту р. Урух на широте вышеотмеченных оползней. Подробное описание будет приведено в разделе «Инженерно-геологические условия».

В зоне низкогорья, в интервале с.Ахсарисар-руч.Толошка на площади развития терригенных песчанно-суглинистых отложений мела-полеогена широко распространены оползневые образования, большая часть из которых находится в состоянии относительной стабилизации и активизируется в результате техногенного воздействия (замачивание склонов и их подрезка).

К особому типу образований, перемещающихся по механизму оползней и оползней-потоков как в прошлом (df_{III}) так и в настоящее время (df_{IV}) относятся так называемые дефлюкционные оползни-потоки глетчерного типа («каменные глетчеры» - df_{III}, df_{IV}) которые формируются в областях накоплений четвертичных отложений разной генетики большой мощности в условиях постоянного наличия отрицательный температур. Рыхлообломачные массы перемещаются в режиме, подобном перемещению ледовых масс со средней скоростью 2-3 м. в год.

Наиболее широко они распространены на южном склоне Скалистого хребта (df_{III}) и высокогорной зоне Бокового и Главного хребтов (df_{IV})

Мощности оползневых образований достигают нескольких десятков метров. На эти отложения налегает толща типичной морены, мощностью 6-7 м, сложенная крупными, слобоокатонными (ограненными) валунами кристаллических пород, неотсортированными, не слоистыми, заключенными в светло-желтый суглинок. У подножья скалы на которой стоит древняя полуразрушенная башня с.Ахсау (правый склон долины р.Билягидон) лежит конечная морена Билягидонского ледника, синхронная с конечной мореной главного ледника, двигавшегося по долине р.Урух.

Элювиально-делювиальные наполнения ($e\text{-}d_{II\text{-}III}$)

Этот тип отложений характерен для пологих водораздельных фрагментов рельефа Скалистого, Лесистого и Пастбищного хребтов (рис. 3.2.1 листы 1,2), где они представлены карбонатно-глинистым мелкоземом мощностью до 5-6 м и Бокового хребта (рис. 3.2.1 листы

3,4) на участке Казатхох и восточном окончании Суганского хребта (щебень, древа с песчано-суглинистым заполнителем мощностью до 2-3 м)

Делювиальные отложения

Эти отложения в генетически чистом виде встречаются весьма редко и представлены делювиально-пролювиальными разностями ($d\text{-}p_{III}$) межовражных водоразделов Лесистого хребта, представленными суглинками мощностью до 5-6 м и суглинисто-щебенистыми отложениями пологих шлейфов в обрамлении Осетинской впадины, соответствующим уровням V-VI террас частично переработанным линейно овражной эрозией голоценового возраста. Мощности отложений определяются от 1 до 12 м. Кроме того отмечены делювиально-пролювиальные разности ($d\text{-}ds_{III}$), имеющие меньшее распространения- это, как правило, дресвяно-суглинистые грунты мощностью от 0,5 до 2-3 м.

Сейсмогравитационные образования (dp S). Этот тип рыхлообломачных отложений выделяется в последнее время в границах так называемых оползней-срывов, происхождение которых связано с новейшей разрывной тектоникой позднеплейстоцен-голоценового возраста.

Срывы крупных скальных массивов и рыхлообломачных масс проходят по линиям сейсмодислокаций. Образования представляют собой накопления крупноглыбового характера, практически без заполнителя. Блоки зачастую смещены и дезинтегрированы по разрывам. Мощности накоплений определяются десятками метров. Эти образования характерны для эскарповой части Скалистого хребта, зон Бокового и Главного хребтов.

5. Гидрогеологические условия

Снежники и ледники горной части Северной Осетии являются главным источником питания его поверхностных и подземных вод. Основная часть (до 60%) выпадающих атмосферных осадков расходуется на поверхностный сток, остальная инфильтрируется в рыхлые отложения и коренные породы, насыщая водоносные трещины и горизонты. Разгрузка подземных вод происходит у подножий склонов речных долин, в балках, оврагах и других отрицательных формах рельефа.

Геологические образования, развитые в пределах площади работ по характеру обводненности можно разделить на три группы: поровые воды четвертичных отложений, трещинные воды метаморфической, вулканогенно-осадочной формаций и трещинно-карстовые карбонатной формации.

Водоносный комплекс четвертичных отложений

Водоносность четвертичных отложений связана с аллювиальными, моренными, делювиальными, пролювиальными и оползневыми рыхлыми крупнообломочными отложениями, образующими отдельные водоносные горизонты. Наиболее водообильными из них являются аллювиальные и моренные отложения.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений имеет широкое распространение. Мощность горизонта от 3 до 35 м. В целом, он выдержан в фациальном отношении как по площади, так и в разрезе, состоит из валунно-галечниковых отложений с гравийно-песчано-суглинистым заполнителем.

Горизонт имеет прямую гидравлическую связь с рекой, за счет которой, в основном, и питается, за исключением верхних террас. С удалением от реки степень этой связи затухает. Кроме того, в питании участвуют воды делювия, трещинные и прочие. Движение потока грунтовых вод соответствует наклону поверхности террас, однако на широких пойменных

участках возможны случаи движения вод от русла в борта долины. Режим родников зависит от инфильтрации вод реки и количества атмосферных осадков.

Уровень грунтовых вод залегает, как правило, на глубине не более 3,0-3,5 метров. Дебиты источников колеблются от 0,2 до 4,5-5,0 л/сек. Вода пресная, по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевая или магниевая, минерализация - до 0,25 г/л.

Водоносный горизонт флювиогляциальных отложений представлен валунами, глыбами (часто больших размеров), галькой, песком, суглинистым материалом. Воды моренных накоплений широко развиты в верховьях рек, берущих начало с ледников. Из-под моренных образований вытекают мощные источники с пресной водой, давая начало почти всем крупным рекам. Питание их связанно с таянием ледников, снежников и в меньшей степени с атмосферными осадками.

Дебиты родников колеблются от 0,01 до 20 л/сек, в зимнее время не превышают 1 л/сек. Температура воды 4-8^0. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатные магниево-кальциевые или гидрокарбонатно- сульфатные кальциевые, с минерализацией до 50 мг/л, жесткость – не более 3 мг/экв.

Водоносный горизонт делювиальных отложений. В высокогорных областях, в пределах распространения гранитов, гнейсов, кристаллических сланцев делювий представлен песчано-глинистым материалом с обломки коренных пород.

Водоносные горизонты, заключенные в них, имеют высокую водообильность. Средний дебит родников горизонта достигает 1-10 л/сек.

Большинство делювиальных вод этой области имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав. С увеличением глубины циркуляции возрастает сначала содержание магния, а затем натрия. Минерализация делювиальных вод на площади развития кристаллических пород изменяется в пределах 0,03-0,3 г/л.

В области распространения нижнее- среднеюрских пород делювий мелкообломочный. Его рыхлая фракция существенно глинистая. Водообильность такого делювия слабая. Дебиты вытекающих из него родников редко превышают 1 л/сек, и обычно измеряются долями литра в секунду. Воды пресные, минерализация не превышает 1 г/л, чаще - менее 0,3 г/л.

Питание горизонт получает за счет атмосферных осадков и талых вод. Большинство вытекающих из него источников имеет сезонный характер, функционирует только летом. Расходы их увеличиваются в период ливневых дождей и таяния снега, зимой снижаются до нуля. Температура воды обычно 8-9^0.

Грунтовые воды оползневых образований. Водоносный оползневой делювий сложен мелким щебнем, дресвой, крупными обломками коренных пород основания, включенными в суглинки. Мощность оползневых отложений колеблется от первых метров до нескольких десятков метров. Эти накопления, как правило, тяготеют к мощным региональным тектоническим структурам субширотной ориентировки. Источником питания оползневых вод являются атмосферные осадки и трещинные воды коренных пород. Дебиты родников достигают 1 л/сек., температура воды обычно низкая – 5-8^0, минерализация – 0,2-0,5 г/л., химический состав гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-магниевый.

Воды пролювиальных и коллювиальных отложений связаны с обширными конусами выноса и осыпями. Дебиты выходящих из них источников более постоянны и велики по сравнению с источниками делювиальных отложений и составляют, в среднем, 4-5 л/сек.

На южных склонах Скалистого хребта, у подошвы эскарпа, почти повсеместно распространены шлейфы коллювиально-делювиальных осыпей, которые являются хорошими коллекторами грунтовых вод. Воды осыпей под эскарпом Скалистого хребта, выходя на

поверхность, дают начало многим родникам с чистой и приятной на вкус водой с минерализацией до 0,6 г/м. В них отмечается повышенное содержание кальция и магния, обуславливающие их гидрокарбонатно-кальциево-магниевый, реже гидрокарбонатно-кальциевый и гидрокарбонатно-сульфатно-магниево-натриево-кальциевый состав.

Водоносные комплексы коренных пород

Воды неоген-палеогеновых отложений (N-Pq)

К этим отложениям относится водоносный комплекс апшерон-акчагыльских и водоупорный комплекс миоцен-эоценовых отложений.

Водоносный комплекс апшерон-акчагыльских отложений представлен конгломератами, песками и галечниками, разделенными прослоями глин. Общая мощность этого комплекса пород возрастает в северном направлении до 600-800 м. Водообильность отложений сравнительно высокая. В зоне Северной моноклинали (Пастбищный и Лесистый хребты) известны многочисленные источники пресных вод с дебитом до 7 л/сек. Воды пресные, сульфатные натриевые и гидрокарбонатные натриевые, температура – 10-16^0, минерализация 0,3-0,7 г/л.

В отложениях сарматского яруса отмечаются немногочисленные источники с дебитом 0,003-0,3 л/сек. Среди анионов преобладают сульфаты, реже хлориды и гидрокарбонаты, минерализация до 0,8-1,2 г/л.

Среди миоценовых отложений (глины, мергели, песчаники) источники обладают незначительной водообильностью, дебиты родников составляют 0,3-0,5 л/сек, минерализация – до 1г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые.

Майкопские отложения практически безводны, изредка встречаются родники, приуроченные к зонам трещиноватости. Дебиты - не более 1м^3/сут., воды гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, хлоридно-карбонатные натриевые или хлоридные натриевые.

Воды меловых отложений

Верхнемеловые отложения в зоне Северной моноклинали повсеместно представлены толщей плотных известняков, местами чередующихся с мергелями и, в редких случаях, с песчаниками. Вследствие того, что водоносность этих пород связана с зонами развития трещин, воды носят трещинный и трещинно-пластовый характер. К верхнемеловым отложениям приурочен целый ряд источников пресных и минеральных вод. Дебиты их изменяются от нескольких сотых долей л/сек до 11-13 л/сек. Родников, как правило, холодные, температура 5-12^0 .

Источники в нижнемеловых отложениях весьма разнообразны – пресные и минеральные, высоко- и низкодебитные. Расходы их достигают 40-110 л/сек, вода пресная, температура изменяется от 5^0 до 18^0. Наиболее высокодебитные источники приурочены к известнякам валанжинского яруса (баксанская свита).

Водоносный комплекс верхнеюрских отложений представлен известняками с различной степенью трещиноватости, а также зон разломов. Более трещиноватыми являются известняки титона, в меньшей степени известняки киммериджа и оксфорда. От вышележащих меловых отложений они отделяются толщей водоупорных мергелей нижнего валанжина и апт-альба. Соответственно этому большинство источников вытекает из титонских известняков.

Почти все источники комплекса имеют нисходящий тип и дебиты их колеблются от десятых долей л/сек до нескольких десятков л/сек. Годовой режим источников не остается

постоянным, максимальные расходы по ним наблюдаются в теплое время года. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые.

Водоносные комплексы нижнее- среднеюрских отложений представлены переслаивающимися песчаниками, аргиллитами, алевролитами. Водоносность толщи незначительная. Она связана в основном с трещинами отдельности и отслоения и с повышенной трещиноватостью в зонах разломов.

Являясь водоупорными, аргиллиты и им подобные породы способствуют выходу пластово-трещинных вод в отрицательные формы рельефа на поверхность или же под чехол рыхлых отложений.

Родники пластово-трещинных вод характеризуются весьма незначительным и непостоянным дебитом от 0,03 до 10 л/сек. Зимой и в засушливое время летом наиболее малодебитные родники полностью иссякают. Во время дождей и снеготаяния дебиты их достигают максимума.

В наиболее промытых породах, в верхних горизонтах, формируются воды гидрокарбонатно-кальциевого типа. С глубиной состав вод становится гидрокарбонатно-натриевым, а в более глубоких горизонтах увеличивается содержание хлоридов и появляются воды гидрокарбонатно-хлоридные или же хлоридно-гидрокарбонатные с той или иной вариацией катионов, но определенной для каждого конкретного участка пород.

Подобная схема формирования вод отдельных родников не постоянна, так как в определенных условиях в воду переходят выщелоченные элементы пород.

Водоносный горизонт докембрийских и палеозойских отложений распространен в наиболее высокогорных областях района. Представлен горизонт магматическими и метаморфическими отложениями, объединенные в единый водоносный комплекс плотных скальных пород с весьма слабой водоносностью. В целом, вся масса этих отложений безводна, водообильность ее верхних горизонтов крайне неравномерна и незначительна. Большинство горных выработок (штолен, шурфов), пройденных в долинах рек Урух, Танадон, Билягидон, являются сухими. Лишь в некоторых из них наблюдаются капеж и просачивание по тектоническим трещинам. Температура трещинных вод колеблется от 4^0 до 11^0.

В связи с малой глубиной циркуляции и слабой растворимостью магматических пород, минерализация их вод не превышает величины 1 г/л. При этом в верхних горизонтах формируются воды гидрокарбонатно-кальциевого типа. С увеличением глубины циркуляции возникает преобладание натрия над кальцием, и вблизи рудных зон появляется сульфат-анион. Дальнейшее увеличение глубины циркуляции приводит к образованию хлоридных вод.

Дебит родников незначительный, изменяется от 0,01 до 0,7 л/сек.

Трещинно-карстовые воды

Трещинно-карстовые воды карбонатной формации. Процессам карстообразования особенно сильно подвержены карбонатные породы нижнего мела, верхней юры и проявляются в виде зон трещиноватости, разуплотнения, открытых пустот и полостей, большинство из которых тяготеют либо к зонам разломов, либо к межпластовым пространствам. Часть элементов разной степени развития карста выходят на дневную поверхность (известны пещеры до нескольких сот метров глубиной), часть остается не вскрытой. Именно с этими участками разуплотнения пород связан основной объем запасов воды как пресной, так и минеральной. В этих породах известны самые крупные группы Редантских, Длиннодолинских источников с дебитом 30 тыс..$м^3$/сут.

Отмечены случаи прорыва карстовых вод через 2-3 дня после интенсивных ливней. Расходы воды из карстовых межпластовых полостей при этом наблюдались в течении нескольких часов мощностью до 3-5 $м^3$/сек. (Северный портал автодорожного тоннеля в Урухском каньоне).

Воды источников, в основном, пресные и используются для хозпитьевого водоснабжения, минерализация – до 0,4 г/л., по химическому составу - гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые.

Минеральные источники

В бассейне р.Урух изливается ряд минеральных источников, известных под названиями: Танадон-1, Колта-суар, Хумесидор, Скаттат, Каридон-1, Каридон-2.

Источник Танадон-1 расположен в верховье правого безымянного притока р.Танадон, севернее ледника Западный Таймази, приурочен к моренным образованиям, перекрывающим трещинные граниты, является восходящим. Воды солоноватые на вкус, хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевые с микрокомпанентами бора, железа, лития, брома, йода, кремния. Температура $+7^0$С.

Источник Колта-суар расположен на обрывистом правом склоне долины р.Танадон в 2,5 км от ее устья. Источник выходит из трещины в гранитах и имеет дебит 0,05 л/сек. Вода без цвета, запаха, сильно газирована, с температурой $+6^0$С. Источник восходящий, по составу углекислосоленый, гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевый.

Источник Хумесидор расположен на левом склоне долины р.Урух, в 250 м выше устья р.Танадон. Изливается из аллювиальных отложений на расстоянии одного метра от русла реки. Вода бесцветная, сильно газированная, выделяет H_2, по составу углекислосоленая, гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевая. Температура $+8^0$С, дебит 0,005л/сек, минерализация 1,5 г/л.

Каридонские минеральные источники (***Каридон-1, Каридон-2***) расположены на обоих склонах долины р.Урух, несколько выше устья р.Каридон. Воды без запаха, без цвета, по химическому составу входят в группу азотно-метановых соленых вод. Дебиты источников 0,001 и 0,01 л/сек соответственно.

Данные гидрогеологических условий района приведены из архивных источников [18].

По химическому составу вода в реки Урух пресная, гидрокарбонатно-кальциевая, с минерализацией 0,290 г/л при общей жесткости 4,0-4,5 мг-экв/л.

6. Физико-механические свойства грунтов

В результате анализа частных значений показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях пород, в соответствие с ГОСТ 20522-2012 и ГОСТ 25100-2011, в разрезе площадки выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Нормативные и расчетные значения физических и физико-механических свойств грунтов ИГЭ приведены в таблице 5.1.

ИГЭ-10 – Валунный грунт с песчано-суглинистым заполнителем (до 25%). Выделен на основании лабораторного изучения 6 проб грунта с нарушенной структурой.

Вскрытые мощности слоя достигают 4,8 м. Отмечен в руслах рек и по бортам в отложениях высоких террас мощностью до 20-30 м.

Модуль деформации (нормативный) – 50 МПа.

Условное расчетное сопротивление – 600 КПа.

Удельное сцепление – 1 КПа.

Плотность грунта $\rho_н$ – 2,08 г/см^3.

Заполнитель – песчано-глинистый.

Угол внутреннего трения - 40^0.

Усредненный грансостав по ИГЭ: Валуны – 56,3%
Галька – 16,4%
Гравий – 6,9%
Песок – 12,3%
Пыль – 8,1%

Грунты по отношению к стали, бетону неагрессивны.

ИГЭ-12 – Щебенистый грунт с содержанием глыб до 30%.

Представлен в виде коллювиально-делювиальных, пролювиальных, коллювиальных, делювиальных и оползневых отложений.

Мощности достигают 2,6 м. В нижних частях склонов, судя по естественным врезам, мощности достигают 10 и более метров. Литологически это магматические и осадочные породы (граниты, порфириты, мергели, известняки, аргиллиты, песчаники).

Объемный вес ρ^I – 1,93 г/см^3 (α-0,95), ρ^{II} – 1,96 г/см^3 (α-0,85), при нормативном ρ – 2,0 г/см^3.

Модуль деформации – 45 МПа, рекомендуемый – 40 МПа.

Условное расчетное сопротивление – 450 КПа, рекомендуемое – 400 КПа.

Удельное сцепление – 1,0 КПа.

Угол внутреннего трения - 35^0.

Заполнитель – суглинок.

Средний грансостав по ИГЭ: Глыбы – 17,9%
Щебень – 43,7
Дресва – 9,5%
Песок – 15,0%
Пыль-глина – 13,9%.

Коррозионная активность грунта по отношению к стали низкая (отмечена в 65% выработок), средняя в 35%, а по отношению к бетону – неагрессивен.

Угол естественного откоса по результатам полевых наблюдений составляет от 30^0 до 35^0.

ИГЭ-13 – Глыбовый грунт с песчаным заполнителем. Грунты распространены в границах развития ледниковых, обвальных и оползневых отложений. Размеры глыб достигают 15 м в поперечнике.

Объемный вес ρ^{I} – 2,18 г/см^3 (α-0,95), ρ^{II} – 2,20 г/см^3 (α-0,85), при нормативном ρ – 2,22 г/см^3.

Модуль деформации – 50 МПа.

Условное сопротивление – 500 КПа.

Удельное сцепление (нормативное)– 1,0 КПа.

Угол внутреннего трения (нормативный)- 40^0.

Средний грансостав по ИГЭ: Глыбы, валуны – 59,4%
Щебень, галька – 14,7
Дресва, гравий – 6,8%
Песок – 12,3%
Пыль – 6,8%.

Коррозионная активность грунта по отношению к стали низкая, (отмечена в 80% выработок), средняя в 20%, а по отношению к бетону – неагрессивны.

ИГЭ – 22 – Граниты средней прочности и прочные.

Граниты представлены мелкозернистыми разновидностями уллукамского комплекса γPz_3. Все эти разности в разное время изучались геологоразведочными организациями на предмет использования их в качестве облицовочного материала Rсж. по данным многочисленных испытаний колеблется от 36,5 МПа в «фаснальских» гранитах до 128,5 МПа в гранитах уллукамского комплекса. Категории по буримости VIII-IX.

Таблица 5.1

Сводная ведомость нормативных и расчетных значений физических и физико-механических свойств грунтов выделенных ИГЭ
Объект: Инженерно-изыскательские работы по трассе автодороги Чикола-Комы-Арт, Мацута-Галиат.

Номер ИГЭ	Описание грунта	Нормативные значения													Расчетные значения						Коэффициент надежности	ГЭСН-2001-01		Примечание
		Природная влажность	Влажность на границе		Число пластичности	Показатель консистенции	Плотность частиц грунта	Плотность грунта	Коэффициент пористости	Степень влажности	Усл. расч. сопротивления	Модуль деформац.	Уд. сцепление грунта	Угол внутр. трения	По I-предельному состоянию (α-0,95)			По II-предельному состоянию (α-0,85)				Категория грунтов по трудности разработки	Литер. по таб.1-1	
			текуч	раскат																				
		W	W_L	W_P	I_P	I_L	ρ_S	ρ	e	S_r	R_0	E_0	C_H	φ_H	ρ'	C'	φ'	ρ"	C"	φ"				
		%	%	%	д.ед.	д.ед.	г/см^3	г/см^3	д.ед.	д.ед.	кПА	МПА	кПА	град.	г/см^3	кПА	град	г/см^3	кПА	град				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
10	Валунный грунт						2,70	2,08			600	50,0	1	40							1,2	5	6-д	
12	Щебенистый грунт с содержанием глыб до 30%	14,2	29,7	17,9	11,8	0,36	2,70	2,00	0,542	0,85	450	45,0	1	35	1,93			1,96			1,2	4	6-г	
13	Глыбовый грунт						2,71	2,22			500	50,0	1	40	2,18			2,20			1,2	6	6-е	
22	Граниты средней прочности и прочные						2,70	2,64			36.9 МПа < Rсж.< 128.5 МПа											7	19-в	

Категория грунтов исследуемого участка по сейсмическим свойствам согласно табл. 1* СП 14.13330.2014 - I, II, III.

Нумерация инженерно-геологических элементов сохранена по предыдущим изысканиям (2009 год).

7. Специфические грунты

В пределах площадки специфические грунты, отсутствуют.

8. Обследование дорожной одежды

Дорожная одежда отсутствует. Земляное полотно находится в неудовлетворенном состоянии. Под воздействием погодно-климатических и грунтово-гидрологических факторов происходит снижение ее прочности. Происходит размыв земполотна со стороны

рек, за счет чего земляное полотно заужено. Местами дорога проходит по оползневым участкам.

9. Геологические и инженерно-геологические процессы

Территория предполагаемых работ расположена в зоне альпийской тектоно – магматической активизации Большого Кавказа и характеризуется свойственными горно – складчатым областям сложными инженерно – геологическими условиями, вызванными разнообразием литологического состава пород, их интенсивной тектонической нарушенностью, активной неотектоникой, сейсмичностью, многообразием геоморфологических форм и широким развитием экзогенных геологических процессов.

Согласно СНиП 2.01.15-90 участок работ характеризуется высокой степенью развития экзогенных геологических процессов и в сочетании со сложными инженерно – геологическими, гидрометеорологическими и сейсмическими условиями требует комплексной инженерной защиты всех сооружений.

К наиболее распространенным опасным геологическим процессам следует отнести обвально – осыпные, эрозионные, оползневые, селевые и лавинные.

Обвально – осыпные процессы

На участке дороги Мацута-Галиат отмечены единичные оползни сейсмогенного происхождения в левом борту р. Сонгутидон ниже и выше с. Фаснал. К наиболее проблемным оползневым участкам следует отнести участки подъэскарповой зоны Скалистого хребта в интервале 25-30 км. На всем протяжении этого интервала склон оползнеопасен и активность оползневых явлений зависит только от степени увлажнения склонов и эрозионной деятельности р.Урух по правому ее борту.

Селевые потоки

Селевая и паводковая деятельность широко развита практически на всем интервале автодороги за исключением плоскостной ее части.

Морфологические типы селевых очагов в районе работ представлены всеми их типами: скальные селевые очаги, селевые врезы, рытвины, очаги рассредоточенного селевого образования. Иногда в одном селевом бассейне можно наблюдать практически все типы селевых очагов (селевой бассейн Гавизет).

Скальные селевые очаги формируют менее мощные селевые потоки. Периодичность их активизации зависит от скорости накопления рыхлого материала в очагах и зонах транзита. Отмечено, что на площадях развития осадочных пород рыхлообломочный материал достаточного объема для формирования селевого потока в зонах развития терригенных отложений накапливается за 12-15 лет, а на участках распространения магматических и метаморфических пород за 20-25 лет.

Крупных селевых потоков с выбросом материала в объемах нескольких десятков или сотен тысяч куб.м немного. К ним можно отнести селевые бассейны Гавизет, Бартуй, Гулардон, Даси, Сури, Комидон, возможно Билягидон и Галауз. Остальные водотоки активизируются только во время ливней с формированием наносоводных паводков с выбросом рыхлого материала в объеме до 1-5 тыс. $м^3$ и паводков с последующим боковым и донным размывом.

Обвально-осыпные процессы.

Осыпи наиболее распространенный тип обвально-осыпных процессов, которые особенно интенсивно проявляются на склонах, сложенных осадочными породами терригенной формации нижней юры.

На протяжении всей трассы реконструкции и строительства автодороги к обвально-осыпным можно отнести любой крутосклонный участок, сложенный скальными породами особенно в условиях техногенной подрезки. На отдельных участках отмечены мощные обвальные массивы перекрывающие дорогу на протяжении более 100 м. при этом размер глыб достигает 5 м в поперечнике (участок в интервале с. Фаснал – с.Дунта).

Лавины

Урухское ущелье по сравнению с другими высокогорными районами РСО-Алания в части развития лавинных процессов является наиболее благополучным.

В интервале 42,0-52,74 км из наиболее значительных можно отметить лавину в с. Куссу (47,9 км) объемом до 10 тыс. м^3, которая до трассы автодороги не доходит, поражая нижнюю часть с.Куссу. К потенциально лавиноопасным можно отнести небольшие водотоки на 42.95 км, 45.63 км, 47.68 км. В интервале 51,5-52,5 км на крутых подрезанных склонах возможны снежные осовы. При экстремально большом количестве выпавшего снега не исключается сход крупной лавины по р.Даси (с. Стур Дигора)

Процессы речной эрозии

Включают в себя эрозию боковую, вертикальную и струйную. Мощное эрозионное воздействие в паводковый период может проявляться по правому борту р. Урух в интервале от с. Мацута до Урухского каньона по фронтальным частям ополней в подъэскарповой части Скалистого хребта, вызывая оползневую активизацию. При этом имеется угроза поражения автодорожного полотна на разных участках с суммарной их протяженностью до 1,5 км.

Вертикальная эрозия /овражная/, как правило, сопровождает процесс боковой эрозии и особенно выражена при резких смещениях русла к одному или другому борту.

Струйная эрозия особенно четко проявляется на склонах с нарушенным растительным покровом, а также на обнаженных верховых откосах дорог и отсыпных низовых. Этот процесс является одним из видов плоскостного смыва и завершается формированием промоин и рытвин с частичными или полным пересечением дорожных полок. На участке предполагаемого строительства струйная эрозия будет проявляться повсеместно на всем протяжении трассы автодороги, за исключением интервалов развития коренных скальных пород.

Из опасных эндогенных геологических процессов отмечается повышенная сейсмичность района. Согласно СП 14.13330 СНиП II-7-81* с изменениями Минстроя России №3 от 26.7.1995 г. и дополнения. Письмом от 15.5.2000 г. № ЛБ-2039/5 фоновая сейсмичность района строительства равна 9 баллам.

10. Инженерно-геологическая характеристика участка.

Проектируемый участок дороги расположен на территории Республики Северная Осетия- Алания и проходит по землям фонда перераспределения Ирафского района.

Начало проектируемого участка км 31+000 расположен в с. Мацута и примыкает к автомобильной дороге, уходящей в с. Махческ. Коонец автодороги принят в с. Комы-Арт на км 52+330.

Участок автомобильной дороги является частью дороги «Чикола-Мацута- Комы-Арт». Данный участок дороги является дорогой общего пользования, едиственной связующей между населенными пунктами на данном направлении.

Также дорога является подъездной дорогой к действующим турбазам «Ростсельмаш» и Комы-Арт.

Существующая а/дорога была построена по нормам V технической категории с переходным типом покрытия.

На участках: ПК 0+00-Пк 3+00 (Мацута); ПК43+80-ПК53+50 (Ахсау); ПК60+00 – ПК 70+00 (Германово); ПК130+00 – Пк 137+00 (Одола); ПК130+00 – ПК160+00 (Стур-Дигора); ПК160+00 – ПК170+50 (Куссу); ПК180+00-ПК183+50 (Маздзаска); ПК193+00 – ПК 198+00 (б. Ростсельмаш) дорога проходит по населенным пунктам в узком коридоре двусторонней застройке. На данном участке дороги имеется 17 примыканий (съездов) к населенным пунктам.

Существующая дорога в основном идет в дорожной полке шириной от 8 до 20 м в полунасыпи-полувыемке. Местами строительство существующей дорожной полки велось с использованием буро-взрывных работ, что обусловило глубокую подрезку верховых склонов. Обнаженный верховой откос земленного полотна служит постоянным источником обвалов и камнепадов как во время, так и после выпадения атмосферных осадков.

11. Оценка территории подтопляемости

По прогнозу изменения уровня подземных вод в соответствие с СП 11-105-97 ч.2 (Приложение И) исследуемая территория относится:

- по наличию процесса подтопления к III области – «Неподтопляемые»;
- по условиям развития процесса – к району III-А - «Неподтопляемые» в силу геологических, гидрогеологических, топографических и других естественных причин (скальные трещиноватые породы с глубиной залегания уровня 50 м и более;
- по времени развития процесса – к району III-А-1 - Подтопление отсутствует и не прогнозируется в будущем.

12. Заключение

1. Участок предполагаемого строительства и реконструкции автодороги Мацута-Комы-Арт расположен на территории Ирафского района РСО - Алания в верховьях р. Урух.
2. Рельеф трассы, на основном её протяжении, крутосклонный, сильно расчленён овражно-балочной системой с большими относительными превышениями над местными базисами эрозии (до 1500 м).
3. Территория строительства относится к климатическому району II В, к зоне нормальной влажности с переходом среднесуточных температур через 0° С в количестве 80 дней в год (СП 131.13330.2012).
4. Среднегодовое количество осадков по станции «Фаснал» -520 мм. Суточный максимум осадков 105 мм при 1% - ной обеспеченности, а 30-40 мм отмечается ежегодно и является нижней границей селеобразующего рубежа. Повторяемость суточной суммы осадков в 70 мм, обеспечивающей массовую селевую активизацию, бывает 1 раз в 10-12 лет.
5. Мощность снегового покрова достигает 35 см, превышая иногда 1,0 м. Продолжительность лавинного периода для интервала высот от 1300 до 1850 м на территории строительства составляет: 20 дней – минимальная, 60 дней – средняя и 130 дней – максимальная.
6. Среднемесячные температуры по станции «Фаснал»: - 6,3° - январь и +16- июль. Абсолютный минимум температур -29° , абсолютный максимум +33.
7. Среднегодовые скорости ветра не превышают 4 м/сек, в период фенов -15-20м/сек. Максимальная (в порывах) во время фенов до 35-40 м/сек.
8. Глубина промерзания грунтов в зависимости от их характера, обводненности и ракурса склона определяется в 0,8-1,0 м (СНиП 2.01.01-82).

9. Четвертичные отложения представлены аллювием, делювием, пролювием, коллювием и оползневыми и ледниковыми образованиями мощностью более 20 м. (вскрытой).

10. Район характеризуется широким развитием разрывных нарушений регионального уровня и новейших тектонических проявлений голоценового возраста, указывающих на сейсмические события большой мощности в недалёком прошлом зафиксированные (оползни и обвалы сейсмогенной природы).

11. Согласно СНиП II-7-81* с изменениями Минстроя России №3 от 26.7.1995 г. и дополнения. Письмом от 15.5.2000 г. № ЛБ-2039/5 фоновая сейсмичность района строительства равна 9 баллам.

12. По совокупности геоморфологических и геологических факторов, а также широкому развитию опасных геологических процессов, категорию сложности инженерно-геологических условий участка предполагаемого строительства в пределах исследованной глубины следует считать III-сложной (СНиП 11-105-97, Приложение Б).

13. Согласно СНиП 2.01.15-90 район строительства дороги характеризуется большой степенью опасности развития экзогенных геологических процессов (ЭГП) – оползни, селевые потоки, лавины, обвально-осыпные процессы. К наиболее опасным по вероятному воздействию на объекты строительства следует отнести: обвальные (рыхлообломочные массы с включением глыб до 15 м в поперечнике при разовом сбросе до 200 м^3), оползневые (при критическом увлажнении одновременно могут быть вовлечены в одновременное перемещение первые тысячи кубических метров грунта) и эрозионные (боковая эрозия со скоростью размыва до 3-4 м/сут. во время паводков).

14. В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей физических и физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов в сфере воздействия проектируемой дороги выделено 22 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Табл. 5.1, в том числе 9 скальных.

15. Агрессивность грунтов по отношению к стали в зависимости от их группы разная: не связные (ИГЭ –10, 12, 13) - высокая, средняя и низкая, в зависимости от заполнителя. По отношению к бетону не агрессивны. По отношению к портландцементу средней агрессивности .

16. Вскрытые грунтовые воды и воды поверхностного стока не агрессивны.

17. Переходы через водные преграды характеризуются особенностями свойственными для горных территорий с сильно расчлененным рельефом, внезапным и сильным изменением расходов воды резкими поворотами русел водотоков, большой вероятностью их перекрытий селевыми массами с образованием подпрудных временных накопителей и последующим их порывом.

Составил инженер–геолог: Бестаев Т.С. / /

13. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М., 2013.
2. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Метод статистической обработки результатов испытаний. М.,2013.
3. ГОСТ 21.302-2013. Система проектной документации для строительства. Условные обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. М., 2014.
4. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85.
5. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М.,2016.
6. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. «Общие правила производства работ» М., 1998.
7. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. «Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов»; М., 2000.
8. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. «Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов»; М., 2000.
9. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства; часть VI; «Правила производства геофизических исследований» М., 2004.
10. СП 22.13330.2011.Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
11. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. М., 2016.
12. СП 14.13330. 2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП 11-7-81*.
13. СП 131.13330.2012. Строительная климатология, М., 2012.
14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
15. СП 116.13330. 2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.
16. «МЕТОДИКА оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями», Стройиздат, Москва, 1989.
17. ФЕР 81-02-01-2001. Федеральные единые расценки, Сборник №1. Земляные работы. М., 2001.

АРХИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

18. Изыскательские работы «Чикола-Комы-Арт», выполненных в 2009 году, научно-производственным предприятием «ИнфоТЕРРА».

Приложение А

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Р ОСПРОЕКТ»

_____ Т.И. Кайтов

«27» июля 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Комитет Дорожного хозяйства
РСО-Алания

_____ Т.Т. Солиев

«27» июля 2016 г.

Техническое задание

на выполнение инженерно-геологических изысканий

Перечень основных данных и требований	**Содержание основных данных и требований**
1. Наименование объекта	«Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»
2. Шифр объект	031020000080-95327-ТО-ИГИ
3. Стадия проектирования и вид строительства (новое строительство, реконструкция и т.д.)	Проектная документация. Реконструкция.
4.Заказчик объекта и его ведомственная принадлежность:	Комитет Дорожного хозяйства РСО-Алания
5. Основание для выполнения проектных работ	Договор № 031020000080-95327 от 19.07.2016 г на выполнение проектно-изыскательских работ
6. Основные сведения о проектируемом объекте	Участок в Ирафском районе Республики Северная Осетия-Алания. Начало трассы ПК0+00 соответствует км 31+000 автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт», конец трассы – км 52+330. Протяженность участка дороги 21,330 км. Площадь участка -220 га. Уровень ответственности объекта – II (нормальный). Категория автомобильной дороги по СП 34.13330.2012 на участке км 31+000-км 50+300 – IV категории и на участке км 50+300- км 52+330 - V категории. Согласно СНиП II-7-81* с изменениями Минстроя России №3 от 26.7.1995 г. и дополнения. Письмом от 15.5.2000 г. № ЛБ-2039/5 фоновая сейсмичность района строительства равна 9 баллам.
7. Сведения и данные о проектируемых объектах и	Предполагается ремонт существующих и устройство новых водопропускных труб длиной – 14,0+30,0 м,

сооружениях	глубиной заложения до 2,2 м; строительство 5-ти мостовых переходов и устройство низовых и верховых подпорных стен.
8. Документы, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания	Подрядчик обязан полностью соблюдать требования всех территориальных и федеральных нормативных документов, в том числе государственных стандартов, действующих на территории РФ. Перечень основных документов в соответствии, или с учетом, которыми необходимо выполнять изыскания: 1) СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. 2) СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. 3) ГОСТ 32836-2014 Изыскания автомобильных дорог общего пользования. 4) ГОСТ 32868-2014 Требования к проведению инженерно-геологических изысканий. 5) СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания длястроительства» (части I, II, III,VI); 6) ВСН 156-88 «Инженерно-геологические изыскания железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов»; 7) ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»; 8) ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»; 9) СП 11-109-97 «Изыскания грунтовых строительных материалов»; 10) ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям 11) «Правила по охране труда при изысканиях и проектировании железных и автомобильных дорог» / Союздорпроект, 1987 г.
9. Этапы работ	Работы выполнить в 1 этап.
10. Необходимость выделения этапов строительства	Отсутствует
11. Сроки выполнения работ	Начало работ июль 2016 г. Окончание работ август 2016 г.
12. Цели и задачи изысканий	Целями инженерно-геологических изысканий являются: 1) комплексное изучение инженерно-геологических условий строительства; 2) прогноз изменений инженерно-геологических условий; 3) подготовка технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий, удовлетворяющего требованиям действующих нормативных документов, согласующих и контролирующих органов РФ, в объеме

	необходимом и достаточном для выполнения проектных работ описанных в п. 1.
13. Общие требования.	1. Собрать и изучить материалы изысканий прошлых лет, фондовые и литературные материалы по району предстоящих работ. 2. Разработать программу изысканий. 3. Произвести инженерно-геологические изыскания в пределах полосы отвода проектируемой дороги, а также участков затронутых природными процессами, влияющими на состояние ремонтируемой дороги. 4. Методы, средства и объемы проведения работ необходимо назначать из условий их минимальной общей стоимости. 5. Все работы должны выполняться квалифицированным персоналом. 6. Технический отчет по результатам инженерных изысканий (или отчеты по каждому виду изысканий) передать Главному Инженеру Проекта (ГИП).
14. Требования к электронной информации	1. Планы инженерно-геологической съемки и разрезы, должны содержаться в Пространстве Модели AutoCAD чертежей «*.dwg» в масштабе 1:1 (1:1000, при единицах чертежа – миллиметры).

Главный инженер проекта Д. Тогоев

Приложение Б

Саморегулируемая организация, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания

Некоммерческое партнерство
«Объединение изыскателей Южного и Северо-Кавказского округов»

344010, г. Ростов-на-Дону, ул.Красноармейская, д.145, офис 303,
http://prospectors.sroufo.ru/, sro_ufo_ii@aaanet.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО - И - 020 - 11012010 от 11.01.2010 г.

г. Ростов-на-Дону **«02» августа 2011 г.**

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ 0112.03-2010-1515921364-И-020

Выдано члену саморегулируемой организации:

Обществу с ограниченной ответственностью "РОСПРОЕКТ"

ИНН 1515921364, ОГРН 1101515000070
362020, Республика Северная Осетия - Алания, г. Владикавказ, ул. Островского, д. 12

Основание выдачи Свидетельства: **решение Правления СРО НП «Объединение изыскателей Южного и Северо-Кавказского округов» от 02 августа 2011 г., протокол № 23/11**

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «02» августа 2011 г.

Свидетельство без приложения недействительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного
0112.02-2010-1515921364-И-020 от 21.12.2010 г., протокол №37/10.

Генеральный директор **В. А. Булавин**

М. П.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	031020000080-95327-ТО-ИГИ	Лист 29

ПРИЛОЖЕНИЕ

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от «02» августа 2011 г. № 0112.03-2010-1515921364-И-020

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства *(кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии)* и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Объединение изыскателей Южного и Северо-Кавказского округов» Общество с ограниченной ответственностью "РОСПРОЕКТ" имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1	**Работы в составе инженерно-геодезических изысканий**
1.1	Создание опорных геодезических сетей
1.2	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами
1.3	Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений
1.4	Трассирование линейных объектов
1.6	Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений
2	**Работы в составе инженерно-геологических изысканий**
2.1	Инженерно-геологическая съемка в масштабах 1:500 – 1:25000
2.2	Проходка горных выработок с их опробованием, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химических свойств проб подземных вод
2.3	Изучение опасных геологических и инженерно-геологических процессов с разработкой рекомендаций по инженерной защите территории
5	**Работы в составе инженерно-геотехнических изысканий (Выполняются в составе инженерно-геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно-геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения)**
5.1	Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов
6	**Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений**

Генеральный директор **В. А. Булавин**

"Объединение изыскателей Южного и Северо-Кавказского округов" ОГРН 1098100001414 ИНН 6163096953

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Приложение В

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «РОСПРОЕКТ»

_____ Т.И. Кайтов

«28» июля 2016 г.

СОГЛАСОВАНО
Комитет дорожного хозяйства
РСО-Алания

_____ Т.Т. Солиев

«28» июля 2016 г.

ПРОГРАММА

на проведение инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации по объекту:

«Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»

Шифр объекта: 031020000080-95327-ТО-ИГИ

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

Оглавление.

1. Общие сведения
2. Изученность территории
3. Краткая характеристика района работ
4. Состав и виды проектируемых инженерно-геологических изысканий
5. Контроль качества и приемка работ
6. Используемые документы и материалы
7. Предоставляемые отчетные материалы

1. Общие сведения:

Объект: «***Реконструкция автомобильной дороги «Чикола-Мацута-Комы-Арт» с подъездом к с. Галиат, (2 этап)»***

1.1 Заказчик: Комитетом дорожного хозяйства РСО-Алания.

1.2 Исполнитель: Общество с ограниченной ответственностью, ООО «РОСПРОЕКТ».

1.4 Сведения и данные об объекте:

Автомобильная дорога в горной местности протяженностью 21,330 км.

Категория автомобильной дороги на участке км 31+000-км 50+300 – IV категории и на участке км 50+300- км 52+330 - V категории.

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный).

Категория сложности инженерно-геологических условий – III (сложная).

Согласно СНиП II-7-81* с изменениями Минстроя России №3 от 26.7.1995 г. и дополнения. Письмом от 15.5.2000 г. № ЛБ-2039/5 фоновая сейсмичность района строительства равна -9 баллам.

1.5 Вид строительства: Реконструкция.

1.6 Сведения об этапе работ, сроках проектирования, строительства и эксплуатации объекта:

Стадия проектирования – Проектная документация;

1.7 Проектом автомобильной дороги предусмотрено устройство:

- ремонт существующих и устройство новых водопропускных труб длиной – 14,0+30,0 м, глубиной заложения до 2,2 м;

-строительство 5-ти мостовых переходов и устройство низовых и верховых подпорных стен.

2. Изученность:

Иизыскательские работы «Чикола-Комы-Арт», выполненных в 2009 году, научно-производственным предприятием «ИнфоТЕРРА».

Данные о геологическом строении исследуемой территории, тектонических и гидрогеологических условиях, а также о проявлении опасных геологических процессов приведены по архивным материалам.

3. Краткая характеристика района работ:

Климат определяется рельефом прилегающей территории: взаиморасположением и ориентацией долин рек и отрогов хребтов Кавказа, как затрудняющих проникновение сюда теплых и влажных южных и западных ветров, так и благоприятствующих доступу теплого континентального воздуха из Дагестана и Казахстана.

Трасса предполагаемого строительства реконструкции автодороги пересекает Лесистый, Пастбищный, Скалистый, Боковой хребты, охватывая так называемую «зону дождевой тени»

(Солнечную долину), характеризующуюся жарким сухим летом и сравнительно мягкой влажной зимой, с оттепельными перепадами.

Климатическая зона исследуемого участка автодороги - II В.

Дата перехода температуры воздуха через 0 градусов для всего района в сторону отрицательных значений отмечается в среднем в середине декабря, в сторону положительных – весной, в первой декаде марта. Абсолютный максимум температуры воздуха (по станции «Фаснал») отмечался в августе (33°). Абсолютный минимум температуры приходится на декабрь (-29°С). Дата первого заморозка в среднем приурочена к первой декаде октября, последнего – весной, к концу апреля. Среднегодовая температура 6,3°С, среднемесячная января - -5.8°, июля - +16°. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 520 мм, причем, в теплое время года (IV-X) выпадает гораздо больше осадков, в холодное (XI-III) - меньше. Процессу выпадения осадков в теплый период присущ ливневый характер, со значительной интенсивностью выпадения. Пиковые значения осадков характерны для северных склонов Скалистого хребта и Бокового с резким падением в зоне «Солнечной долины», расположенной между Боковым и Скалистым хребтами. Наибольшие суммы месячных атмосферных осадков приходятся на июнь-август. Максимальное суточное количество осадков 1% -обеспеченности составляет 105 мм. Селеобразующий рубеж 40-60 мм. Повторяемость точной суммы осадков до 70 мм бывает 1 раз в 10-15 лет.

Устойчивый снежный покров образуется в конце декабря, наиболее ранние сроки его образования приходятся на начало ноября. Полное разрушение снежного покрова происходит в середине марта. Средняя продолжительность периода со снежным покровом достигает в зависимости от ракурса склона от 48 до 130 дней. Средняя высота снежного покрова за зиму около 12 см, наибольшая - 30-35 см.

Глубина промерзания грунтов в соответствии СП22.13330.2011 «основание зданий и сооружений» составляет: глины и суглинки -0,56 м; супеси, пески мелкие и пылеватые – 0,68м; Пеки гравелистые, крупные и средней крупности – 0,72 м; крупнообломочные грунты – 0,82 м. Зима неустойчивая, имеет место более или менее длительный период «предзимья», когда происходит непрерывная смена кратковременных похолоданий и потеплений, с установлением снежного покрова и его сходом во время оттепелей. В отдельные годы такое «предзимье» длится весь зимний период. Наиболее холодный месяц, обычно, январь. Средняя продолжительность безморозного периода 159 дней. Среднегодовая влажность воздуха 64%.

Весна устанавливается в начале марта, окончательный сход снежного покрова в происходит в середине марта. Нарастание тепла весной идет очень быстро.

Лето самый длинный сезон года. Самый теплый месяц - июль. Осадки, как правило, в это время имеют ливневый характер, часто сопровождаются грозами, иногда с градом.

Осень начинается, как правило, с ясной погоды, но постепенно погода становится пасмурной и туманной. Уже в конце сентября возможны заморозки, но наиболее вероятны они в конце октября.

Основное направление ветра Ю и ЮВ со средней скоростью 2-4 м/сек. В период фенов до 15-20 м/сек, а в порывах до 30 м/сек.

Территория строительства относится к климатическому району II В, к зоне нормальной влажности с переходом температур через 0°С в количестве 80 дней в год (СП 131.13330.2016, Рис. 3).

3.2 Рельеф трассы, на основном ее протяжении, крутосклонный, сильно расчленен овражно-балочной системой с большими относительными превышениями над местными базисами эрозии (до 1500м). Участок работ представляет собой автомобильную дорогу,

проходящую по горной местности. Перепад высот по участку а/дороги составляет 699,9 м. Территория проектируемой дороги частично застроена, тип застройки – сельский, имеются подземные и надземные коммуникации.

Техногенные условия: *К основным элементам техногенной нагрузки относятся:*

- населенные пункты с круглогодичным проживанием населения, расположенные вдоль трассы предпологаемого строительства и реконструкции. Жилые постройки с хозяйственными подворьями.

- автодорога круглогодичного действия, грунтовая, связывающая районный цент с. Чикола с высокогорными селами. Сброс материала (снег, рыхлообломачный и скальный материал) при работах по поддержании дороги проводится в русло р. Урух и на его склоны;

- турбазы «Дзинага», «Ростельмаш», «Комы-Арт», «Таганрог», работающие в сезонном (6 месяцев - летом) режиме не имеют соответствующих принятым стандартом очистных сооружений и водоснабжения отвечающего санитарным нормам;

- линия электропередач;

- малая ГЭС «Фаснальская» - по всей линии деривации (3 км) проведена мощная подрезка верхового откоса старой дорожной полки. Мероприятия по закреплению верхового и низового откосов не проведены.

- новая дорога пос.Гибинон-с.Кумбулта - неорганизованный сброс материала на склоны, при строительстве является причиной схода селевых потоков на полотно действующей дороги и выводит ее из строя.

3.3 Гидрология. Основной водной артерией района является р.Урух. Река Урух (Ираф) - мощный левый приток р.Терек. Наличие ледников и высоких междуречных хребтов с крутыми склонами, преимущественно 30-35^0, обеспечивает высокий коэффициент стока. Крутые горные склоны, обращенные в сторону влажных ветров, нередко бывают лишены почвенного покрова, который размывается и сносится ливневыми водами, обнажая горную породу. При этих условиях коэффициент стока особенно возрастает. Все это способствует развитию большой густоты речной сети. Собственное название р.Урух (Ираф) получила при слиянии рек Харес и Караугомдон. Длина реки 104 км, в пределах Северной Осетии - 95 км.

От устья до начала узкого Дигорского ущелья пойма реки Урух на глубину до 10 м. сложена рыхлыми, сильно фильтрующими песчано-галечными отложениями. Берега реки на этом участке крутые, высотой до 30-40 м, сложенные из галечника. Выше селения Ахсарисар с правой стороны выходят коренные породы – мергели значительной мощности. Узкое Урухское ущелье сложено в основном из известняков, лишь местами выходят мергеля и песчаники. Вверх по реке узкое ущелье переходит в Задалесское расширение, сложенное рыхлообломачным карбонатным материалом и терригенными отложениями средней юры.

Такой характер долины сохраняется до впадения в р.Урух притока р.Сонгутидон (до с.Мацута). Южнее с.Мацута долина р.Урух сужается, проходит в гранитах, а выше в моренных отложениях и глинистых сланцах.

Река Урух преимущественно ледникового питания. Сток устойчив, паводки обусловлены выпадением атмосферных осадков. В теплый период река представляет собой мощную горную реку как по водности, так и по скорости течения воды (до 5 м/с). Площадь работ находится в верхнем течении р.Урух, на которую приходится основная часть водосборной площади.

Современное оледенение в бассейне р.Урух развито на Главном и Боковом хребтах. При этом на Боковом хребте ледники находятся на северном и южном склонах.

На 1966 г. в бассейне р.Урух насчитывалось 105 ледников общей площадью 82,7 кв. км. Ледники сосредоточены в истоках таких крупных притоков как Билягидон, Харес, Караугомдон

и Сонгутидон. Наиболее развито оледенение в бассейнах рек Караугомдон и Харес, где сосредоточено 59% от числа и 76% площади всех ледников бассейна.

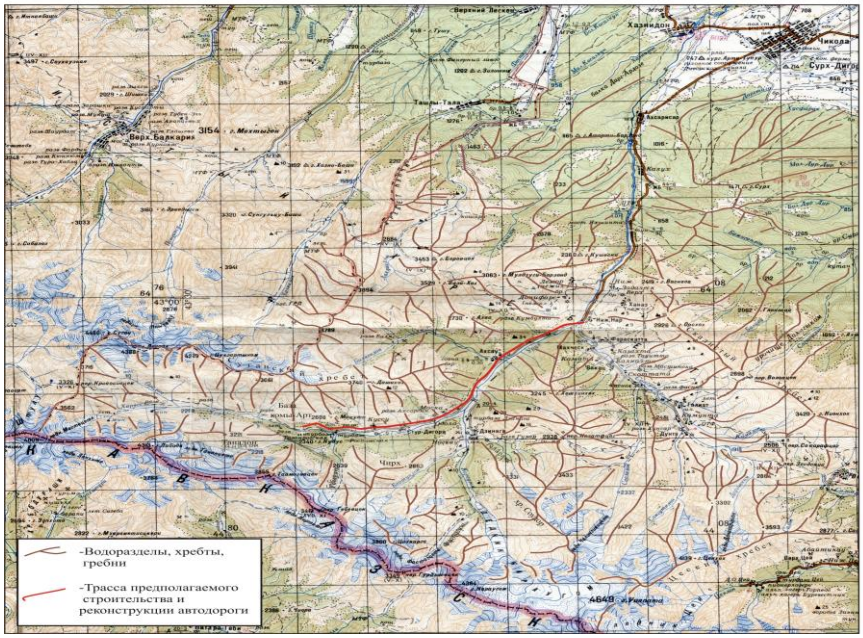

Рис. 2. Карта орогидрографии района реконструкции автодороги Мацута - Комы-Ар

3.4 В геологическом строении района предполагаемого строительства и реконструкции автодороги с.Мацута - Комы-Арт принимают участие породы коренного субстрата от протерозоя до юры (метаморфические, осадочные, магматические и четвертичные образования разной генетики (оползневые, обвально-осыпные, пролювиальные, делювиальные, ледниковые и др.).

Литифицированный комплекс пород охватывает широкий возрастной интервал и представлен разными генетическими типами отложений: ***Ктитебердинской (PR_2kt),Садонской (J_1sd), Мизурской (J_1mz), Галиатской (J_1gl), Ксуртской (J_1ksr) свит.***

К современному отделу относятся и другие генетические типы четвертичных отложений – аллювий, пролювий, коллювий и оползни.

3.5 Гидрогеологические условия. Снежники и ледники горной части Северной Осетии являются главным источником питания его поверхностных и подземных вод. Основная часть (до 60%) выпадающих атмосферных осадков расходуется на поверхностный сток, остальная инфильтрируется в рыхлые отложения и коренные породы, насыщая водоносные трещины и горизонты. Разгрузка подземных вод происходит у подножий склонов речных долин, в балках, оврагах и других отрицательных формах рельефа.

Геологические образования, развитые в пределах площади работ по характеру обводненности можно разделить на три группы: поровые воды четвертичных отложений, трещинные воды метаморфической, вулканогенно-осадочной формаций и трещинно-карстовые карбонатной формации.

Водоносный комплекс четвертичных отложений

Водоносность четвертичных отложений связана с аллювиальными, моренными, делювиальными, пролювиальными и оползневыми рыхлыми крупнообломочными отложениями, образующими отдельные водоносные горизонты. Наиболее водообильными из них являются аллювиальные и моренные отложения.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений имеет широкое распространение. Мощность горизонта от 3 до 35 м. В целом, он выдержан в фациальном отношении как по площади, так и в разрезе, состоит из валунно-галечниковых отложений с гравийно-песчано-суглинистым заполнителем.

Горизонт имеет прямую гидравлическую связь с рекой, за счет которой, в основном, и питается, за исключением верхних террас. С удалением от реки степень этой связи затухает. Кроме того, в питании участвуют воды делювия, трещинные и прочие. Движение потока грунтовых вод соответствует наклону поверхности террас, однако на широких пойменных участках возможны случаи движения вод от русла в борта долины. Режим родников зависит от инфильтрации вод реки и количества атмосферных осадков.

Уровень грунтовых вод залегает, как правило, на глубине не более 3,0-3,5 метров. Дебиты источников колеблются от 0,2 до 4,5-5,0 л/сек. Вода пресная, по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевая или магниевая, минерализация - до 0,25 г/л.

Водоносный горизонт флювиогляциальных отложений представлен валунами, глыбами (часто больших размеров), галькой, песком, суглинистым материалом. Воды моренных накоплений широко развиты в верховьях рек, берущих начало с ледников. Из-под моренных образований вытекают мощные источники с пресной водой, давая начало почти всем крупным рекам. Питание их связанно с таянием ледников, снежников и в меньшей степени с атмосферными осадками.

Дебиты родников колеблются от 0,01 до 20 л/сек, в зимнее время не превышают 1 л/сек. Температура воды 4-8^0. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатные магниево-кальциевые или гидрокарбонатно- сульфатные кальциевые, с минерализацией до 50 мг/л, жесткость – не более 3 мг/экв.

Водоносный горизонт делювиальных отложений. В высокогорных областях, в пределах распространения гранитов, гнейсов, кристаллических сланцев делювий представлен песчано-глинистым материалом с обломки коренных пород.

Водоносные горизонты, заключенные в них, имеют высокую водообильность. Средний дебит родников горизонта достигает 1-10 л/сек.

Большинство делювиальных вод этой области имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав. С увеличением глубины циркуляции возрастает сначала содержание магния, а затем натрия. Минерализация делювиальных вод на площади развития кристаллических пород изменяется в пределах 0,03-0,3 г/л.

В области распространения нижнее- среднеюрских пород делювий мелкообломочный. Его рыхлая фракция существенно глинистая. Водообильность такого делювия слабая. Дебиты вытекающих из него родников редко превышают 1 л/сек, и обычно измеряются долями литра в секунду. Воды пресные, минерализация не превышает 1 г/л, чаще - менее 0,3 г/л.

Питание горизонт получает за счет атмосферных осадков и талых вод. Большинство вытекающих из него источников имеет сезонный характер, функционирует только летом. Расходы их увеличиваются в период ливневых дождей и таяния снега, зимой снижаются до нуля. Температура воды обычно 8-9^0.

Грунтовые воды оползневых образований. Водоносный оползневой делювий сложен мелким щебнем, дресвой, крупными обломками коренных пород основания, включенными в суглинки. Мощность оползневых отложений колеблется от первых метров до нескольких десятков метров. Эти накопления, как правило, тяготеют к мощным региональным тектоническим структурам субширотной ориентировки. Источником питания оползневых вод являются атмосферные осадки и трещинные воды коренных пород. Дебиты родников

достигают 1 л/сек., температура воды обычно низкая – 5-8^0, минерализация – 0,2-0,5 г/л., химический состав гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-магниевый.

Воды пролювиальных и коллювиальных отложений связаны с обширными конусами выноса и осыпями. Дебиты выходящих из них источников более постоянны и велики по сравнению с источниками делювиальных отложений и составляют, в среднем, 4-5 л/сек.

На южных склонах Скалистого хребта, у подошвы эскарпа, почти повсеместно распространены шлейфы коллювиально-делювиальных осыпей, которые являются хорошими коллекторами грунтовых вод. Воды осыпей под эскарпом Скалистого хребта, выходя на поверхность, дают начало многим родникам с чистой и приятной на вкус водой с минерализацией до 0,6 г/м. В них отмечается повышенное содержание кальция и магния, обуславливающие их гидрокарбонатно-кальциево-магниевый, реже гидрокарбонатно-кальциевый и гидрокарбонатно-сульфатно-магниево-натриево-кальциевый состав.

Водоносные комплексы коренных пород

Воды неоген-палеогеновых отложений (N-Pq)

К этим отложениям относится водоносный комплекс апшерон-акчагыльских и водоупорный комплекс миоцен-эоценовых отложений.

Водоносный комплекс апшерон-акчагыльских отложений представлен конгломератами, песками и галечниками, разделенными прослоями глин. Общая мощность этого комплекса пород возрастает в северном направлении до 600-800 м. Водообильность отложений сравнительно высокая. В зоне Северной моноклинали (Пастбищный и Лесистый хребты) известны многочисленные источники пресных вод с дебитом до 7 л/сек. Воды пресные, сульфатные натриевые и гидрокарбонатные натриевые, температура – 10-16^0, минерализация 0,3-0,7 г/л.

В отложениях сарматского яруса отмечаются немногочисленные источники с дебитом 0,003-0,3 л/сек. Среди анионов преобладают сульфаты, реже хлориды и гидрокарбонаты, минерализация до 0,8-1,2 г/л.

Среди миоценовых отложений (глины, мергели, песчаники) источники обладают незначительной водообильностью, дебиты родников составляют 0,3-0,5 л/сек, минерализация – до 1г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые.

Майкопские отложения практически безводны, изредка встречаются родники, приуроченные к зонам трещиноватости. Дебиты - не более 1м^3/сут., воды гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, хлоридно-карбонатные натриевые или хлоридные натриевые.

Воды меловых отложений

Верхнемеловые отложения в зоне Северной моноклинали повсеместно представлены толщей плотных известняков, местами чередующихся с мергелями и, в редких случаях, с песчаниками. Вследствие того, что водоносность этих пород связана с зонами развития трещин, воды носят трещинный и трещинно-пластовый характер. К верхнемеловым отложениям приурочен целый ряд источников пресных и минеральных вод. Дебиты их изменяются от нескольких сотых долей л/сек до 11-13 л/сек. Родников, как правило, холодные, температура 5-12^0 .

Источники в нижнемеловых отложениях весьма разнообразны – пресные и минеральные, высоко- и низкодебитные. Расходы их достигают 40-110 л/сек, вода пресная, температура изменяется от 5^0 до 18^0. Наиболее высокодебитные источники приурочены к известнякам валанжинского яруса (баксанская свита).

Водоносный комплекс верхнеюрских отложений представлен известняками с различной степенью трещиноватости, а также зон разломов. Более трещиноватыми являются известняки титона, в меньшей степени известняки киммериджа и оксфорда. От вышележащих меловых отложений они отделяются толщей водоупорных мергелей нижнего валанжина и апт-альба. Соответственно этому большинство источников вытекает из титонских известняков.

Почти все источники комплекса имеют нисходящий тип и дебиты их колеблются от десятых долей л/сек до нескольких десятков л/сек. Годовой режим источников не остается постоянным, максимальные расходы по ним наблюдаются в теплое время года. Воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые.

Водоносные комплексы нижнее- среднеюрских отложений представлены переслаивающимися песчаниками, аргиллитами, алевролитами. Водоносность толщи незначительная. Она связана в основном с трещинами отдельности и отслоения и с повышенной трещиноватостью в зонах разломов.

Являясь водоупорными, аргиллиты и им подобные породы способствуют выходу пластово-трещинных вод в отрицательные формы рельефа на поверхность или же под чехол рыхлых отложений.

Родники пластово-трещинных вод характеризуются весьма незначительным и непостоянным дебитом от 0,03 до 10 л/сек. Зимой и в засушливое время летом наиболее малодебитные родники полностью иссякают. Во время дождей и снеготаяния дебиты их достигают максимума.

В наиболее промытых породах, в верхних горизонтах, формируются воды гидрокарбонатно-кальциевого типа. С глубиной состав вод становится гидрокарбонатно-натриевым, а в более глубоких горизонтах увеличивается содержание хлоридов и появляются воды гидрокарбонатно-хлоридные или же хлоридно-гидрокарбонатные с той или иной вариацией катионов, но определенной для каждого конкретного участка пород.

Подобная схема формирования вод отдельных родников не постоянна, так как в определенных условиях в воду переходят выщелоченные элементы пород.

Водоносный горизонт докембрийских и палеозойских отложений распространен в наиболее высокогорных областях района. Представлен горизонт магматическими и метаморфическими отложениями, объединенные в единый водоносный комплекс плотных скальных пород с весьма слабой водоносностью. В целом, вся масса этих отложений безводна, водообильность ее верхних горизонтов крайне неравномерна и незначительна. Большинство горных выработок (штолен, шурфов), пройденных в долинах рек Урух, Танадон, Билягидон, являются сухими. Лишь в некоторых из них наблюдаются капеж и просачивание по тектоническим трещинам. Температура трещинных вод колеблется от 4^0 до 11^0.

В связи с малой глубиной циркуляции и слабой растворимостью магматических пород, минерализация их вод не превышает величины 1 г/л. При этом в верхних горизонтах формируются воды гидрокарбонатно-кальциевого типа. С увеличением глубины циркуляции возникает преобладание натрия над кальцием, и вблизи рудных зон появляется сульфат-анион. Дальнейшее увеличение глубины циркуляции приводит к образованию хлоридных вод.

Дебит родников незначительный, изменяется от 0,01 до 0,7 л/сек.

Трещинно-карстовые воды

Трещинно-карстовые воды карбонатной формации. Процессам карстообразования особенно сильно подвержены карбонатные породы нижнего мела, верхней юры и проявляются в виде зон трещиноватости, разуплотнения, открытых пустот и полостей, большинство из которых тяготеют либо к зонам разломов, либо к межпластовым пространствам. Часть

элементов разной степени развития карста выходят на дневную поверхность (известны пещеры до нескольких сот метров глубиной), часть остается не вскрытой. Именно с этими участками разуплотнения пород связан основной объем запасов воды как пресной, так и минеральной. В этих породах известны самые крупные группы Редантских, Длиннодолинских источников с дебитом 30 тыс..м^3/сут.

Отмечены случаи прорыва карстовых вод через 2-3 дня после интенсивных ливней. Расходы воды из карстовых межпластовых полостей при этом наблюдались в течении нескольких часов мощностью до 3-5 м^3/сек. (Северный портал автодорожного тоннеля в Урухском каньоне).

Воды источников, в основном, пресные и используются для хозпитьевого водоснабжения, минерализация – до 0,4 г/л., по химическому составу - гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые.

Минеральные источники

В бассейне р.Урух изливается ряд минеральных источников, известных под названиями: Танадон-1, Колта-суар, Хумесидор, Скаттат, Каридон-1, Каридон-2.

Источник Танадон-1 расположен в верховье правого безымянного притока р.Танадон, севернее ледника Западный Таймази, приурочен к моренным образованиям, перекрывающим трещинные граниты, является восходящим. Воды солоноватые на вкус, хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевые с микрокомпанентами бора, железа, лития, брома, йода, кремния. Температура +7^{0}С.

Источник Колта-суар расположен на обрывистом правом склоне долины р.Танадон в 2,5 км от ее устья. Источник выходит из трещины в гранитах и имеет дебит 0,05 л/сек. Вода без цвета, запаха, сильно газирована, с температурой +6^{0}С. Источник восходящий, по составу углекислосоленый, гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевый.

Источник Хумесидор расположен на левом склоне долины р.Урух, в 250 м выше устья р.Танадон. Изливается из аллювиальных отложений на расстоянии одного метра от русла реки. Вода бесцветная, сильно газированная, выделяет H_2, по составу углекислосоленая, гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевая. Температура +8^{0}С, дебит 0,005л/сек, минерализация 1,5 г/л.

Каридонские минеральные источники (***Каридон-1, Каридон-2***) расположены на обоих склонах долины р.Урух, несколько выше устья р.Каридон. Воды без запаха, без цвета, по химическому составу входят в группу азотно-метановых соленых вод. Дебиты источников 0,001 и 0,01 л/сек соответственно.

3.6 Территория предполагаемых работ расположена в зоне альпийской тектоно – магматической активизации Большого Кавказа и характеризуется свойственными горно – складчатым областям сложными инженерно – геологическими условиями, вызванными разнообразием литологического состава пород, их интенсивной тектонической нарушенностью, активной неотектоникой, сейсмичностью, многообразием геоморфологических форм и широким развитием экзогенных геологических процессов.

Согласно СНиП 2.01.15-90 участок работ характеризуется высокой степенью развития экзогенных геологических процессов и в сочетании со сложными инженерно – геологическими, гидрометеорологическими и сейсмическими условиями требует комплексной инженерной защиты всех сооружений.

К наиболее распространенным опасным геологическим процессам следует отнести обвально – осыпные, эрозионные, оползневые, селевые и лавинные.

Обвально – осыпные процессы

На участке дороги Мацута-Галиат отмечены единичные оползни сейсмогенного происхождения в левом борту р. Сонгутидон ниже и выше с. Фаснал. К наиболее проблемным оползневым участкам следует отнести участки подъэскарповой зоны Скалистого хребта в интервале 25-30 км. На всем протяжении этого интервала склон оползнеопасен и активность оползневых явлений зависит только от степени увлажнения склонов и эрозионной деятельности р.Урух по правому ее борту.

Селевые потоки

Селевая и паводковая деятельность широко развита практически на всем интервале автодороги за исключением плоскостной ее части.

Морфологические типы селевых очагов в районе работ представлены всеми их типами: скальные селевые очаги, селевые врезы, рытвины, очаги рассредоточенного селевого образования. Иногда в одном селевом бассейне можно наблюдать практически все типы селевых очагов (селевой бассейн Гавизет).

Скальные селевые очаги формируют менее мощные селевые потоки. Периодичность их активизации зависит от скорости накопления рыхлого материала в очагах и зонах транзита. Отмечено, что на площадях развития осадочных пород рыхлообломочный материал достаточного объема для формирования селевого потока в зонах развития терригенных отложений накапливается за 12-15 лет, а на участках распространения магматических и метаморфических пород за 20-25 лет.

Крупных селевых потоков с выбросом материала в объемах нескольких десятков или сотен тысяч куб.м немного. К ним можно отнести селевые бассейны Гавизет, Бартуй, Гулардон, Даси, Сури, Комидон, возможно Билягидон и Галауз. Остальные водотоки активизируются только во время ливней с формированием наносоводных паводков с выбросом рыхлого материала в объеме до 1-5 тыс. м^3 и паводков с последующим боковым и донным размывом.

Обвально-осыпные процессы.

Осыпи наиболее распространенный тип обвально-осыпных процессов, которые особенно интенсивно проявляются на склонах, сложенных осадочными породами терригенной формации нижней юры.

На протяжении всей трассы реконструкции и строительства автодороги к обвально-осыпным можно отнести любой крутосклонный участок, сложенный скальными породами особенно в условиях техногенной подрезки. На отдельных участках отмечены мощные обвальные массивы перекрывающие дорогу на протяжении более 100 м. при этом размер глыб достигает 5 м в поперечнике (участок в интервале с. Фаснал – с.Дунта).

Лавины

Урухское ущелье по сравнению с другими высокогорными районами РСО-Алания в части развития лавинных процессов является наиболее благополучным.

В интервале 42,0-52,74 км из наиболее значительных можно отметить лавину в с. Куссу (47,9 км) объемом до 10 тыс. м^3, которая до трассы автодороги не доходит, поражая нижнюю часть с.Куссу. К потенциально лавиноопасным можно отнести небольшие водотоки на 42.95 км, 45.63 км, 47.68 км. В интервале 51,5-52,5 км на крутых подрезанных склонах возможны снежные осовы. При экстремально большом количестве выпавшего снега не исключается сход крупной лавины по р.Даси (с. Стур Дигора)

Процессы речной эрозии

Включают в себя эрозию боковую, вертикальную и струйную. Мощное эрозионное воздействие в паводковый период может проявляться по правому борту р. Урух в интервале от

с. Мацута до Урухского каньона по фронтальным частям оползней в подъэскарповой части Скалистого хребта, вызывая оползневую активизацию. При этом имеется угроза поражения автодорожного полотна на разных участках с суммарной их протяженностью до 1,5 км.

Вертикальная эрозия /овражная/, как правило, сопровождает процесс боковой эрозии и особенно выражена при резких смещениях русла к одному или другому борту.

Струйная эрозия особенно четко проявляется на склонах с нарушенным растительным покровом, а также на обнаженных верховых откосах дорог и отсыпных низовых. Этот процесс является одним из видов плоскостного смыва и завершается формированием промоин и рытвин с частичными или полным пересечением дорожных полок. На участке предполагаемого строительства струйная эрозия будет проявляться повсеместно на всем протяжении трассы автодороги, за исключением интервалов развития коренных скальных пород.

Из опасных эндогенных геологических процессов отмечается повышенная сейсмичность района. Согласно СП 14.13330 СНиП II-7-81* с изменениями Минстроя России №3 от 26.7.1995 г. и дополнения. Письмом от 15.5.2000 г. № ЛБ-2039/5 фоновая сейсмичность района строительства равна 9 баллам.

Состав и виды проектируемых инженерно-геологических изысканий:

4.1 Для осмотра и визуальной оценки территории изысканий, а также изучения техногенных условий объекта предусмотрено рекогносцировочное обследование вдоль участка автомобильной дороги на км 31+00 – 52+330 и прилегающей территории.

4.2 Для изучения геологического разреза и отбора образцов грунтов предусмотрена проходка буровых скважин колонковым способом с полным отбором керна, опробованием и гидрогеологическим наблюдением.

Расстояние между выработками продольного профиля трассы, согласно СП 11-105-97, часть I таблица 7.2, от 350 до 500 м, глубина скважин 3 м.

На участках водопропускных труб предусмотрено бурение поперечников из двух скважин глубиной на 1 – 2 м ниже глубины заложения, ориентировочно 5 м.

4.3 Опробованию по скважинам подвергаются все литологические разности, по каждому выделенному инженерно-геологическому элементу необходимо отобрать не менее 10 проб для характеристики физических свойств и 6 механических, согласно п.7.16 СП 11-105-97 ч.1.

При наличии в скважинах подземных вод провести отбор проб воды на типовой химический анализ.

4.4 Произвести топографическую привязку всех геологических выработок для нанесения на инженерно-топографические планы. Устья скважин должны иметь плановую и высотную привязку, ведомость привязки должна быть приложена в технический отчет.

4.5 Лабораторные работы предусмотрены в объеме в соответствии с действующими ГОСТами и другими нормативными документами.

Для связных дисперсных грунтов предусмотрено определение их физических свойств, прочностных и деформационных характеристик, а также коррозионных свойств.

Для крупнообломочных грунтов - определение гранулометрического состава с определением физических свойств заполнителя, а также определение коэффициента истираемости обломочного материала.

4.6 Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий не предусмотрена.

4.8 Требования охраны труда и техники безопасности при проведении работ.

Все намеченные программой виды изыскательских работ должны выполняться с обязательным соблюдением правил и требований техники безопасности, предъявляемых «ПТБ – 88», и внутриведомственными правилами техники безопасности.

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности возлагается на ответственных руководителей этих работ.

4.9 Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях: принять в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

5. Контроль качества и приемка работ:

Достоверность инженерных изысканий оценивается принятой в обществе системой контроля, которая включает в себя два основных вида контроля внутренний и внешний. По результатам каждого вида контроля составляется акт.

5.1. Внутренний контроль.

5.1.1. Операционный контроль.

Операционный контроль должен производиться каждым непосредственным исполнителем работ. По полноте охвата операционный контроль работ является сплошным. Выборочный операционный контроль качества выполнения полевых работ и ведения полевой документации проводится начальником отдела изысканий. При этом проверяется соблюдение технологической дисциплины, в том числе требований нормативных документов, а также правил эксплуатации бурового оборудования и приборов, соблюдение нормативных сроков выполнения работ.

5.1.2. Приемочный контроль полевых работ будет осуществляться комиссией, состоящей из руководителя отдела изысканий и главного инженера. При этом производится сплошной контроль полевых материалов по всем видам выполняемых работ, контролируется их полнота и качество, оценивается их достаточность для камеральной обработки и выпуска отчета. По результатам контроля будут составлены соответствующие акты приемки работ, в которых будет дана предварительная оценка выполненных работ.

5.1.3. Контроль выпуска отчетной продукции осуществляется комиссией состоящей из главного инженера и не менее двух экспертов и числа сотрудников общества или приглашенных специалистов.

5.2. Внешний контроль. Осуществляется Заказчиком.

5.3. Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений.

Лабораторные работы будут выполняться на договорной основе в аккредитованной лаборатории.

6. Используемые документы и материалы:

СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства», часть I, II,III;

СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*.

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* (с изменением 1).

СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11.02-96;

ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»;

7. Предоставляемые отчетные материалы:

7.1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий составить в соответствии с СП 47.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96) и оформить в соответствии с ГОСТ 21.301-2014.

7.2. Отчет составить с приложением следующих графических и текстовых материалов:

- программа на проведение изысканий со схемой участка;
- пояснительная записка;
- карта фактического материала с нанесением пробуренных скважин;
- сводная таблица нормативных и расчетных значений;
- таблицы показателей физико-механических характеристик грунтов;
- продольный профиль с инженерно-геологическим разрезом;
- инженерно-геологические разрезы поперечных профилей;
- каталог (колонки) скважин;
- каталог координат скважин с планово-высотной привязкой;
- свидетельство о допуске к работам;
- свидетельство об аттестации испытательной лаборатории с приложением;
- ведомости лабораторных исследований грунтов;

Наименование и местонахождение технического Заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона, электронный адрес ответственного представителя:

Комитет дорожного хозяйства РСО-Алания. Адрес юридический: 362025, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Фрунзе,24. Тел./факс 88672 53-96-95

Приложения:

1. Топографо-геодезический план;

« 28 » июля 2016 г. Ведущий геолог: Т. Бестаев